IX.

Aus der königl. chirurgischen Universitätsklinik zu Greifswald.
(Direktor: Prof. Dr. Friedrich.)

Der gegenwärtige Stand der Spinalanalgesie (auf Grund eigener Beobachtungen und der Literatur).

Von

Dr. Max Strauß,
Assistenzarzt.

Der Enthusiasmus ist nun verrauscht, mit dem besonders amerikanische und französische Chirurgen die Versuche Biers über die Cocainisierung des Rückenmarks aufnahmen und in die Praxis umsetzten. Inzwischen hat die Spinalanalgesie weitere Fortschritte gemacht und mehr und mehr Boden in der Chirurgie gewonnen, ohne daß freilich heute bereits alle Mängel behoben sind, die der Methode noch anhaften. Es muß vielmehr immer wieder hervorgehoben werden, daß die Methode trotz der erneuten Fortschritte im Laufe der letzten 2 Jahre dem Ideal noch nicht nahekommt und daß sie immer noch Mängel besitzt, die ausschaltbar erscheinen. Die neue Methode kann, wie dies Bier selbst wiederholt betont, eine Bereicherung unseres Könnens bisher nur insofern darstellen, als sie die Allgemeinmarkose in den Fällen ersetzt, in denen diese mit besonderen Gefahren verbunden ist und die Lokalanästhesie dann, wenn diese Methode der Schmerzbetäubung nicht ausreicht.

Eine Durchsicht der Literatur zeigt, daß eine Reihe von Tatsachen, auf die in neuerer Zeit zur Beseitigung der Mängel der Spinalanalgesie hingewiesen wird, bereits in der Literatur niedergelegt ist. Es erschien uns daher angebracht, diese und die an der Greifswalder Klinik gemachten Erfahrungen kritisch zu sichten.¹⁾

1) Herrn Prof. Friedrich, meinem hochverehrten Chef, möchte ich auch an dieser Stelle für die Überlassung des diesbezüglichen Materials bestens danken.

Gleichzeitig fanden wir Gelegenheit, statistische Zusammenstellungen über Mängel und Gefahren der Methode und über den Wert der einzelnen zur Injektion verwandten Mittel zu erhalten. Bei Berücksichtigung aller Fehlerquellen einer Statistik dürften uns diese Tatsachen doch Direktiven für die Verwendung und den weiteren Ausbau der Methode geben, so daß die Zusammenstellung derselben angebracht erscheint.

Technik der Lumbalanästhesie.

Anaesthetica: Bei der Wahl des Anästhesierungsmittels kommt das Cocain heute überhaupt nicht mehr in Frage. Fast alle Autoren, die es in Anwendung brachten, mußten in vielen Fällen über die unangenehmsten Neben- und Nachwirkungen klagen, die im wesentlichen den von Bier in seiner ersten Veröffentlichung geschilderten Erscheinungen glichen. Tuffier fand in 40 Proz., Hawley und Taussig in 70 Proz. der Kranken, Patterson auf Grund einer umfangreichen Zusammenstellung in 30 Proz. aller Fälle Übelkeit und Brechreiz, stets abhängig von der verwendeten Dosis und regelmäßig einsetzend, wenn dieselbe 0,015 g überstieg, was Bier zuerst als Maximaldosis festgesetzt hatte. Dagegen war die Zeit, die seit der Nahrungsaufnahme vergangen war, ohne jeden Einfluß. Bier berichtet sogar, daß er die erwähnte Nebenerscheinung, die von Becker vielleicht treffend mit der Seekrankheit verglichen wird, weniger häufig und intensiv sah, wenn die Patienten kurz vorher gegessen hatten oder alsbald einen Schluck Wein bekamen. In 40 Proz. aller Fälle Pattersons (in 20 Proz. bei Tuffier) trat Erbrechen ein, das meistens bald vorüberging, hin und wieder aber (Pédegrade, Reclus, Chaput) tagelang nach der Operation fort-dauerte und oft jeder Diät und Medikation trotzte.

Relativ häufig kam es, entsprechend dem von Crile experimentell festgelegten Sinken des Blutdruckes, zu schweren Kollapsen und Schwächeanfällen (Stumme, Senni, Goilav, Routier, Nélaton, Bastianelli, Racoviceanu, Alessiu, Poenaru, Dandois, Bainbridge, Matas, Severeanu, Macdonald, Tait, Dudley und andere, so daß Hahn unter 1708 Fällen 25 mal das Auftreten schwerer bedrohlicher Erscheinungen konstatiert finden konnte und dabei diese Zahl eher zu niedrig als zu hoch gegriffen fand.

Weniger schwerwiegend erschienen die hin und wieder beobachteten unfreiwilligen Darmentleerungen, die von Tuffier in 5 Proz. der 1300 von ihm gesammelten Fälle, von Patterson in 30 Proz. berichtet werden. Seltener waren auch die Störungen der Blasenfunktion,

die Tuffier niemals gesehen haben will, während sie Patterson für 10 Proz. der Fälle annimmt und Racoviceanu von einer monatelang anhaltenden Blasenlähmung berichtet.

Viel bedeutsamer waren für die Anwendung des Cocains in der Lumbalanästhesie die oft recht heftigen Nachwirkungen, die selten völlig fehlten, so daß Bier in 70 Proz. seiner 305 Fälle Neben- und Nacherscheinungen sah. Selbst der begeisterte Tuffier mußte in 40 Proz. der Beobachtungen als lästigste Erscheinung heftigen Hinterkopfschmerz feststellen, der freilich nur selten den Operationstag überdauern sollte. Patterson bringt die gleiche Zahl, betont jedoch das Fortdauern des Kopfschmerzes am nächsten Tage.

Ebenso häufig erschien die schon von Bier erwähnte Temperatursteigerung, die nach den Versuchen Mossos wohl auf das Cocain selbst bezogen werden kann, während die anderen Erscheinungen vielleicht mit der Lumbalpunktion als solche in Zusammenhang zu bringen sind, wie wir später noch erörtern werden. Ebenso möchten wir schon hier darauf hinweisen, daß für eine ganze Reihe von Fällen der operative Eingriff an sich für die Temperatursteigerung verantwortlich sein dürfte, die nach Tuffier und Patterson in 45 Proz. der Fälle gefunden wurde, während einzelne Beobachter noch höhere Zahlen fanden (Chaput 28 bei 38 Fällen, Plantow 184 bei 201 Fällen).

Am bedenklichsten für die Rachicocainisierung waren jedoch die Todesfälle, die sich natürlich häufen mußten, als man geradezu tödliche Dosen Cocains verwendete (0,03 g: Stouffs, 0,04 g: Chaput) und, um möglichst hohe Anästhesien zu erzeugen (Marx, Goldan), nicht davor zurückschreckte, an möglichst hohen Stellen zu injizieren (Tait und Cagliari — 6. Cervicalraum!!!). Trotzdem ist ein Teil dieser Todesfälle nicht der Methode zur Last zu legen und Tuffier hatte in gewissem Sinne recht, wenn er, entgegen der Berechnung von Reclus, der eine Mortalität von 1:200 feststellte, die Verantwortung für jeden Todesfall persönlich übernehmen wollte. Er setzte freilich voraus, daß die Anästhesierung unter den von ihm genau bestimmten Voraussetzungen erfolge. Immerhin erscheint es aus rein sachlichen und kritischen Gründen geboten, die der Rachicocainisierung zur Last gelegten Todesfälle etwas genauer zu betrachten. Da finden wir zunächst 8 von Hahn zusammengestellte Fälle (Tuffier, Dumont, Kocher, Cavazzani, Foote, Lilienthal, Goilav, Draghescu). Wir konnten uns bei der Mehrzahl der Fälle nicht zu der Auffassung bewegen lassen, daß es sich um direkte Cocainvergiftungen und -Todesfälle handelte. Ja, wir können

nicht einmal die gemilderte Auffassung Hahns für alle Fälle zugeben, daß die Cocainisierung zum mindesten den Tod beschleunigt habe. Der Fall Tuffiers, der 2 Stunden p. op. starb, ist vielleicht trotz der schweren bei der Autopsie gefundenen Lungen- und Herzveränderungen als der einzige durch Cocainintoxikation bedingte aufzufassen, da hier der Tod unter den Erscheinungen der Asphyxie eintrat, die Tracheotomie und künstliche Atmung nötig macht. Dumonts Beobachtung ergab bei der Sektion (6 Tg. p. op.) eine ausgebreitete Miliartuberkulose, die nicht durch die Lumbalanästhesie, sondern durch die unter dieser vorgenommene Resektion herbeigeführt worden sein mag. Ganz ähnlich ist der Exitus letalis bei Foote (Tod nach 3 Tagen bei alter Frau) und Goilav (Amputation wegen arteriosklerotischer Gangrän bei 67jähr. Mann) einzig und allein auf die Krankheit und den dekrepiden Organismus zurückzuführen. Bei Lilienthal und ebenso bei Henneberg ist dagegen der Tod ohne weiteres auf die Lumbalanästhesie zurückzuführen, jedoch nicht auf die Anästhesierung, sondern auf die Punktion, da wir aus der Literatur der Lumbalpunktion nunmehr zur Genüge wissen, daß bei Tumor cerebri die bloße Lumbalpunktion den Exitus herbeiführen kann. Bei dem Kocherschen Fall (zit. von Dumont) erscheint es nicht ausgeschlossen, daß die Lumbalanästhesie einen Locus minoris resistentiae schuf, an dem sich bei den tuberkulösen Individuen eine tuberkulöse Meningitis entwickelte. So verliert die Hahnsche Zusammenstellung viel von ihrem Werte. Recht beachtenswert erscheint aber die beigefügte Bemerkung, daß amerikanische Autoren behaupten, es seien absichtlich verheimlichte Todesfälle vorgekommen (Phleps, Ehrenfest). Ja Grandin und Phleps geben sogar an, ein französischer Chirurg habe unter 100 Lumbalanästhesien 5 Todesfälle, die er jedoch verschweige.

Patterson erwähnt unter seiner Zusammenstellung von 6575 Cocain- und 802 Tropacocain-Anästhesien 17 weitere Todesfälle (1 auf 434 Fälle!), von denen zum Teil das über die Hahnschen Fälle bereits Gesagte gilt. So muß Mortons und Jedlickas Fall wohl ohne weiteres ausgeschaltet werden, da wir bei großen incarcerierten Hernien (14 Pfund schwere Nabelhernie bei 54 j. Potatrix: Morton) und Darmeinklemmungen (Jedlicka) auch bei Lokal- und Allgemeinarkose plötzliche Todesfälle zuweilen sogar auf dem Operationstisch sehen, für die eine sinnfällige Erklärung bisher nicht immer gefunden werden kann, für die man aber nicht ohne weiteres beim Mangel hinreichender Gründe die Spinalanästhesie verantwortlich machen darf. Lyot und Jonnesco machen zu wenig Angaben,

so daß man aus diesen keine Schlüsse über die Todesursache in ihren Fällen ziehen kann. Der Fall Raventos spricht sehr eindeutig gegen die Auffassung einer Cocainvergiftung, da der Autor selbst den 4 Tage später erfolgten Tod auf das Fortschreiten der arteriosklerotischen Gangrän zurückführt. Bei den übrigen Fällen (Broca, Campbell, Leguen, Folet, Dickinson, Bogart), die meist intra operationem starben, kann die Rachicocainisierung auch nur teilweise als Todesursache angesehen werden, denn die Fälle betrafen äußerst dekrepide Patienten, die an und für sich dem Tode verfallen waren. Ich will nicht auf alle Einzelheiten eingehen und begnüge mich mit dem Hinweis, daß der Tod meist unter den Erscheinungen des Herzstillstandes eintrat. Der Julliardsche Fall endlich erscheint wiederum als ein Opfer der Lumbalpunktion, die wohl das bestehende Aneurysma der Meningea zur Ruptur brachte.

Von sonst in der Literatur berichteten Todesfällen nach Lumbalanästhesie mit Cocain ist bei den von Keen, Bogdanovici und den beiden von Racoviceanu, Pitesci nichts Näheres angegeben. Der Patient Michelis starb (3 Tage p. op.) lediglich an seiner Allgemeininfektion.

So dürfte das Schuldkonto des Cocains bei der Lumbalanästhesie vielfach mit Unrecht belastet worden sein, immerhin war es vor allem infolge der Nachwirkung noch groß genug, um eine Entlastung nötig zu machen, um soviel, als die Cocoinanästhesie auch in einer ganzen Reihe von Fällen versagte. Hahn stellte aus 1708 Fällen 110 Mißerfolge zusammen, eine Zahl, die uns nach Durchsicht der Literatur als recht niedrig angesetzt erscheint.

Es ist so begreiflich, daß Bier versuchte, die unangenehmen Nachwirkungen des Mittels zu beseitigen. Doch bedeuteten weder die Kopfstauung noch der Adrenalinzusatz einen dauernden Fortschritt in der Vermeidung der Gefahren der Lumbalanästhesie mit Cocain, und so ist letzteres auch in Amerika und Frankreich, wo es sich am längsten erhielt (Filliâtre), fast völlig verlassen worden, nachdem die chemische Industrie andere Anästhetika schuf, deren Anwendung geringere Gefahren mit sich brachte.

Man hoffte zunächst in dem Eucain B, das sich im Tierversuche (Eden, Gobel'ski, Jedlicka, Crile) halb so giftig als Cocain erwies, ein Ersatzmittel des Cocains gefunden zu haben. Bier konnte bei 21 maliger Prüfung desselben am Menschen wohl Analgesien hervorrufen (durch eine Dosis von 0,015—0,03 g); die Folgeerscheinungen waren jedoch ebenso schlimm wie bei dem erst-

erwähnten Mittel, teilweise sogar wie der Durst und die Trockenheit des Mundes noch schlimmer. Bier ging deshalb nur recht zögernd an die Empfehlung des Eucains, obwohl Jedlicka dasselbe als das wirksamste Präparat bezeichnete. Die sonstigen Erfahrungen mit Eucain B sind ebenso divergent. Crile und Seldovich schlossen aus Tierversuchen und der Prüfung am Menschen, daß die Wirkung von Eucain B und Cocain nahezu gleich sei. Engelmann warnte nach einem Selbstversuche von weiteren Experimenten mit Eucain B, das bei ihm recht unangenehme Neben- und Nachwirkungen zeigte. Fühth und Fink sahen nach Lumbalanästhesie mit Eucain (12 beziehungsweise 1 Versuch) schwere Kollapszustände, ebenso wie auch Zahradnicky (7 Fälle). Morton, Trecebicky, Tuffier, Schwarz, Marx, Meerowitz wollen von dem Eucain B keinerlei Vorzüge von dem Cocain gesehen haben, zumal die Wirkung auch in größeren Dosen zum Teil unzulänglich sei. Dagegen sprachen sich Legueu, Keen, Silbermark, Plantow, Koder, Preleitner und Kozlowsky auf Grund ihrer Erfahrungen für das Eucain B aus.

Immerhin scheinen diese Erfahrungen, die relativ gering an Zahl waren, nicht ausgereicht zu haben, um zu weiteren Versuchen mit Eucain B anzuregen. Noch schlimmer mußten die Erfahrungen mit anderen ähnlichen Anästheticis gewesen sein, da diese schon nach ganz wenigen Versuchen wieder aufgegeben wurden. Hierher gehört in erster Linie das Eucain A, das nur von Zahradnicky, Kopfstein und Trecebicky öfters (zusammen in 97 Fällen) verwendet und meist als unzulänglich erachtet wurde, zumal es mit dem Cocain die schlimmen Nach- und Nebenerscheinungen teilte. Ebenso erwiesen sich Peronin (Bier) und Schleischsche Lösung (Morton, Marx) als unbrauchbar für die Lumbalanästhesie, obwohl Matas mit Schleischer Lösung Erfolg gehabt haben will.

Auch eine Reihe anderer Mittel, die im Tierexperiment (Eden, Nicoletti) gute Anästhesien hervorriefen, konnten für den Menschen nicht in Frage kommen, wenn sie auch von einzelnen Chirurgen trotz ihrer anerkannten Giftigkeit verwendet wurden. So sah man gute Anästhesien durch Akoin, Holocain, Anästhesin, Nirvanin und Magnesiumsulfat, bei dem jedoch die letale und die wirksame Dosis zu nahe beieinander liegen. Sehr wirksam, jedoch auch gleichzeitig recht giftig, zeigt sich Tinct. opii, Äther und Alkohol, Karbolsäure (0,03 g) Chinin, (Jaboulay), Ergotin, Glyzerin (Fummi) und Antiyyrin (Nicoletti), das von Tait und Fowler mit gutem Erfolge beim Menschen verwendet wurde. Dagegen er-

zeugte Morphinum (Tuffier, Eden) in Dosen bis zu 0,1 g Hyperästhesien und erwies sich so, ebenso wie Atropin und Chloroform als vollkommen wirkungslos.

Physiologisches und pharmakologisches Interesse beanspruchen die Versuche, die mit destilliertem und Kochsalzwasser angestellt wurden (Sabatini, Marx, Jakob, Sicard), obwohl sie sich nicht auf den Menschen übertragen ließen. Die physiologische ClNa-Lösung von Tuffier auch am Menschen versucht, bot keine besondern Resultate, während die 0,2 proz. Lösung Schleichs und die 2proz. Lösung sehr gute Anästhesien ergab und stärkere Lösungen (10proz.) ganz entsprechend den Angaben Schleichs für die Gewebsinfiltration Hyperästhesien bedingten. Ähnlich veranlaßte auch destilliertes Wasser gute Anästhesien, wenn es in reichlicher Menge (2—3 ccm) zur ödematösen Durchtränkung des Nervengewebes führte.

Wesentlich wertvoller für die chirurgische Praxis erscheint dagegen heute, besonders nach den Erfahrungen der letzten Zeit, das von Mayer zuerst benutzte Tropicocain. Schon 1900 sah Schwarz auf Grund von 16 Fällen in dem Tropicocain den künftigen Ersatz des Cocains. Bier beobachtete jedoch bei 5 Versuchen mit dem Mittel unangenehme Folgeerscheinungen und nahm daher selbst von weiteren Versuchen zunächst Abstand, obwohl Eden in seinen Tierexperimenten die relative Gefahrlosigkeit des Mittels für die Katze bewiesen hatte. Auch Vulliets und Tuffiers Erwartungen von dem Tropicocain wurden nicht erfüllt. Dagegen hatten Kader, Kopfstein, Zahradnicky befriedigende Resultate mit Dosen von 0,04—0,05 g, und Schwarz konnte später über weitere 100 Spinalanalgesien mit Tropicocain berichten, die kaum bemerkenswerte Nebenwirkungen zeigten. Die Angaben von Schwarz wurden von Neugebauer ebenfalls auf Grund von 100 Fällen im wesentlichen bestätigt; doch hoben beide Autoren hervor, daß die Analgesie bei den gebräuchlichen Dosen (bis 0,06 g) nur bis zur Leistengegend reiche.

Trotzdem ferner Kozlowsky ebenfalls über gute Resultate mit Tropicocain berichtete, wurden diese Veröffentlichungen zunächst recht spärlich berücksichtigt. In Amerika kam Illing zu einem enthusiastischen Lobe des Tropicocains, das mit geringer Giftigkeit und wenig Nacherscheinungen verbunden sein sollte.

Erst später brachten neben den bereits genannten österreichischen Autoren noch andere (Trautenroth, Preindlsberger, Stolz, Fuster, Rydygier, Tilmann, Völker, ausgedehnte Berichte

über das Tropicocain, das vor allem in der Gynäkologie vielfach und gern Verwendung fand, so daß es heute eines der zur Lumbalanästhesie vor allem verwendeten Mittel ist. Es mag hier noch hervorgehoben werden, daß das Tropicocain nach dem letzten Berichte aus der Bierschen Klinik (Dönitz) auch von Bier selbst einer erneuten weit ausgedehnten Prüfung von fast allen Autoren unterzogen wurde und jetzt auf Grund seiner vielen Vorteile dem Stovain vorgezogen wird. Insbesondere scheinen die Nebenwirkungen des genannten Analgetikums viel geringer zu sein als die des Cocains und der bisher gebrauchten anderen Mittel, indem fast durchwegs hervorgehoben wird, daß gar keine oder nur in wenigen Fällen unbedeutende Nebenerscheinungen (Erbrechen, Übelkeit, leichter rasch vorübergehender Kollaps) beobachtet werden. Einzelne Nebenwirkungen blieben freilich auch bei Tropicocain nicht aus, so daß insbesondere heftige Kopfschmerzen und vorübergehende Temperatursteigerungen erwähnt werden. Freilich werden auch schwere Vergiftungen und sogar Todesfälle dem Tropicocain zur Last gelegt. Die Intoxikationserscheinungen in den Fällen Neugebauers sind jedoch lediglich auf ein technisches Versehen (Gebrauch von Spritze und Injektionsnadel, die in Karbollösung lagen) zurückzuführen; ebenso dürfte für den von demselben Autor erwähnten Todesfall weder das Mittel noch die Methode verantwortlich gemacht werden, da es sich um eine Oberschenkelamputation bei einem schwer septischen delirierenden Potator handelte, der 6 Stunden nach der Injektion im Kollaps zugrunde ging. Das gleiche gilt von dem Falle von Colombani (Typhus ambulatorius, der wegen einer Hernie operiert wurde) und Schwarz (60jähr. Pat. bewußlos, seit zwei Tagen incarcerated. Hernie. Eventration des Darms, der in 2 m Ausdehnung gangränös ist. Tod während der Eventration). Ebenso sind die Fälle Urbans und die beiden von Meyer berichteten Fälle (briefliche Mitteilung an Patterson, l. c.) nur mit einer gewissen Einschränkung zu bewerten. In beiden letzten Fällen handelt es sich um mehr als 70jährige Patienten, die auf dem Operationstische kollabierten, sich aber dann teilweise wieder erholten, um nach 48 Stunden an Herzschwäche, bzw. nach 12 Stunden unter den Erscheinungen einer Apoplexie zu sterben. Über den von Luksch erwähnten Fall finde ich keine weiteren Angaben, die Beobachtung von Mathes dagegen muß im Gegensatz zu der Auffassung des Autors als ein Todesfall betrachtet werden, der mit der Methode zusammenhängt, da die hier erfolgte Apoplexie auf die Lumbalpunktion zurückzuführen ist. Auch der Fall von Dönitz ist dem Mittel und der Methode zur

Last zu legen, obwohl für den erwähnten Fall eine fehlerhafte Dosierung verantwortlich erscheint. Es wurden nämlich bei einem 75jähr. Mann 0,13 Tropacocain zur Operation eines ausgebreiteten Peniscarcinoms verwendet, worauf der Tod unter Atmungslähmung eintrat.

Endlich muß die Beobachtung von Trendelenburg (Mayer) erwähnt werden, wo nach sachgemäßer Injektion von 0,05 g Tropacocain in 8 ccm Liquor gelöst, ein sehr schwerer Kollaps mit Delirien, tiefem Koma, Atemstillstand und Pulslosigkeit einsetzte. Meyer ist geneigt, dieses Vorkommnis als Tropacocainintoxikation durch direkten Kontakt mit dem Zentralnervensystem aufzufassen.

Dazu kommt, daß auch das Tropacocain eine Reihe von Versagern zeigt, worauf wir später noch zurückkommen werden. Trotz alledem dürfte das genannte Mittel für die Mehrzahl der Fälle auch nach unseren eigenen Erfahrungen, das heute als bestes erscheinende Anästhetikum für die Spinalanästhesie darstellen. Insbesondere glauben wir zu der Behauptung berechtigt zu sein, daß es auch jenem Mittel überlegen ist, dessen Erscheinen und Anwendung in der Spinalanalgesie diese erst zu einer praktisch brauchbaren Methode erhob.

Es geschah dies durch das Stovain, das 1904 von dem Franzosen Fourneau erfunden, von französischen Autoren (Chaput) zuerst verwendet und dann von Sonnenburg und Bier bald mit Erfolg nachgeprüft wurde. Das neue Analgetikum zeigte bei der lumbalen Anwendung in der Mehrzahl der Fälle wenig Neben- und Nacherscheinungen, die keine große Intensität erreichten und bald vorübergingen. Die Giftwirkung des neuen Mittels war nach den sich rasch mehrenden Berichten sicherlich geringer als die des Cocains; dagegen wurden bald eine Reihe von Tatsachen bekannt, die dem auch hier sich rasch ausbreitenden Enthusiasmus mit Recht Schranken setzten, zumal sie mit einiger Sicherheit auf das Mittel selbst zurückgeführt werden können, wie dies aus den exakten experimentellen Untersuchungen von Löwen und Heinecke hervorgeht. Hier ist in erster Linie zu erwähnen, daß das Stovain lähmend auf das Atmungszentrum in der Medulla oblongata wirkt, was nicht allein im Tierexperimente, sondern auch durch Beobachtungen an Menschen festgestellt wurde. Man fand bei der Verwendung des Stovains schwerste Atemlähmungen, die oft lange künstliche Atmung nötig machten. So berichtet Greifenhagen über 2 Fälle vonbedrohlicher Atemlähmung, die er bei Verwendung von Stovain (Billon) zu 0,064 g sah, ohne daß er eine Ursache für die schweren Erschei-

nungen ausfindig machen konnte. Es handelte sich um eine Bassini-operation bei einem Phthisiker und um die Entfernung eines Nierenkrebses. In beiden Fällen wurde keine Beckenhochlagerung verwendet und Greifenhagen kommt daher zum Schluß, daß es sich um „Hypereffekte“ durch Überempfindlichkeit des Individuums gehandelt habe. Einen ähnlichen Fall berichtet Sandberg, der jedoch annimmt, daß die Stovainlösung (0,07 Stov. + Sol. Adren.) durch Beckenhochlagerung direkt in den 4. Ventrikel gelangt sei. Ganz analog verhielt es sich in den Fällen von Chaput-Baisch, Himmelheber und in einer eigenen Beobachtung, über die wir später berichten werden.

In einer ganzen Reihe von Fällen wird über erschwerte Atmung geklagt (Heresco und Strominger). Hier müssen wohl die Fälle ausgeschaltet werden, die mit Eröffnung der Bauchhöhle einhergehen, da hierbei durch den veränderten Binnendruck und Zwerchfellsstand ebenfalls Respirationserschwerung bedingt wird (Friedrich). Dagegen dürften Extremitätenoperationen beweisend sein.

Eine Erklärung für die erwähnten Tatsachen geben neben der Erfahrung, daß Stovain die motorischen Funktionen besonders zu stören pflegt, vor allem die schönen Untersuchungen Låwens, der am Nerv-Muskelpräparat des Frosches die elektive Wirkung der einzelnen Anästhetika zeigen konnte. Er beobachtete wie Pouchet, daß das Stovain insbesondere recht rasch die motorische Erregbarkeit herabsetzt und leicht dauernd vernichtet, was er auf den Säuregehalt der Stovainlösung zurückführt sei. Freilich sind diese Untersuchungen nicht ohne weiteres auf das menschliche Rückenmark übertragbar, was auch Låwen selbst hervorhebt. Es dürfte hier vor allem die ausgleichende und verdünnende Wirkung des Liquor cerebro-spinalis in Frage kommen. Immerhin erscheint die Annahme plausibel, daß in vereinzelten Fällen durch besondere anatomische oder physikalische Umstände (Verwachsungen, geringe Liquormenge) das Stovain direkt auf das Nervensystem wirken und hier infolge seiner reizenden Eigenschaften dauernde Schädigungen verursachen kann. Diese Annahme würde auch die Beobachtung Trautenroths und den nicht ganz aufgeklärten Fall Fritz Königs beleuchten. Hier stellte sich nach Lumbalanästhesie mit 0,06 Stov. bei einem 35jährigen Mann eine bleibende Paraplegie mit Blasen- und Mastdarmlähmung ein, die nach einigen Monaten zum Tode führte. Die Autopsie ergab eine aufsteigende eitrige Querschnittsmyelitis, die sich sehr wohl auf

die nekrotisierende, zerstörende Wirkung des Stovains zurückführen läßt, wie sie vor allem bei subkutaner Anwendung des Mittels beobachtet wurde (Sinclair, Braun).

In gleicher Weise muß das Stovain wohl für die häufig beobachteten Augenmuskellähmungen (Mühsam, Roeder, Löser, Adam, Lang, Feilchenfeld u. a.) verantwortlich gemacht werden, obwohl hier auch die Methode selbst in Frage kommt, da bereits Quincke nach einfachen Lumbalpunktionen Abducenslähmungen sah, was auf Blutungen in den recht oberflächlich gelegenen Abducenskern zu beziehen ist.

Ebenso soll das Stovain als Lumbalanästhetikum auch Nephritis bedingen, worauf bisher freilich nur Schwarz aufmerksam machte.

Als weitere unangenehme Eigenschaft des sonst recht ungiftigen Stovains erscheint seine von Pouchet geleugnete lähmende Einwirkung auf die Vasodilatoren (Reclus, Braun), die zur Erweiterung der Gefäße führt und durch Adrenalinzusatz nicht gehemmt wird, da der Nebennierenextrakt durch das Stovain unwirksam gemacht wird. Man hat eine Reihe von mehr minder schweren Nachblutungen (Hohmeier, Schiff, Kopfstein) auf das Stovain zurückgeführt, am eindringlichsten vielleicht Kopfstein, der bei einer Lumbalanästhesie behufs Reamputation des Unterschenkels die Oberschenkelhaut zunächst sich röten sah und dann nach 1 Stunde eine heftig parenchymatöse Nachblutung beobachtete, die eine allgemeine Blässe der Haut bedingte, während die Rötung des Oberschenkels erhalten blieb. Kopfstein erwähnt jedoch nicht, warum diese eigenartige Hauthyperämie nur an dem zu operierenden Beine auftrat, was sich nur durch seitliche Injektion und dadurch bedingte Halbseitenwirkung erklären ließe. Wir werden später erörtern, daß nach unserer Auffassung diese Nachblutungen nicht mit Bestimmtheit auf die Einwirkung des Stovains zurückzuführen sind. Die Todesfälle, die auch bei der Stovainverwendung nicht fehlten, dürften nur zum Teil der Methode zur Last fallen, zum Teil freilich müssen die hyperämisierenden reizenden und lähmenden Eigenschaften des Stovains (Meningitis Sonnenburgs) beachtet werden.

Immerhin haben wir gesehen, daß auch das Stovain nicht alle Hoffnungen erfüllte, zu dem es infolge seiner geringen Toxizität berechnigte. Inwieweit die neuesten Anästhetika Novocain (Braun) und Alypin (Impens) mit ihrer relativen Unschädlichkeit für die Lumbalanästhesie verwertbar sind, läßt sich aus den bis jetzt niedergelegten Tatsachen noch nicht ersehen. Das Alypin scheint noch ganz wenig (Preindlsberger, Braun, Heinecke, Baisch) ver-

wendet zu sein und dürfte auch wohl trotz der gegenteiligen Meinung Brauns nach den Beobachtungen von Heinecke kaum mit Recht verwendet werden, da es wie das Stovain leicht zu Reizungen, Gewebsgangrän führt und sehr starke Nacherscheinungen bedingt.¹⁾ Über Novocain sind dagegen schon einige ausführliche Berichte erschienen (Henking, Stein, Steinthal, Pantowik, Krecke, Brunner, Hermes, Heinecke, Läwen u. a.), die nur teilweise zufriedenstellende Resultate zeigen. Auch hier fehlen die Neben- und Nachwirkungen nicht ganz. Hohmeier, Heinecke, Meyer, Baisch fanden die stärksten Nachwirkungen, so daß es zugunsten des Stovains wieder verlassen wurde. Ebenso werden eine ganze Reihe von Versagern und unzureichenden Anästhesien berichtet. Die motorischen Funktionen werden durch das Novocain nur vorübergehend alteriert, wie auch aus den Untersuchungen Läwens hervorgeht. Doch wird auch von Augenmuskellähmungen nach Novocain (Landow, Feilchenfeld) berichtet. Auch sollen hier Nachblutungen häufig sein (Steinthal). Der von demselben Autor erwähnte Todesfall, der auf das Stovain zurückgeführt wird, dürfte weder dem Mittel noch der Methode zur Last fallen, sondern durch fehlerhafte Indikation und den Maramus des Patienten bedingt sein. Es handelt sich hierbei um einen schwächlichen Prostatiker, bei dem im Laufe von 4 Tagen 3 Lumbalanästhesien, darunter 2 mit Stovain, vorgenommen wurden und der nach der 3. Anästhesie (Stovain) starb. Nähere Angaben fehlen. Weitere Beobachtungen werden ergeben, ob das Novocain, dessen relative und absolute Toxizität geringer ist als die des Cocains und Stovains, dessen Lösungen haltbar und nicht reizend sind, ein ideales Anästhetikum für die Medullaranästhesie ist.

Dosierung: Was die Quantität der zu verwendenden Mittel anlangt, so begnügen wir uns, an dieser Stelle auf die Dosis der jetzt noch gebräuchlichen Anästhetika hinzuweisen, nachdem wir schon früher betonten, daß das Cocain in viel zu hohen Dosen verwendet wurde. Man gewinnt nun auch heute noch den Eindruck, daß im allgemeinen viel zu große Dosen verwendet werden, obwohl es bei der Medullaranästhesie noch mehr wie bei der Allgemeinnarkose unser Bestreben sein muß, mit möglichst geringen Mengen des Anästhetikums auszureichen. Es mag dies zum Teil damit zusammenhängen, daß wir, wie Braun hervorhebt, die Bedingungen für die Medullar-

1) Anmerkung bei der Korrektur: Die klinische Erfahrung hat die Meinung Brauns widerlegt. Braun (Kurzweilly) sah bei 323 Alypinanästhesien so schlimme Folgen (3 Todesfälle) daß er die Lumbalanästhesie neuerdings ganz verlassen hat.

anästhesie heute noch nicht kennen; zum Teil beruht die zu hohe Dosierung sicher darauf, daß man die sogenannten Versager vermindern will und daher lieber von Anfang an zu große Dosen gibt, da jede weitere Zufuhr des Anästhetikums mit Schwierigkeiten verbunden ist. Endlich muß auch hervorgehoben werden, daß in einer ganzen Reihe von Fällen relativ zu hohe Dosen gegeben werden. Es wird nämlich die Tatsache nicht genügend berücksichtigt, daß die Menge des Anästhetikums von der Ausbreitung der Anästhesie abhängig gemacht werden kann und daß in dieser Hinsicht zweckmäßig 3 Gruppen aufgestellt werden können. So wird eine Anästhesie des After und Darmes die geringste Menge des Anästhetikums verlangen, eine größere die Anästhesierung der unteren Extremitäten bis zum Lig. Poupart, die größte endlich die Anästhesierung des Abdomens. Darüber hinaus dürfte sich durch keines der bis jetzt bekannten Mittel an und für sich Anästhesie hervorrufen lassen, da zu leicht die toxische Dosis erreicht wird. Hier treten an Stelle des Anästhetikums technische Hilfsmittel, auf die wir später eingehen müssen.

Für das Tropicocain dürfte 0,05 g die mittlere Dosis darstellen, die in den meisten Fällen genügende Anästhesie ergibt. Für Operationen an Damm, After und äußeren Genitalien reichen 0,03 g, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß Hoden und Samenstrang, vom N. ileoinguinalis versorgt, eine entsprechend hoch hinaufreichende Anästhesie verlangen, und Operationen an den bezeichneten Organen nicht in diese Gruppe gehören. Für Operationen der II. Gruppe erscheinen 0,05 g ausreichend, während für länger dauernde Bauchoperationen 0,06—0,07 g gebraucht werden können. Darüber hinauszugehen (Colombani 0,1 g, DeFranceschi 0,08 bis 0,15 g, Kader 0,1 g, Kocher 0,12 g, Trautenroth 0,21 g) erscheint trotz der relativen Ungiftigkeit des Mittels zum mindesten gewagt, wenn wir auch wissen, daß das Tropicocain im Tierversuch (Eden) erst bei 0,2 pro kg Tier tödliche Vergiftungen bewirkt. Wir dürfen eben hier ebenso wie bei den anderen Mitteln nicht vergessen, daß das Tierexperiment nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragbar ist, wie auch die subkutan vertragene Dosis erheblich größer als die subarachnoideale ist, was trotz der gegenteiligen Ansicht von Dönitz zum Teil mit der direkten Einwirkung auf das Zentralnervensystem, teilweise freilich auch mit der rascheren Aufnahme in den allgemeinen Kreislauf zusammenhängen dürfte. Bei dem Stovain erscheint ebenfalls eine Dosis von 0,05 g im Mittel ausreichend zu sein, die dann ebenso wie das Tropicocain

um 0,01 bis 0,02 g gemindert, aber nur um höchstens 0,01 g erhöht werden kann. Im allgemeinen wurde früher die Dosis von 0,06 g verwendet, die selten überschritten wurde, zumal sich bei höheren wie auch bei niedrigen Dosen in vereinzelt Fällen Mißerfolge nicht vermeiden ließen und bereits bei 0,07 die erste schwere Stovainvergiftung (Trautenroth) gesehen wurde. Die Biersche Normaldosis betrug zunächst 0,04 bis 0,06. Erst infolge der schlechten Erfahrungen anderer erklärte dann Dönitz 0,06 als unzulässig, während Tuffier Ampullen mit 0,05 g Stovain herstellen ließ. Die von Hildebrandt verwendeten Dosen sind viel zu hoch (0,06 bis 0,1 g Stovain) und erklären wohl zum Teil die außerordentlich ungünstige Statistik Bosses. An unserer Klinik (Pochhammers Mitteilung) wurden von Anfang an in der Regel 0,05 g Stov. und nur in besonderen Fällen 0,06 bis 0,07 g Stov. verwendet, ohne daß wir bei fast 300 Lumbalanästhesien mit Stovain irgendwelche bedenklichen Zufälle sahen, bis uns einer der allerletzten Fälle (die bereits oben erwähnte, längere Zeit anhaltende, aber vorübergehende Atemlähmung bei 0,05 g Stov. bei 72jährigem Manne mit Ileus) veranlaßte, das Stovain nur für ganz bestimmte Operationen und Eingriffe zu verwenden.¹⁾

Auch das Novocain hat eine relativ große Affinität zu den motorischen Nerven (Dönitz, Läwen), und so erscheint auch hier bei der Dosierung eine gewisse Vorsicht am Platze, obwohl das Mittel selbst nach den Braunschen Darlegungen sicherlich relativ und absolut weniger giftig als Stovain und Cocain ist und auch keine gewebsschädigenden Eigenschaften wie das Alypin und Stovain besitzt. Hier dürfte ebenfalls eine Menge von 0,05 g im Mittel genügen, wenn auch Stein in der Regel 0,1 bis 0,15 g und ausnahmsweise sogar 0,225 g ohne irgendwelchen Nachteil verwendete. Daß gerade in letzterem Falle (Amputatio recti mit Resektion des

1) Anmerkung bei der Korrektur: Nach Abschluß und Einsendung der Arbeit wurden nach Lumbalanästhesie mit Stovain zwei länger dauernde Blasen- und Mastdarmlähmungen beobachtet. Beide Injektionen wurden an demselben Tage nach einander von einem mit der Lumbalanästhesie durchaus vertrauten Assistenten ohne Störung ausgeführt und gelangen leicht (Liquor im Sprudel — keine Blutung). In beiden Fällen fehlten sonstige Lähmungen. Die Blasen-Mastdarmlähmung wurde am Tage p. op. zuerst beobachtet. Die Lähmung des Sphincter ani hielt 10 Tage an. Die Blasenlähmung dauerte in dem einen Falle 1½ Monate, in dem anderen besteht heute, nach fast 3 Monaten noch leichte Parese. Irgendwelche Ursache konnte nicht festgestellt werden, doch legt das gleichzeitige Auftreten die Wahrscheinlichkeit nahe, daß es sich um eine Zersetzung der selten benutzten Lösung gehandelt hat.

Steißbeins) die Anästhesie beim Zerren am Peritoneum nicht ausreichte, beweist mehr als viele Worte, daß die Dosis für Höhe und Dauer der Anästhesie nicht von ausschlaggebender Bedeutung ist. Auch Henking (Küster) benutzte anfangs relativ große Mengen (0,12 für Laparatomen), bis er später einsah, daß er auch mit geringeren Mengen (0,05 bis 0,07) gute Resultate erziele.

Schon in der Cocainära versucht man durch bestimmte Zusatzmittel nicht allein das verwendete Anästhetikum gefahrloser zu machen, sondern auch gleichzeitig die üblen Nachwirkungen zu verringern und die örtliche Ausbreitung der Anästhesie zu vergrößern. Ich unterlasse es hier, auf die ganz vereinzelt, bereits von Tuffier, Carazzani und Nicolaenkoff bekämpften Versuche einzugehen, durch Morphin, Trinitrat- oder Chloralzusatz die Cocainintoxikation abzuschwächen (Racovicianu, Schiassi, Bastianelli, Domenichino, Marx) und beschränke mich auch nur auf den Hinweis auf die recht interessanten Versuche Klapps, die leider beim Menschen nicht praktisch verwertet werden können. Klapp fand nämlich, daß durch Einhüllen des Anästhetikums (Cocain) in schleimige oder ölige Vehikel das Cocain erheblich in seiner Giftwirkung zurückgeht, indem es langsamer resorbiert wird und so in Mengen verwendet werden kann, die beim Hunde mit Sicherheit eine Totalanästhesie des ganzen Körpers hervorrufen.

Ausführlicher müssen wir dagegen auf den Zusatz von Nebennierenpräparaten eingehen, der von Bier zuerst erprobt und empfohlen und als solcher Fortschritt betrachtet wurde, daß er durch die Nebennierenextrakte „der früher so gefährlichen Methode den größten Teil der Gefahren“ genommen sah. Dönitz hatte nämlich im Tierexperiment festgestellt, daß das Adrenalin auch im Lumbalsack die gleichen Wirkungen ausübt, die Braun für die subkutane Injektion dargelegt hatte; Katzen, für die Eden 0,018 g Cocain als Dosis letalis bestimmt hatte, vertrugen nach vorheriger Injektion von 0,5 Adrenalin 0,11 Cocain. Das Zustandekommen dieser Wirkung erschien freilich dunkel, da das Gift direkt mit dem Zentralnervensystem in Berührung gebracht wurde. Bier nahm deshalb an, daß die Nebennierenpräparate Strömungsänderungen im Liquor cerebrospinalis und dadurch Lokalisierung des eingespritzten Cocains hervorrufen, außerdem aber vermöge ihrer blutdruckerhöhenden Eigenschaften als direkte Antagonisten des blutdruckerniedrigenden Anästhetikums wirken. Die praktische Erfahrung bestätigte die Versuchsergebnisse von Dönitz, der 1905 über 292 Cocainanästhesien berichten konnte, die ohne einen einzigen gefährlichen Zu-

fall verliefen, aber immer noch in über 70 Proz. unangenehme Nacherscheinungen boten. Es wurde zunächst $\frac{1}{2}$ ccm Adrenalin eingespritzt und dann nach einigen Minuten das Cocain, da Eden bei diesem Verfahren die besten Resultate gewonnen hatte. Später wurde wegen der Umständlichkeit dieses Verfahrens Adrenalin und Cocain zu gleicher Zeit gegeben, ohne daß sich die Resultate hierdurch verschlechtert hätten. So kam es auch, daß sich Bier veranlaßt sah, die Nebennierenpräparate in geringer Dosis (0,00025) auch dem Stovain zuzusetzen, das die Dauer der Anästhesie verlängert und die Nebenerscheinungen herabsetzt. Die Beckenhochlagerung sollte nur dann angewendet werden, wenn Nebennierenpräparate dem Anästhetikum zugesetzt seien. In der Folge wurde nun das Adrenalin ohne weiteres fast von allen Autoren verwendet, die Cocain bzw. Stovain zur Anästhesie gebrauchten, während die Anhänger des Tropicocains auch ohne den Zusatz bessere Resultate quoad Nacherscheinungen haben wollten (Stolz, Neugebauer, Preindlsberger usw.). Braun ließ vielfach verwendete Tabletten herstellen, die Kochsalz und Zucker als Bindemittel enthielten, Dönitz ließ das zur Erhaltung einer isotonischen Lösung (s. u.) zugesetzte ClNa weg und empfahl Tabletten aus Stovain 0,02, Supraren boric. 0,00013, Gummi arab. q. s. Auch das sehr viel verwendete Stovain-Billon enthält Suprarenin, das ebenfalls dem Novocain (Steim) in gebrauchsfertigen Lösungen zugesetzt wird. Wir haben fast durchweg ohne Adrenalinzusatz gearbeitet und, wie bereits Pochhammer aus unserer Klinik berichtet hat, recht gute Resultate gehabt, besonders in bezug auf die bedrohlichen Zufälle und Nacherscheinungen, wie sie von vielen anderen erwähnt werden. Auch bei Bier scheint der Adrenalinzusatz noch vor dem Stovain, das er jetzt durch Tropicocain ersetzt hat, aufgegeben worden zu sein¹⁾, da Dönitz in seinen letzten Berichten nichts mehr von den Nebennierenpräparaten erwähnt, obwohl er auf die große Bedeutung der Beckenhochlagerung und deren vielseitige Verwendbarkeit hinweist. Uns erscheint der Zusatz des Adrenalins nicht allein überflüssig, sondern geradezu schädlich. Es kommt hier zunächst in Betracht, daß man sich, wie auch Tilmann hervorhebt, scheuen muß, zwei so differente Mittel, wie das Adrenalin und ein mehr weniger giftiges Anästhetikum, in Berührung mit dem Zentralnervensystem zu bringen, ohne daß man imstande ist, eventuell schädliche Einflüsse zu paralysieren. Weiter

1) Durch Mitteilung an Prof. Friedrich bestätigt.

muß wohl bedacht werden, daß die meisten Nebennierenpräparate vermöge ihrer sauren Reaktion das empfindliche Zentralnervensystem direkt lädieren und außerdem — auch bei gleicher Herstellungsart, bei verschiedenem Alter recht variieren. Liebl wies erst neulich in einer kleinen pharmakologischen Studie darauf hin, daß ältere Lösungen von Nebennierenpräparaten und ebenso Mischungen von solchen mit Stovain, Novocain, Alypin sich stets färben. Er konnte ferner den einwandfreien Nachweis erbringen, daß diese gefärbten Lösungen in ihrer anämisierenden Wirkung sehr variabel sind, aber „konstant lokale Reizerscheinungen setzen“. Besonders leicht zersetzlich sei das für die Lumbalanästhesie wegen seines geringen Überschusses an freier HCl vorgeschlagene Suprareninum boricum, das daher wieder zugunsten des Suprar. hydrochlor. aufgegeben werden solle. Da nun die Mittel meist in bestimmten Konzentrationen, Mischungen, Tabletten von unbekanntem Alter gebraucht werden, wundert sich Liebl wohl mit Recht, daß man in der Lumbalanästhesie, „wo doch der vollen Wirksamkeit der Suprareninkomponente eine ganz außerordentliche Bedeutung zugeschrieben wird,“ derartige Suprareninlösungen von zweifelhafter Wirksamkeit und möglicherweise reizenden Eigenschaften überhaupt verwendet. Daß die Suprareninwirkung in derartigen Lösungen nicht die erstrebte ist, zeigt wohl ebenso einwandfrei die Praxis, indem die Autoren (Pochhammer, Baisch), die bei Stovain den Adrenalinzusatz vermieden, ebenso gute, wenn nicht bessere Resultate quoad Nebenwirkungen und Nacherscheinungen hatten, als jene, die prinzipiell Adrenalin zusetzten (Heinecke und Laiven). Die von diesen Autoren beobachteten schweren und bedrohlichen Zustände, die mit der Zersetzung des in einigen Fällen verwendeten Adrenalins erklärt werden, dürften weniger auf das Fehlen als auf die Zersetzung der Nebennierensubstanz zurückgeführt werden. Inwieweit hier die auffällige Besserung der Resultate durch den Fortschritt in der Technik der Lumbalanästhesie bedingt ist, muß wohl auch berücksichtigt werden. Die Forderung Liebls: „Die Verwendung gebrauchsfertiger Ampullenlösungen in der Lumbalanästhesie ist als unzulässig zu betrachten“, besteht also zu Recht wie auch neuerdings Biberfeld betont. Es kommt der von Læwen erbrachte Nachweis hinzu, daß lediglich Cocain und Novocain durch die Nebennierenextrakte weniger giftig und mehr anämisierend wirken, während Eucain, Stovain und noch mehr Tropicocain gänzlich unbeeinflusst bleiben, so daß sich der Adrenalinzusatz zu Tropicocain von

selbst verbietet. Endlich aber müssen wir betonen, daß im Gegensatz zu der Auffassung von Dönitz nach den experimentellen Untersuchungen Klapps¹⁾ das Adrenalin bei subduraler Anwendung viel weniger resorptionsherabsetzend wirkt, als bei den von Braun und auch Klapp selbst studierten subkutanen Verwendung, so daß die theoretische Begründung für die Adrenalinwirkung bei der Lumbalanästhesie fehlt.

Aus historischen Rücksichten möchten wir nicht unerwähnt lassen, daß man vor der Ära des Adrenalinzusatzes durch subkutane oder permucöse Cocainapplikation eine Gewöhnung an das Mittel erstrebte (Beco, Schwarz), wobei man sich auf eine Beobachtung Racoviceanus stützte, der wie Goldan und Bastianelli nach dem Versagen der 1. Cocaininjektion unbedenklich eine zweite gab, worauf keine üblen Nebenerscheinungen eingetreten seien.

Mit den Darlegungen Liebls haben wir bereits die Frage der Herstellung der anästhesierenden Lösungen gestreift. Was die Sterilisation derselben betrifft, so mag es nicht unerwähnt bleiben, daß ganz vereinzelt (Pousson, Weber) das leicht zersetzliche Cocain völlig unsterilisiert verwendet wurde, während andere Autoren mehr minder umständliche Methoden ausdachten, um eine Sterilisation des schwer haltbaren Mittels zu erzielen (Golden, Tuffier, Schwarz, Villar, Arnaud, Bainbridge, Marx, Hawley, Sidler-Huguenin, Kendirdy, Morton, Riley, Lefrance, Pedeprade). Die zurzeit noch gebrauchten Mittel zeichnen sich fast durchwegs durch eine im Verhältnis zu Cocain relativ große Beständigkeit aus, so daß ihre Sterilisation keine zu großen Schwierigkeiten macht und sie zudem gleich in gebrauchsfertigen Lösungen in den Handel kommen können (Stovain—Billon, Riedel; Tropacocain—Merk, Poehl). Daß diese Lösungen meist Zusätze enthalten, und weniger beständig sind, wurde oben bereits hervorgehoben. Es dürfte sich daher, wie ebenfalls schon betont wurde, empfehlen, von allen fabrikmäßig hergestellten Lösungen abzusehen und sich die Lösungen in der dem Bedarf entsprechenden Menge selbst zu bereiten und durch Kochen zu sterilisieren, wie dies an der Greifswalder Klinik immer geübt und von Pochhammer beschrieben worden ist. Die oben erwähnten, nachträglich beobachteten Komplikationen legen jedoch den Gedanken nahe, an der absoluten Beständigkeit dieser Lösungen zu zweifeln.

1) Veröffentlicht in Langenbecks Arch. f. klin. Chir., Bd. 74, nicht in Deutscher Zeitschr. f. Chir., Bd. 75, wie viele Literaturnachweise angeben.

Von einzelnen Autoren werden auch Tabletten verwendet, die ebenfalls fabrikmäßig hergestellt und sterilisiert werden. Die größere Haltbarkeit dieser Darreichungsform steht außer Frage, immerhin dürfte man meist mit Mitteln von unbekanntem Herstellungsalter arbeiten. In vielen Fällen werden zur Herstellung auch Bindemittel (Gummi, Zucker) gebraucht, die wohl im Lumbalsacke gut resorbiert und vertragen werden, aber trotzdem eine Komplizierung des Verfahrens darstellen.

Schwarz, Stolz, Füsler, die Tropicocain benützen, nahmen zur Herstellung der Lösung die pulverförmige Substanz, die vorher durch trockene Hitze sterilisiert wurde. Wir gingen bei Anwendung des Tropicocains auch zuerst in gleicher Weise vor; das Mittel zeigte sich im Gegensatz zu der von Meyer und Kozlowsky vertretenen Anschauung trotz der langwirkenden hohen Temperatur (180° 1 Stunde lang) noch recht wirksam, nahm jedoch eine gelbbraune Farbe an, so daß wir uns im Hinblick auf die Warnungen Liebls zu der Verwendung von Lösungen entschlossen, zumal das Abwiegen der ganz geringen Dosis (0,05 g) in der Apotheke mit angeblich nicht zu vermeidenden Ungenauigkeiten verknüpft war.

Als Lösungsmittel wurde zuerst steriles Wasser bzw. physiologische Kochsalzlösung in der Weise verwendet, daß man 1—2 Proz. Cocainlösungen injizierte, wobei freilich die Lösungen durch die verschiedensten Zusätze modifiziert wurden (Weber, Racoviceanu, Auburg). Als dann Reclus gezeigt hatte, daß das Cocain in großer Verdünnung viel weniger giftig wirkt, als bei gleicher Dosis in konzentrierter Form, übertrug man diese bald allseitig festgestellte Tatsache auch auf die Rachicocainisation. Bier löste 0,005 Cocain in 5—10 ccm einen 0,2 proz. Kochsalzlösung und injizierte die ganze Menge, nachdem er vorher eine entsprechende Menge Liquor cerebro-spinalis abgelassen hatte. Die Versuche entsprachen nicht den gehofften Erwartungen, da sich auch trotz der Verdünnung sehr unangenehme Nebenerscheinungen einstellten. Andererseits zeigte sich bei den kleinen Dosen, die freilich sehr weit kopfwärts reichende Analgesien bedingten, keine Abschwächung der Tast- und Temperaturempfindlichkeit, so daß alles gefühlt wurde und lediglich die Schmerzempfindung beseitigt war. Hoffmann, dem diese Versuche entgangen zu sein scheinen, hat nun neuerdings das Novacain in analoger Weise verwendet und glaubt damit eine wesentliche Herabsetzung der sonst vorhandenen Vergiftungsgefahr zu erzielen. Auch er hebt die ziemlich weit nach oben reichende Analgesie hervor, die jedoch wie bei Bier an Intensität eingebüßt

haben dürfte, da Hoffmann im allgemeinen zu einem ablehnenden Standpunkt in bezug auf den Wert der Lumbalanästhesie kommt.

Man hat dann schon recht frühzeitig (1900) in dem destillierten Wasser eine Ursache für die üblen Nachwirkungen der Rachicocainisation gesucht und dementsprechend dieses Mittel als Lösungsmittel ausgeschaltet. Jedlicka machte zuerst auf die Verschiedenheit der gewöhnlichen Cocainlösung und des Liquor cerebro-spinalis aufmerksam und empfahl daher die Injektion einer isotonischen Flüssigkeit, die er durch Herstellung einer $1\frac{1}{2}$ proz. Cocainlösung in 0,6 proz. ClNa-Lösung gewann. Noch einfacher löste ungefähr zur gleichen Zeit Guinard und Kozlowsky das Problem der Isotonie, indem sie zur Herstellung der Lösung den durch die Lumbalpunktion gewonnenen Liquor selbst verwendeten, den Guinard mit wenigen Tropfen einer hochkonzentrierten wässerigen Cocainlösung mischte, so daß er eine Lösung von $\Delta = 51,01$ erhielt (Liquor cerebro spin. $\Delta = 58,0$). Kozlowsky benutzte Tropacocain in Substanz und erhielt damit eine ebenfalls annähernd isotonische Lösung. Während Guinard bei der Verwendung seiner neuen Lösung so gut wie keine üblen Nacherscheinungen gesehen haben will, kamen Bier und Dönitz in ihren ersten Veröffentlichungen zu dem Schlusse, daß es völlig gleichgültig sei, ob wässrige oder isotonische Lösungen verwendet werden. Sie glaubten, daß die Isotonie beim Menschen weniger belangreich sei, da das Mittel sich sehr rasch mit dem massenhaft vorhandenen Liquor mische. Doch mußten beide Autoren bald darauf zugeben, daß ihre diesbezügliche Annahme irrig war; sie sahen nur deshalb keinen Unterschied, „weil das Cocain an sich so starke Nacherscheinungen hervorruft, daß das durch die mangelnde Isotonie bedingte Plus sich nicht besonders bemerkbar machte.“ Sie verwendeten daher auch nach dem Ersatze des Cocains die sonstigen Mittel stets nur in isotonischer Lösung und wandten sich gegen die in Frankreich verwendete hypertonsche 10 proz. Stovainlösung, an deren Stelle sie eine 4 proz. mit 0,11 Proz. ClNa und 0,01 Proz. Adrenalin versetzte Lösung setzten, die dann auch bald gebrauchsfertig in kleinen Tuben in den Handel kam. Einfacher dürfte jedoch die Verwendung der gleichfalls von Bier als rationell bezeichneten 5 proz. Stovainlösung sein, da diese an sich isotonisch ist und so alle weiteren komplizierenden Zusätze vermieden werden. Unsere recht guten Resultate (s. Pochhammer) wurden fast durchwegs mit dieser sehr einfach herzustellenden und daher selbst bereiteten Lösung erzielt so daß weder die nach Dönitz

fehlerhaft zusammengesetzten Braunschen Tabletten, noch die von Dönitz angegebenen verwendet wurden.

Bei dem Gebrauche des Tropacocains hat die von Guinard-Kozlowsky empfohlene Benutzung des ausfließenden Liquor cerebro-spinalis vielfache Nachahmung gefunden. Auch Tuffier und Bier haben neuerdings diese Methode wie die Mehrzahl der Gynäkologen und österreichischen Chirurgen verwandt, nur daß sie nicht wie diese das Tropacocain in Substanz, sondern in 5 proz. isotonischer Lösung mit dem Liquor mischte. Wir sind aus dem oben bereits erwähnten Grunde ebenfalls zur Verwendung der isotonischen Lösung gekommen. Die von Hoffmann befürchtete Ungenauigkeit bei fabrikmäßiger Darstellung von Tabletten vermögen wir nicht anzuerkennen. Doch muß Herstellungsart und Alter des Mittels genau bekannt sein.

Endlich gehört hierher noch die Frage nach der Quantität des Lösungsmittels, die teilweise schon oben berührt wurde. Es lag nahe, die Erfahrungen, die man versuchsweise mit sehr verdünnten Lösungen gemacht hatte, unter Benutzung entsprechend großer Dosen zu verwerten, und so ist man heute fast durchweg dazu gekommen, die zur Anästhesie nötigen Mittel in möglichst großen Mengen von Liquor cerebro-spinalis zu mischen, nachdem schon vorher wiederum die österreichischen Autoren (Stolz und andere) den Grundsatz aufgestellt hatten, soviele ccm Lösung zu injizieren, als man cg Tropacocain verwende. Dönitz ist — wohl mit Recht — dieser ziemlich schematisch gehaltenen Anweisung entgegengetreten, indem er darauf hinweist, daß man durch Variierung der verwendeten Liquormenge die Höhenausdehnung der Anästhesie beeinflussen könne. Es mag übrigens aus rein historischen Rücksichten nicht unerwähnt bleiben, daß die Biersche Schule von der Verwendung größerer Mengen nicht isotonischer Lösungsmittel abriet, da sich hierbei angeblich stärkere Nachwirkungen einstellten. Im allgemeinen dürften für Operationen bis zum Leistenbände 3—5 ccm Lösungsflüssigkeit (Liquor cerebro-spin.) genügen, für Herniotomien, Appendicitiden, Nieren- und Bauchoperationen überhaupt erscheint die Verwendung von 6—10 ccm nötig, wie dies jetzt auch Dönitz verlangt.

Technik der Injektion: Den relativ einfachen anatomischen Bedingungen für die Lumbalanästhesie entspricht im wesentlichen auch die Technik derselben, wenn es auch nicht an Versuchen gefehlt hat, dieselbe zu komplizieren. Die Anatomie zeigt, daß das Rückenmark des Erwachsenen in der Höhe des 1.—2. Lendenwirbels

aufhört und an seine Stelle die Cauda equina tritt, deren Nervenbündel vor einer eindringenden Nadel ausweichen. Es geschieht dies um so leichter, je jünger das Individuum ist. Wir wissen ferner, daß zwischen den seitlichen Bogen wie zwischen den Dornfortsätzen der einzelnen Wirbel Spaltlöcher sind, die nur durch mehr oder minder derbe Bandapparate verschlossen werden. Es ist dann noch bedeutsam, daß die Wirbelkanalhöhle durch 2 frontal verlaufende Bindegewebsmembranen (Lig. denticulata) in 2 Hälften geschieden ist, die je die motorischen und sensiblen Bahnen enthalten. Freilich stellen diese Bänder beim Lebenden keine absolut dichte Scheidewand dar, wie dies Dönitz bei seinen Leichenversuchen mit chinesischer Tusche fand; sie bestehen vielmehr nach den Darlegungen fast aller Anatomen (insbesondere Key und Retzius, Studien über den Bau des Nervensystems) aus einem vielfach durchlässigen Netzwerk aus arachnoidealem Gewebe. Endlich muß noch der von Quincke und dann von Dönitz als wichtig hervorgehobene liquorgefüllte Spalt-raum zwischen den beiden Caudahälften erwähnt werden, der das Ende des Konus und des Filum terminale umfaßt (Cysterna-Merkel).

Diese anatomischen Tatsachen bedingten die Entwicklung der Technik. Bier hielt sich zunächst ganz genau an die Vorschriften, die Quincke zur Ausführung seiner Lumbalpunktion gegeben hatte. Er wählte den Zwischenbogenraum zwischen 3. und 4. Lendenwirbel, den er an dem in Seitenlage befindlichen Patienten zu erreichen suchte, und injizierte von der Seite her das Anästhetikum, das er zwischen die Nervenbündel der Cauda zu bringen suchte. Tuffier und zu gleicher Zeit Treebicky, Schwarz, Kader empfahlen und verwandten die auch sonst vereinzelt zur Lumbalpunktion benützte sitzende Stellung des Patienten, der den Ober-rumpf stark vorwärts beugen und so einen „Katzenbuckel“ machen mußte. Die anatomischen Bedingungen und die von Bier-Dönitz selbst betonte Wichtigkeit der Injektion des Anästhetikums in den oben erwähnten Spaltraum lassen die sitzende Stellung des Patienten als die geeignetere erscheinen, da sie ein genau medianes Eindringen der Nadel ermöglicht und ebenso ein Eindringen in die vordere motorische Region eher vermeiden läßt. Der von Bier zuerst erhobene Einwand der Gefährdung der Asepsis des Patienten durch den Lagewechsel erscheint nicht stichhaltig, da die definitive Reinigung des Operationsgebietes von den meisten Operateuren erst in der Zwischenzeit zwischen Injektion und Anästhesie vorgenommen werden dürfte.

Der weiterhin erhobene Einwand, daß der Lagewechsel für gewisse Patienten (Peritonitis, Frakturen, Gelenkentzündungen) schmerzhaft oder umständlich sei, besteht auch heute noch zu Recht. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß man in diesen Fällen die Quinckesche Seitenlage wählt, die ja auch bei einiger Übung ohne weiteres die Punktion gelingen läßt. Heute wird nun fast durchwegs die Punktion im Sitzen vorgenommen, nachdem Bier und seine Schüler selbst seit 1905 die sitzende Stellung empfohlen.

Über die Vorbereitung des Patienten zur Lumbalanästhesie ist recht wenig zu berichten. Es ist wohl selbstverständlich, daß diese nur unter der Sicherheit aller aseptischen Kautelen vorgenommen werden soll.

Eine gründliche Reinigung der unteren Rückenhälfte mit Bürste (die relativ unempfindliche Rückenhaut verträgt die energische Anwendung derselben) und heißem Wasser, sowie mit Alkohol erscheint unbedingt nötig. Nachfolgendes kräftiges Abäthern dürfte nicht allein die letzten Fettreste, sondern auch die Überreste der Seife und des Alkohols von der Einstichstelle wegräumen, deren ganze Umgebung zu sterilisieren ist, um ein Abtasten der nötigen Orientierungspunkte zu ermöglichen.

Der Patient braucht nicht unbedingt nüchtern zu sein, ja einige Autoren (Braun, Bier, Schwarz, Neugebauer) verlangen, daß der Patient vor der Injektion etwas genieße, weil dann die Neben- und Nacherscheinungen geringer sein sollen. Es erscheint uns zweifelhaft, ob man hier wirklich *post hoc ergo propter hoc* schließen darf; immerhin dürfte jedoch jene Forderung begründet sein, da für empfindliche Personen das Gefühl der Nüchternheit allein schon unangenehme Erscheinungen bedingt, die zum Teil (Kopfschmerzen, Ohnmachtsanwandlungen, Übelkeit) mit den später zu erörternden Nebenerscheinungen identisch sind. Dazu kommt, daß eine Tasse Kaffee oder ein Glas Wein selbst bei eintretendem Brechreiz das Erbrechen kaum hervorrufen wird. Kommt es aber zum Erbrechen, dann dürfte dieses bei etwas gefülltem Magen für den Patienten wesentlich angenehmer sein, als die intensiven Brech- und Würgbewegungen des leeren Magens, die die Hauptqual des Seekranken ausmachen.

Nach der Reinigung des Rückens tastet man sich bei dem sitzenden Patienten den Interspinalraum zwischen 3. und 4. Lendenwirbel (für Operationen am Damm und bis zum Lig. Pouparti) bzw. 2. und 3. Lendenwirbel (für Operationen am

und im Abdomen) ab. Der früher vielfach benützte Intervertebralraum zwischen 4. und 5. Lendenwirbel ist aus den oben erwähnten anatomischen Gründen heute verlassen. Corning empfahl bei seinen ersten Versuchen den Raum zwischen 11. und 12. Brustwirbel. Um hoch hinaufreichende Analgesien zu erzielen, scheuten sich Tait und Cagliari nicht, Cocain in den Bereich des Cervicalmarkes zu injizieren und den Versuch der Injektion in die Medulla vorzuschlagen. Zur Orientierung bedient man sich der von Jacoby und nicht von Tuffier, wie Schwarz annimmt, zuerst hervorgehobenen Tatsache, daß die Verbindungslinie der beiden Darmbeinkämme, die man durch ein steriles Tuch andeuten kann, zwischen dem 3. und 4. Lendenwirbel hindurchgeht. Das von Pochhammer für die Orientierung betonte Hervorspringen des 1. Lendenwirbels ist zu sehr von einer absolut geraden Wirbelsäule abhängig, so daß es für die praktische Verwendung vielleicht besser gar nicht herangezogen wird.

Die Injektion kann nun unter lokaler Anästhesie der Einstichstelle vorgenommen werden, obwohl Tuffier und Vulliet eine Analgesie derselben für unnötig halten, da der Schmerz nicht größer als bei einer Morphiuminjektion sei, zumal die Lumbosacralgegend besonders wenig empfindlich ist, wie bereits Chipault betonte. Hiefür dürfte jedoch der Chloräthylspray (Morton) genügen, zumal die Infiltrationsanästhesie, die Bier zuerst verwandte, doch zu leicht die Orientierung stört. Die von Patterson und Hakenbruch empfohlene vorhergehende Incision unter Schleischscher Anästhesie erscheint uns, ebenso wie Hirsch und Schwarz, als unnötige Komplikation, da sich die Rückenhaut auch ohne Incision stets genügend desinfizieren und ebenso die Desinfektionsflüssigkeit ohne weiteres durch Äther oder Kochsalzabspülung von dem Injektionspunkte entfernen läßt. Die Orientierung endlich ist uns bisher auch bei stärkstem Fettpolster noch immer gelungen, da sich die Dornfortsätze durch stärkeren Druck stets durchtasten lassen. Wollte man bei fettreichen Leuten die Incision zur Orientierung ausführen, so müßte sie unter Verwendung von Haken so weit ausgedehnt werden, daß sie an und für sich einen operativen Eingriff darstellt. Der von Hakenbruch betonte Vorteil der Incision für wiederholte Injektionen dürfte nicht in Frage kommen, da uns, wie wir später noch ausführlich erörtern werden, die Wiederholung der Injektion unzulässig erscheint.

Wesentlich erscheint dagegen der vielfach erwähnte Vorschlag, den Patienten bei der Injektion darauf aufmerksam zu machen, daß

er einen kleinen Stich verspüren werde. Es wird dadurch plötzlichen Bewegungen des Sitzenden vorgebeugt, die die Nadel aus ihrer Richtung drängen können. Daß sich aus demselben Grunde besonders bei nervösen Patienten eine Fixierung der Schulter derselben durch einen Operationsgehilfen empfiehlt, braucht wohl nicht weiter auseinander gesetzt zu werden.

Die zu der Injektion empfohlenen Nadeln halten sich im wesentlichen an das von Quincke zuerst empfohlene und dann auch von Bier benützte Instrument, einer 8—12 cm langen, dünnen Nadel mit kurz abgeschrägter Spitze, um ein Anspießen von Nerven zu vermeiden. Die Schnittfläche der Spitze soll wegen der zu durchtrennenden festen Bandapparate möglichst scharf sein, was sich am besten durch starke Aushöhlung der Spitze erzielen läßt. Im Innern der Nadel befindet sich ein genau abgefaßter Mandrin, der sich mit seiner ebenfalls scharfen Spitze derjenigen der Nadel anpassen soll und der leicht durch einen das Nadelende überragenden Griff aus der Nadel entfernbar sein soll.

Die Nadel muß trotz ihrer geringen Stärke einen gewissen Widerstand gegen Bruch besitzen, da sie auf Knochen stoßen kann und die zu durchtrennenden Bandapparate sehr hart sind. Sehr wichtig erscheint auch, daß die Nadel aus einem nicht oder nur schwer rostenden Material hergestellt ist, da sie, wie später noch zu erörtern ist, nur in sterilem Wasser oder in Kochsalzlösung ohne Sodazusatz ausgekocht werden soll. Es dürfte sich also das freilich sehr teure Platin-Iridium (Tuffier) oder ein anderes Edelmetall (Corning, Golden, Boldt) am meisten empfehlen, da Vernickelung nicht dem Roste standhält. Die Fowlersche Nadel ist viel zu kompliziert (Glaskugel, Aspirationsballon), als daß sie allgemeine Verwendung gefunden hätte. Die Verwendung besonderer Instrumentarien (Arlt, Krönig, Pochhammer, Tomaschewsky) ist nicht nötig.

Neben der Nadel ist noch eine gut sterilisierbare Spritze nötig, die bei der Verwendung größerer Lösungsmengen am besten 10 ccm hält und graduirt ist. Ob eine Luersche oder Recordspritze verwendet wird, ist gleichgültig, wesentlich ist nur die Möglichkeit der absolut zuverlässigen Sterilisation. Die von Dönitz an dem Recordspritzenstempel angebrachte Feder, die das spontane Zurückgleiten des Stempels verhindern soll, erscheint ebenso zweckmäßig wie eine Graduierung und Fassung, die die Menge des zu verwendenden Anästhetikums gut absehen läßt. Das Anästhetikum wird am besten mit der Spritze aus dem sterilen Gläschen, in dem es in Einzeldosen vorrätig ist, aufgesaugt.

Spritze und Nadel werden nur in sterilem Wasser oder besser in physiol ClNa-Lösung ausgekocht, da geringe Soda- oder Karbolbeimengungen (Neugebauer) sehr unangenehme Nacherscheinungen bedingen und die Wirksamkeit des Anästhetikums beeinträchtigen. Das von einzelnen Autoren empfohlene Auskochen in Sodalösung und nachherige Ausspülen mit physiol. Kochsalzlösung bedeutet lediglich eine Komplikation, während der dadurch erwirkte Vorteil, für die Operations- und Lumbalanästhesie-Instrumente nur 1 Kocher benutzen zu können, recht gering ist. Dazu erscheint die Ausschaltung aller irgendwie mit infektiösem Material in Berührung gekommene Dinge als ein weiterer Vorteil durch Sicherung der Asepsis, wenn man einen kleinen Kochapparat ausschließlich für die Anästhesie-Instrumente benutzt.

Die weitere Ausführung der Lumbalpunktion und -injektion ergibt sich nun aus dem bereits Erwähnten. Man bezeichne sich den oben genannten Intervertebralraum mit der Zeigefingerkuppe der einen Hand und stoße mit der Nadel durch die gefrorene Haut, um das bei älteren Individuen oft recht harte Ligament. intervertebr. so daß die Führung der Nadel mit einiger Energie geschehen muß. Man bemühe sich möglichst, in der Mittellinie zu bleiben. Nach Durchbohrung des Lig. intervertebr. entferne man, nach entsprechender Kontrolle, daß die Mittellinie genau eingehalten ist (Dönitz), den Mandrin und schiebe langsam an dem führenden Zeigefinger der einen Hand vorbei die Nadel vorwärts, bis man mit einem gewissen Ruck merkt, daß die Nadel die Subarachnoidealhöhle erreicht hat, was sich auch an dem sofortigen sprudelnden Abfluß des Liquor cerebro-spinalis zeigt. Oft wird in dem Augenblicke des Durchstoßens von dem Patienten ein blitzartiger stechender Schmerz angegeben, der auf eine Berührung der Cauda equina zurückgeführt werden muß, obwohl Quincke und Cadol behaupten, daß die Nervenfasern der Nadel aus dem Wege gehen. Nun setze man die Spritze auf, in die bereits vor der Punktion das Anästhetikum aufgesaugt wurde und sauge langsam weitere 3—10 ccm Liquor an, den man dann ebenso langsam in den Duralsack zurückspritzt. Bei Verwendung von Tabletten könnte man diese in die Spritze bringen und dann direkt in dem aufgesaugten Liquor auflösen, wodurch das 2malige Umleeren in steriles Glas (Schwarz) erspart wird.

Durch wiederholtes Ansaugen von 5—10 ccm Flüssigkeit und langsames Zurückbringen derselben kann man eine weitere Ver-

mischung des Anästhetikums und, wie wir später sehen werden, weiter kopfwärts reichende Analgesie erzielen. Vor der zufälligen Injektion von größeren Luftmengen muß nach den experimentellen Erfahrungen von Lazarus gewarnt werden, da dieser Autor durch Luftinjektion allein bei Kaninchen den Tod herbeiführen konnte. Nach beendeter Injektion wird die Nadel mit der aufgesetzten Spritze rasch zurückgezogen und die kleine Punktionsöffnung durch Gazekollodium oder durch ein auf Heftpflaster bereitgehaltenes Gazestückchen verschlossen.

Die Punktion vollzieht sich jedoch nicht immer so einfach und sicher, als es nach der vorstehenden Schilderung scheinen möchte. Fast alle Autoren geben an, daß sie Fälle erlebt haben, bei denen die Punktion überhaupt nicht gelang. Es muß hervorgehoben werden, daß es unvernünftige nervöse Patienten gibt (nach unserer Erfahrung meist kräftige junge Männer), deren zu große Unruhe die Einführung der Nadel nicht gestattet. In einer Reihe anderer Fälle mag es sich um ungenügende Übung handeln. Wir sehen, daß die Autoren (Bosse, Shoemaker, Vulliet, Chieul, Lexer, Gerstenberg, Preindlsberger [1. Mitt.]), die nur über geringe Zahlen verfügen, am meisten über Nichtgelingen der Punktion klagen, während dies bei großen Zahlen viel seltener vorkommt (Becker, Henking, Slajmer, Füster, Defranceschi, Platanow, Preindlsberger [2. Mitt.]). Noch besser als aus der Literatur, in der die meisten Autoren die Fälle des Nichtgelingens überhaupt nicht anführen, läßt sich diese Tatsache aus unseren eigenen Beobachtungen entnehmen; wir sehen nämlich fast regelmäßig bei Übernahme der Lumbalpunktion durch Hände, die in der speziellen Technik weniger geübt sind, was sich ja in einer Unterrichtsanstalt nicht vermeiden läßt, eine kleine Anzahl Punktionen zunächst nicht gelingen, während sie dem Geübteren später noch glückten.

In anderen Fällen mag es sich um Erschwerung der Punktion durch anatomische Verhältnisse handeln. Schwarz unterscheidet mit Recht 4 Typen der Lendengegend des sitzenden Patienten, die hier nicht weiter anzuführen sind.

Die Gruppe 2b, die in der Mittellinie eine scheinbar ununterbrochene Knochenleiste aufweist und daher die einzelnen Dornfortsätze nicht bestimmt abtasten läßt, bietet, wie auch Schwarz hervorhebt, für die Injektion manchmal Schwierigkeiten; diese können zuweilen unüberwindlich sein, wie uns selbst ein Fall lehrte. Relativ geringer sind durchschnittlich die durch skoliotische oder kyphotische Verkrümmung der Wirbelsäule bedingten Schwierig-

keiten (Henking). Es mag das davon herrühren, daß der untere Abschnitt der Lendenwirbelsäule, der ja vor allem für die Punktion in Frage kommt, verhältnismäßig am wenigsten durch die Verkrümmungen verändert wird.

Bei hochgradigen Skoliosen und Kyphosen könnte man versuchen, die Punktion zwischen letztem Lendenwirbel und Kreuzbein zu machen, wenn die gewohnte Technik nicht zum Gelingen geführt hat. Persönliche Erfahrung fehlt uns hierüber, auch die Literatur bringt keine diesbezüglichen Hinweise. Bei allen Fällen und bei schweren Formen (rachitischen Verkrümmungen) insbesondere wird man sich die Anatomie der pathologischen Wirbelsäule vorstellen müssen, um der Nadel die richtige Leitung geben zu können. In einzelnen Fällen werden auch wiederholte Punktionsversuche, am besten in verschiedenen Zwischenwirbelräumen nötig sein; auch wird es zweifelsohne Fälle geben, wo jeder Versuch mißlingt (Becker), was aus den anatomischen Verhältnissen schwerer Verkrümmungen hervorgeht. Ebenso berichtet Tilmann über die Unmöglichkeit der Punktion bei 2 Patienten (von 130 Fällen insgesamt) infolge Arthritis der Wirbelsäule.

Es gibt aber auch eine Reihe von normalen Wirbelsäulen, die einige Schwierigkeiten bieten. Freilich sind diese mit geeigneter Technik ohne weiteres zu überwinden. Recht oft gelangt die Nadel nach Durchbohrung des Lig. interspinale auf einen harten knöchernen Widerstand, der sich nicht ohne weiteres überwinden läßt. Meist gelingt es in diesen Fällen, durch ganz geringe Exkursionen der vor-, zurück- oder seitlichweichenden Nadel die Dura zu treffen.

Größere Exkursionen sind zu vermeiden, da hierdurch nur die Nadel aus ihrer Richtung kommt oder unnötige Periost- oder Knochenverletzungen geschaffen werden, die zu Schmerzen bezw. störenden Blutungen führen. Gelingt es nicht, die Dura zu finden, so würden wir empfehlen, weitere Versuche aufzugeben und in einem höher oder tiefer gelegenen Zwischendornfortraum zu punktieren. Das gleiche dürfte zur Anwendung kommen, wenn sich aus der Punktionsnadel, bevor sie noch die Dura erreicht hat, Blut entleert.

Die Eröffnung der Durahöhle zeigt sich durch den hervorsprudelnden Liquor cerebro-spinalis an, wie dies bereits erwähnt wurde. In seltenen Fällen stellt sich zunächst der Liquor nicht ein, ein geringes Vor- oder Zurückschieben der Nadel oder ein Hustenstoß des Patienten genügt dann meist, um den Liquor rasch abfließen zu lassen.

Einige Autoren haben bereits zur Zeit der Anästhesierung mit Cocain empfohlen, vor der Injektion des Anästhetikums möglichst viel (5—10—20 ccm) des Liquor cerebro-spinal. abzulassen, da sie bei dieser Methode geringere Nach- und Nebenerscheinungen zu beobachten glaubten bezw. bei starken Nacherscheinungen (Kopfschmerzen) durch den Liquorabfluß ihren Patienten Linderung verschafften.

Die Beobachtungen, die Bier an sich selbst gemacht und in seiner ersten Arbeit ausführlich erwähnt hatte, wurden von diesen Autoren offenbar nicht berücksichtigt, ebensowenig die Tatsache, daß der einfache Liquorabfluß bei der Lumbalpunktion allein Kollaps und Kopfschmerzen verursacht. Dieser Umstand muß uns wohl ohne weiteres verbieten, größere Liquormengen abzulassen, wie dies später noch von Chaput, Filiâtre empfohlen wurde, der bei Cocainanwendung 18—30 ccm abließ und dadurch eine „immunité absolue“ erzielt haben will, so daß er auch den Ersatz von Cocain nicht für nötig hält, und ganz neuerdings von Offergeld. Der bei der Punktion unvermeidliche Verlust weniger Tropfen Liquor wird durch die Injektion des Anästhetikums ausgeglichen. Die günstige Wirkung der wiederholten Punktion und des Liquorabflusses, die oben erwähnt wurde, muß wohl darauf zurückgeführt werden, daß es sich in diesen Fällen wohl um mehr minder aseptische Meningitiden mit erhöhtem interspinalen Druck handelte oder suggestive Einflüsse bei nervösen Patienten sich geltend machten. In recht seltenen Fällen kommt es während der Punktion bereits zu kollapsartigen Zuständen, was sich, wie Pochhammer zuerst hervorgehoben hat, durch Aufhören des Liquorabflusses kennzeichnet. Rasche Beendigung der Injektion oder Horizontallagerung wird gewöhnlich diese störende Erscheinung rasch beheben; hin und wieder freilich (Henneberg) kann auch ein recht bedrohlicher, unmittelbar zum Tode führender Zustand eintreten. Denn wir wissen, daß die Lumbalpunktion durchaus kein harmloser Eingriff ist und vor allem bei Hirntumoren und Arteriosklerose an und für sich zum plötzlichen Tode führen kann (Stadelmann, Goldscheider, Ossipow). Nach beendeter Punktion kann der Patient so gelagert werden, wie dies der Operationsplan des einzelnen Falles erheischt. Über den Nutzen und die Notwendigkeit einer eventuellen Beckenhochlagerung (Trcebicky, Kader) wird an späterer Stelle zu berichten sein.

Zweckmäßig dürfte die letzte Vorbereitung des Patienten zur Operation (Seifenspiritus-Alkoholabwaschung, Abäthern des Opera-

tionsterrains) erst nach der Lumbalanästhesie vorgenommen werden, jedoch weniger wegen der Gefährdung der Asepsis durch den Lagewechsel, als deshalb, weil die bald einsetzende Anästhesie auch an leicht schmerzhaften Stellen (Genitalien usw.) eine gründliche Reinigung gestattet. Der Einwand, daß hierdurch bei der beschränkten Dauer der Anästhesie die Zeit für den operativen Eingriff abgekürzt werde, kommt für die meisten Fälle wohl kaum in Betracht, zumal der Eintritt der vollen Anästhesie in der Regel erst nach einigen Minuten erfolgt.¹⁾

Ablauf der Anästhesie.

Der Verlauf der Rückenmarksanästhesie in bezug auf Eintritt, Ausdehnung und Dauer wird fast von allen Autoren, die die erwähnten Momente besonders beobachteten, im wesentlichen übereinstimmend geschildert. Die genauesten Beobachtungen verdanken wir neben Bier: Vulliet, Neugebauer, Tuffier, Defranceschi, Dönitz und Finkelnburg, auf deren Schilderungen ich hier zum Teil zurückgreife.

In relativ vielen Fällen tritt die Anästhesie blitzartig ein und breitet sich ebenso rasch aus, so daß jede genauere Analyse der Erscheinungen unmöglich ist. Die Mehrzahl der Fälle freilich erlaubt eine eingehende Beobachtung. Wir sehen bei Cocain- oder Stovaininjektion und Horizontallagerung nach Ablauf einer Minute Hypalgesie am Scrotum, Damm und an der Innen- und Hinterseite der Oberschenkel als erstes Zeichen der beginnenden Rückenmarksanästhesie. Gleichzeitig schwinden die Kniephänomene, was so regelmäßig eintreten soll, daß Finkelnburg es als absolut zuverlässiges Zeichen der vollkommen eintretenden Anästhesie betrachten zu dürfen glaubt. Es folgt im Verlaufe der nächsten Minuten die Aufhebung des Achillessehnenreflexes, Hypalgesie im Bereiche der Hinterfläche von Ober- und Unterschenkel, dann der Fußsohle und der Vorderseite der unteren Extremitäten. Gleichzeitig schwinden die Hautreflexe, bei der Peripherie beginnend. Im Verlaufe der

1) Es scheint uns wichtig, darauf hinzuweisen, daß das den Operations-tisch bedeckende Laken gewechselt werden muß, wenn es mit konzentrierten Desinfizientien (Alkohol-Seifenspiritus) durchtränkt ist. Die anästhetischen Kranken fühlen den ev. ätzenden Einfluß dieser Desinfizientien nicht, dem sie während der ganzen Dauer der Operation ausgesetzt sind, so daß die Wirkung des Druckes und der Desinfizientien sich erst nachträglich zeigt (erythematöse oder bullöse Dermatitis).

nächsten Minuten tritt die bezeichnete Hypalgesie in mehr minder deutlicher Weise in der Inguinalgegend und im Hypogastrium auf. Diese Angaben treffen zunächst nur für die gewöhnlichen Dosen von Cocain und Stovain und für Horizontallagerung zu. Bei Tropococain und auch Novocain scheint die Hypalgesie etwas langsamer einzutreten. Ebenso wird dies von Hermes für Stov.-Adrenalin behauptet, wobei aber die hohe Ausdehnung der Anästhesie in dessen Fällen berücksichtigt werden muß. Der Verlauf derselben ist jedoch der eben geschilderte. Es erscheint uns wesentlich, darauf hinzuweisen, daß infolge der dissoziiert auftretenden Empfindungslähmung (Lazarus) Berührungs-, Lokalisations- und Lagegefühl in den ersten Minuten noch nicht alteriert ist und daß zuerst lediglich mehr minder starke Hypalgesie besteht. Daher ist es auch fehlerhaft, den Patienten zu fragen, ob er Nadelstiche noch fühle. Da das Berührungsgefühl mit dem Lagegefühl zuletzt schwindet, dürfte der Patient durch solche vorzeitige Fragen nur beunruhigt werden. Richtiger erscheint die Frage, ob ein Nadelstich in der einen Gegend schmerzhafter sei als in einer anderen, worauf Dönitz hinweist, während Veit die Prüfung der Anästhesie prinzipiell verwirft, um den Patienten nicht unnötig zu ängstigen. Im wesentlichen sehen wir die Analgesie segmentweise nach oben fortschreiten, so daß sie am 4. und 5. Sacralsegment einsetzt und bis zum 2. und 1. Lumbalsegment reicht, was freilich erst nach 5 und mehr Minuten eintritt. Erst nach Eintritt der Analgesie, die sich subjektiv durch Einschlafen der Gliedmaßen kennzeichnet, treten motorische Störungen auf; am stärksten und schnellsten bei Stovain (nach zirka 5 Minuten), langsamer, aber auch deutlich bei Cocain und Tropacocain (nach 10 Minuten). Zuerst kommt es zu Paresen an den Füßen und in der Beinmuskulatur. Die Dorsalmuskulatur soll hierbei stärker beteiligt sein, wie die plantaren Muskeln. Die völlige Lähmung folgt dann so rasch, daß genauere Bestimmungen nicht gemacht werden können. Einzelne Autoren nehmen an, daß sich die Tatsachen ohne weiteres aus dem einfachen anatomischen Umstände erklären, daß die vorn gelegenen motorischen Bahnen erst später mit dem Anästhetikum in Berührung kommen, zumal sie von diesem noch durch die Ligamenta denticulata getrennt seien. Wir werden später erörtern, ob diese Annahme zutrifft. Dönitz hat zuerst ausführlich auf gewisse, auch von einzelnen anderen Autoren (Bonachi, Henking, Trautenroth) erwähnte Mißerfolge hingewiesen, die sich als Halbseitenanästhesie kundgaben und die früher auch von Bier und Dönitz selbst auf die Schwerewirkung

des Anästhetikums bei entsprechender Lagerung zurückgeführt wurden. Diese konnte jedoch nicht allein die auffällige Halbseitenwirkung erklären, und so kam Dönitz zu der dann auch experimentell gestützten Auffassung, daß es sich hierbei um die Mitwirkung eines technischen Fehlers handle. Es zeigten sich nämlich diese partiellen Anästhesien auch an der oberen Körperhälfte, wo die Wirkung der Schwere ausgeschaltet war und im allgemeinen besonders dann, wenn die Punktionsnadel seitlich eingeführt war. Die Erklärung lag nahe, daß das Anästhetikum hierbei in die eine oder andere Caudahälfte gelangte und durch die hier liegenden Nervenbündel verhindert wurde, sich rasch in querer Richtung auszubreiten. Allmählich freilich kann durch die Nervenbündelspalten hindurch das sich diffundierende Anästhetikum auf die andere Seite gelangen. Die klinische Beobachtung bestätigt diese Tatsachen, da fast durchweg angegeben wird, daß es sich nicht um Halbseitenanästhesien im strengen Sinne handelt, indem nach mehr minder langer Zeit auch auf der anderen Seite deutliche Hypalgesie eintritt.

In der gleichen Weise muß wohl die von einzelnen Autoren (Defranceschi, Preindlsberger) erwähnte Beobachtung erklärt werden, daß die Analgesie an den beiden unteren Extremitäten zu ungleicher Zeit eintrat, je nachdem mit der rechten oder linken Hand injiziert war. Auch hierbei spielt wohl neben der Wirkung der Lagerung noch mehr minder starke Abweichung von der Mittellinie die entscheidende Rolle.

Im allgemeinen erstreckt sich die Anästhesie, wie wir bereits oben erwähnt haben, mit einiger Sicherheit bei den gebräuchlichen Minimaldosen bis zur Inguinalgegend, seltener bis zur Nabelhöhe. Es werden also wesentlich die Segmente betroffen, die der Injektionsstelle zunächst liegen. Das Anästhetikum kommt zwar auch an die höher gelegenen Segmente, doch dürfte es hier im allgemeinen zu sehr verdünnt sein, als daß es noch eine volle analgetische Wirkung ausüben könnte. Es kommt infolgedessen lediglich zu Hypalgesien, die am Rumpfe und den oberen Extremitäten deutlich nachweisbar sind. Freilich sehen wir auch bei der bisher beschriebenen Injektionsanwendung Ausnahmen von dieser Regel. Es sind nämlich schon bei den ersten Cocainanästhesierungen (Tuffier, Marx, Fowler, Goldan, Fioretti, Barling, Stankiewicz, Snyers) und ebenso später (Hermes) auch bei geringen Dosen völlige Analgesien des ganzen Rumpfes beobachtet worden. Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir diese Ausnahmen auf Druckschwankungen oder auf die Mengen des vorhandenen Liquor cerebrospinalis zurückführen.

In dem Bestreben, die Dosis des Anästhetikums und dessen üble Nachwirkungen herabzusetzen, hat man aber auch Mittel gefunden, um die Ausbreitung der anästhetischen Zone mit Sicherheit zu vergrößern. So verwendete Bier die Kopfstauung ursprünglich in der Absicht, einen absteigenden Liquorstrom zu erzeugen und dadurch Medulla und Cerebrum gegen das aufsteigende Cocain zu sichern. Dönitz zeigte nun, daß man diese Kopfstauung in zweierlei Weise für die Erzielung höherer Anästhesien verwenden kann. Sie erhöht zunächst den Liquordruck und erweitert dadurch alle Spalträume im Rückenmarkskanal, so daß die eingebrachten Lösungen sich unbehindert und rascher ausbreiten können. Es wird daher die Anästhesie schneller eintreten, während die Höhenausdehnung in erheblichem Grade nur dann zunehmen wird, wenn gleichzeitig die Menge des Anästhetikums vermehrt wird. Dönitz konnte diese Tatsache bei Herzkranken klinisch beobachten, so daß er diese für hochsteigende Anästhesien ausschließt. Andererseits kann durch rasche Abnahme der Stauungsbinde ein schneller rückwärtiger Liquorstrom cerebralwärts erzeugt werden, der das injizierte Anästhetikum schnell mit sich nach oben reißt und so den weiter nach oben gelegenen Segmenten zuführt.

Es ist selbstverständlich, daß bei den geschilderten mechanischen Einflüssen größere Mengen des Anästhetikums eine weitere Höhenausdehnung bedingen. Da wir aber oben bereits dargelegt haben, daß die auch weniger giftigen Anästhetika wie Tropicocain und Novocain in möglichst geringer Dosis zu geben sind, dürfte auf diesem Wege keine wesentliche Vergrößerung der Anästhesieausbreitung erzielt werden können.

Wesentlich hierfür ist die Verwendung stark verdünnter Lösungen, die freilich erst möglich wurde, als man sich des Liquor cerebro-spinalis als Lösungsmittel bediente; Wasser oder physiologische ClNa-Lösung bedeuten, wie auch kürzlich Lazarus bewies, eine viel zu eingreifende Reizung des Zentralnervensystems. Dönitz konnte die auch anderseits erhobene Tatsache durch Versuche bestätigen, daß bei Verwendung von gleichen Dosen des Anästhetikums die Analgesie bis über das Leistenband reicht, wenn viel Liquor (10 ccm) verwendet wurde. Bei Verwendung geringer Liquormengen (1—2 ccm) reichte die Analgesie nur bis unter das Leistenband. Auch diese Momente erklären sich durch rein mechanische Ursachen; indem die eingespritzte Lösung direkt mit den zu analgesierenden Segmenten in Berührung kommt.

Noch viel größer ist die Bedeutung eines 3. Umstandes, auf den

Trcebigky und Kader hinwiesen. Es sind dies die Vorteile, die durch unmittelbare Beckenhochlagerung nach der Injektion erzielt werden. Durch die Beckenhochlagerung fließt eine reichliche Menge Liquor kopfwärts und reißt das eingespritzte Anästhetikum mit sich, so daß eine hoch hinauf reichende Anästhesie erreicht wird. So konnte Kader über eine Reihe von Kropfoperationen berichten, die er unter Lumbalanästhesie ausführte; ebenso wurden von anderen Autoren Mammaamputationen mit Exstirpation der Achseldrüsen (Bier) Thoracoplastiken unter Lumbalanästhesie gemacht. Die volle Ausnutzung der Vorteile der Beckenhochlagerung war jedoch erst möglich, als man das Stovain mit dem Tropicocain vertauschte. Denn es waren selbstverständlich die hochreichenden Anästhesien, bei denen das Stovain seine lähmenden Wirkungen auf die Medulla oblongata zeigte und so am häufigsten zu unangenehmen Zwischenfällen (Atemstörung) führte.

Es ist ohne weiteres verständlich, daß der rasche Transport des Anästhetikums nach oben bei Beckenhochlagerung dem anästhesierenden Mittel keine Zeit läßt, auf die nach unten gelegenen Segmente einzuwirken; es kam so in manchen Fällen (Dönitz) zu Mißerfolgen, indem man bei Beckenhochlagerung wohl gut Anästhesie im Bereiche des Abdomens fand, während die unteren Extremitäten nur partiell Empfindungslähmung boten. Einzelne Autoren hofften auf Grund dieser Tatsachen durch die Lumbalpunktion ganz bestimmte regionäre Anästhesien erzeugen zu können. Doch dürften diese Erwartungen recht utopistisch sein, da es sich bei der Wirkung der Lageveränderung nur um grobe mechanische Einflüsse handelt und wir bei der Lumbalanästhesie die direkte Lähmung einzelner Segmente nur durch Einspritzen in die einzelnen Nervenwurzeln erreichen könnten, was wir aber gerade vermeiden wollen. Ravant versucht, diese Lähmung durch Injektion von 50 proz. Cocain (!) hervorzurufen, das sich mit dem wenig konzentrierten Liquor nicht mische und daher umschriebene perineale Anästhesie bedinge.

Zum Schlusse muß noch ein Umstand hervorgehoben werden, der auch recht häufig übersehen wird und dadurch zu Mißerfolgen (Füster, Neugebauer) Veranlassung gibt. Bei Operationen in der Bauchhöhle und an den männlichen Genitalien arbeiten wir in verschiedenen Schichten, die von verschiedenen hoch abgehenden Nerven versorgt werden. Es muß also bei der Anästhesierung erstrebt werden, auch die möglichst hoch abgehenden Nerven, sofern

sie für die vorliegende Operation in Betracht kommen, auszuschalten. Daher ist z. B. bei der Castratio unbedingt Beckenhochlagerung und größere Liquormenge zur Vermischung nötig, da Hoden und Samenstrang vom N. spermaticus versorgt werden, der wiederum dem 1. Lumbalsegment entstammt. In der Bauchhöhle sind diese Verhältnisse nicht allein von praktischer, sondern auch von rein wissenschaftlicher Bedeutung, da die Nervenversorgung der Bauchorgane noch nicht völlig klargelegt sein dürfte und es vielleicht gelingt, bei Lumbalanästhesie diesbezügliche Beobachtungen zu machen. Finkelnburg kommt auf Grund der Dönitzschen Angaben zum Schlusse, daß die Serosa visceralis des Peritoneums in anderer Weise versorgt werde als die Serosa parietalis, da „bei sonst gut gelungener Anästhesie bei Blindarmoperationen der Darm selbst bei jeder Zerrung und Zugwirkung noch äußerst schmerzhaft war und bei allen Eingriffen, die mit einer stärkeren Zerrung des visceralen Blattes verbunden waren, häufig über stärkere Beschwerden geklagt wurde“. Bisher wurde von allen Seiten angenommen, daß die Serosa visceralis i. e. die den Darm und sonstigen Eingeweide begleitende Serosa ebenso wie der Darm selbst, völlig schmerzlos sei, wie dies unsere Beobachtung bei Schleichschen und auch bei vielen Lumbalanästhesien ergibt. Wir möchten dies der erwähnten Auffassung entgegenstellen und vermuten beinahe, daß der Autor die Schmerzhaftigkeit der Zerrung an den Mesenterialansätzen betonen wollte. Es ist in der Tat auffallend, daß auch bei ganz guten Anästhesien, besonders z. B. bei der Exstirpation des Rektumcarcinoms, die Manipulationen am Mesenterialansatz fast stets schmerzhaft bleiben oder zum mindesten mehr minder starke Beklemmungen auslösen. Wir möchten daher glauben, daß Serosa parietalis und Mesenterium von verschiedenen erregbaren Nervenfasern versorgt werden. Ob hierbei die N. vagi und phrenici, auf welche die Lumbalanästhesie kaum wirkt, eine Rolle spielten, wagen wir nicht zu entscheiden. Für die Sympathicusgeflechte kommen, wie Finkelnburg auseinandersetzt, die Rami communicantes des 4.—9. Brustnerven in Betracht, die jedoch weniger empfänglich gegen das Anästhetikum zu sein scheinen, als die zur Oberfläche ziehenden Nerven. Es ist daher vielleicht angezeigt, zur Erzielung guter Tiefenanästhesien (Sonnenburg) etwas größere Mengen von Anæstheticis zu verwenden.¹⁾

1) Anmerkung bei der Korrektur: Für die von Kast und Meltzer neuerdings aufgestellte, sicherlich aber nicht einwandfreie Theorie, daß die

Die Dauer der Lumbalanalgesie beträgt im Mittel $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Stunden, so daß sie innerhalb weiter Grenzen schwankt. Sie ist eben von einer ganzen Reihe von Faktoren abhängig, die wir nur teilweise beeinflussen können. Es ist selbstverständlich, daß die Ausbreitung der Anästhesie und die Menge des Anästhetikums von Belang sind, obwohl dies Vulliet für das Cocain leugnet. Nicht minder bedeutungsvoll ist die Art des verwendeten Anästhetikums. So sind die Tropicocainanästhesien im Durchschnitt viel kürzer dauernd ($\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunde Fürster, Stolz, Neugebauer, Schwarz), als die mit Stovain und Cocain (Sonnenburg, Bier, Heinecke und Läven) und diese wiederum kürzer als bei Verwendung von Novocain ($2\frac{1}{2}$ —3 Stunden Henking, Steim). Der Adrenalinzusatz scheint nirgends eine Verlängerung der Dauer herbeigeführt zu haben, so daß sich auch hieraus die schon oben erwähnte Nutzlosigkeit des Zusatzes ergibt. Die längere Dauer der Anästhesie an Extremitäten mit Blutleere (Neugebauer) bedarf trotz der gegenteiligen Ansicht Fürsters ebensowenig einer Begründung, als die Tatsache, daß die Abschnürung der Extremität vor der Einleitung der Spinalalgesie die Anästhesie nicht beeinflusst. Neben den oben erwähnten Umständen dürften individuelle Empfänglichkeit, Zirkulationsverhältnisse, Menge und Druck des Liquor cerebrospinalis von Bedeutung sein, ohne daß wir entscheiden können, inwiefern die einzelnen Momente für die kürzere (Tait 17 Minuten, Hawley und Taussig 12 Minuten) oder längere Dauer (Jaboulay 8 Stunden) eine Rolle spielen.

Das Schwinden der Anästhesie und der begleitenden Erscheinungen vollzieht sich viel langsamer als der Eintritt derselben. Die zeitliche Reihenfolge ergibt sich nach Funktion und Lokalisation im allgemeinen ebenso gesetzmäßig wie der Eintritt, und zwar so, daß die Funktionen, die zuletzt erloschen (Motilität) ebenso zuerst wieder erscheinen, als die zuletzt anästhetisch gewordenen Zonen am raschesten wieder Schmerzempfindung zeigen. Bei dem weiteren Eintritt der motorischen Funktionen wird diese Gesetzmäßigkeit auch durchwegs beobachtet, während das Wiederauftreten der Schmerzempfindung nach der eingehenden Schilderung Finkelnburgs hin und wieder fast regellose Varietäten zeigt.

An dieser Stelle müssen wir noch einige eigenartige Beobach-

Eingeweide schmerzempfindlich sind und erst durch Cocaininjektion in den Körper anästhetisch werden, liegen bisher bei Lumbalanästhesie keine Beobachtungen vor.

tungen erwähnen, obwohl diese nur ganz vereinzelt gemacht wurden, und auch nicht einwandfrei erklärt werden können. Marx berichtet, daß der Analgesie eine Hyperästhesie vorausging, und Stankiewicz erzählt gar von einem Fall, wo bei einer Hysterica eine derartige Hyperästhesie ausgelöst wurde, daß sich nach Nadelstichen Krampfanfälle einstellten. Ganz analog sollen in einem Falle von Stolz durch die Berührung mit der stumpfen Nadel Schmerzen hervorgerufen worden sein. Wir selbst konnten bei einem nervösen jungen Manne eine ähnliche Hyperästhesie finden. Die Tatsache, daß es sich in allen Fällen um nervöse Individuen handelte, die sich nicht beruhigen ließen, erlaubt wohl den Schluß, daß diese Hyperästhesien rein psychisch durch Angst und Unvernunft bedingt waren und nicht auf Rechnung der Lumbalanästhesien zu setzen sind. Hermes beobachtete zweimal vorübergehende Amaurose (Stovainanästhesie bis zur Clavicula reichend).

Nebenerscheinungen: Viel größere Bedeutung beanspruchen die Nebenerscheinungen der Lumbalanästhesie, die auch heute noch nicht zu vermeiden sind, obwohl sie bei Tropacocainverwendung viel geringer zu sein scheinen als bei Stovain und Cocain. Es ist hierbei zu betonen, daß diese unerwünschten Zustände durchaus nicht die Gesetzmäßigkeit zeigen, mit der sie in den ersten Zeiten der Lumbalanästhesie eintraten, daß vielmehr recht viele Autoren (Bier, Dönitz, Schwarz, Neugebauer, wir) über ganze Reihen von Lumbalanalgesien berichten können, die ohne alle Nebenerscheinungen verliefen. Ferner möchte ich hervorheben, daß eine Reihe dieser Begleitzustände auf die Lumbalpunktion als solche zurückzuführen ist, die nach den Sammelberichten der letzten Jahre durchaus nicht der harmlose probatorische Eingriff ist, wie das zuerst nach den Erfahrungen Quinckes angenommen werden durfte (Ossipow).

In einzelnen Fällen zeigen die Patienten während des operativen Eingriffes Übelkeit, die von Herzbeklemmungen, allgemeiner Unruhe, Angstgefühlen begleitet ist. Meist geht dieses Unwohlsein, das bei Cocainanästhesie nur ausnahmsweise vermißt wurde, rasch vorüber (spontan oder nach Genuß eines Schluckes Wasser oder Wein). Es wird heute bei der Tropacocainanästhesie nur noch selten¹⁾ beobachtet.

Noch störender für Operateur und Patienten ist der gleichfalls

1) Ich unterlasse an dieser Stelle alle Zahlenangaben, da wir ebenso wie andere Autoren recht verschiedene Resultate je nach Lösungsmittel, Menge und anderen Umständen erhielten und verweisen auf die am Schlusse angeführte Statistik.

heute selten auftretende Brechreiz, der früher von allen Nebenerscheinungen am häufigsten war. Er verschwindet nach wenigen Minuten meist von selbst. Bis dahin ist er jedoch für den Patienten recht quälend, da er sich nicht unterdrücken läßt.

Es bedeutet daher für den Kranken eine tatsächliche Erleichterung, wenn es wirklich zum Erbrechen kommt, so daß schon Bier geraten hat, vor der Operation Essen zu reichen. Auch das Erbrechen war früher recht häufig und ist inzwischen infolge der verbesserten Technik selten geworden, so daß es zu den Ausnahmerscheinungen zählt (Füster: öfters Erbrechen, Steim 3 mal, Henking 14 mal).

Schwer wiegender sind jedoch die Kollapsanzeichen die sich hin und wieder an das Erbrechen anschließen, zuweilen sich auch plötzlich ohne vorhergehende Übelkeit einstellen. (Senni, Stumme, Freund, Becher, Hermes, Baisch, Heinecke, Kurzwelly, Füster, Henking, Preindlsberger.) Die Patienten werden blaß, von kaltem Schweiß bedeckt und von Vernichtungs- und Oppressionsgefühlen belästigt. Gleichzeitig wird der Puls klein, fadenförmig, unfühlbar. In seltenen Fällen geht dieser Zustand in schweren Kollaps über, der einige Minuten dauert und die Anwendung von Analeptics nötig macht. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir diesen Zustand mit dem Sinken des Blutdruckes in Verbindung setzen, was Mori bei 50 Cocainanästhesien in 18 Proz. mit dem Apparat von Riva-Rocci nachweisen konnte und was schon vorher von Crile, Tuffier und Hallion im Tierexperimente beobachtet war. Doch scheint dieses Sinken mit individuellen Einflüssen zusammenzuhängen, da wir es nur in Einzelfällen feststellen. Es ist auch nicht unmöglich, daß es auf die Lumbalpunktion als solche zurückzuführen ist, da auch hierbei der Blutdruck zu fallen pflegt und sich das erwähnte Sinken bei der Verwendung aller Anästhetiker findet. Eigenartig ist auch die besonders von Himmelheber betonte bei Stovainverwendung beobachtete Pulsverlangsamung (Opitz, Schwarz, Dönitz, Colombani, Finkelnburg), die Himmelheber mit Recht auf Vagusreizung zurückführt.

Neben den Erscheinungen von seiten des Herzens und der Gefäße finden sich auch solche von seiten des Respirationsapparates. Bei den subjektiven Klagen über erschwerte Atmung müssen wir jedoch berücksichtigen, ob es sich um eine Operation mit Eröffnung der Leibeshöhle handelt, da hierbei der intraabdominale Druck sich ändert und der Zwerchfellhochstand allein Atembeschwerden machen kann. Doch findet sich auch, hiervon abgesehen,

erschwerte Atmung, die rasch und oberflächlich wird. Besondere Störungen zeigten sich bei der Verwendung von Stovain, das in vereinzelten Fällen durch Wirkung auf die Medulla oblongata zur Atmungslähmung und zum Respirationsstillstande führte (Greiffenhagen, Sandberg, Heresco und Strominger, Hofmeier, Saxtorph, Himmelheber). Freilich gelang es in allen Fällen durch mehr minder lange durchgeführte künstliche Atmung (wenige Sekunden bis 34 Minuten) das Leben zu erhalten.

Verhältnismäßig harmlos und im allgemeinen wenig störend sind einige andere Umstände, die ebenfalls während der Lumbalanästhesie zuweilen beobachtet werden. Hierher gehört das Zittern am ganzen Körper (Senni, Kümmel, Stumme, Galvani), das bei Senni sogar in tetanische Zuckungen ausartet. Urban berichtet über starke Erectionen im Heilungsverlaufe.

Ferner sind hier zu erwähnen die hin und wieder beobachtete und noch häufiger bei Tropacocain eintretende Incontinentia alvi et urinae, die wir zuweilen bei Stovainverwendung sahen und die auch bei dem Gebrauche anderer Anästhetika beobachtet wurde (Tuffier, Fuster, Preleiter, Henking, Goldan, Patterson, Freund). Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir diese Erscheinungen auf die eintretende Lähmung der Sphinkteren zurückführen, die durch das Anästhetikum bedingt ist und nicht vermeidbar erscheint. Die übrigen Momente dürften vor allem besonders bei ängstlichen aufgeregten Kranken beobachtet werden und nicht der Methode zur Last fallen.

Bedeutsam ist der Umstand, daß unter den Todesfällen, die man bisher auf die Lumbalanästhesie zurückführte, sich einige finden, die während der Operation eintraten, so daß der Kranke auf dem Operationstische starb (Morton, Campbell, Legueu, Dickinson, Henneberg). Wir haben nun bereits eingangs erwähnt, daß ein Teil von diesen nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit der Methode an sich zur Last zu legen ist; denn die meisten der erwähnten Todesfälle, die einigermaßen genau beschrieben sind, können ebensogut durch die Operation oder durch die vorhandenen Erkrankungen an sich bedingt gewesen sein, da die Erscheinungen der Respirationslähmung und die sonstigen Symptome, die das Tierexperiment bietet, meist nicht beobachtet wurden.

Morton: 54jähr. Frau, starke Arteriosklerose, eingeklemmte Nabelhernie von 14 Pfd. Gewicht bei Hängebauch, der bis zu den Knien reicht. 15 Minims 2proz. Cocainlösung. Tod im Kollaps während der blutigen Reposition der Hernie.

Campbell: 68 jähr. Mann. Probelaparotomie wegen eines Bauchtumors. Puls 130⁰; 30 Minims 2 proz. Cocainlösung. Anästhesie bis zur Achselhöhle. Vor Beginn der Operation Kollaps und Tod. Autopsie ergibt großen subphrenischen Abszeß und Herzdegeneration.

Legueu: 54 jähr. Mann mit Emphysem, Arteriosklerose. 2 ccm 1 proz. Cocainlösung wurden injiziert, nachdem eine 1. Punktion Blut ergeben hatte. Nach Eröffnung des Knies Krämpfe und 15 Min. nach der Injektion Tod. Keine Autopsie.

61 jähr. Mann, seit 48 Stunden eingeklemmter Bruch, schlechter Allgemeinzustand, 140 Pulse. 1½ cg 1 proz. Cocainlösung. Bei Eröffnung des Bruchsackes Respirationsschwerung und Kollaps. Tod nach 7 Min. Autopsie ergab keine eigentliche Todesursache.

Dickinson: Beinamputation 5 Stunden nach einem schweren Unfall (starker Blutverlust, Kollaps, Chok). ½ g Cocain. Tod nach 1 Std. unter den Erscheinungen des Lufthungers und des Kollapses.

60 jähr. Mann, maligner Tumor des Rektums. Tympanie. Lumbalanästhesie mit Cocain. Tod nach ½ Std.

Henneberg: Plötzlicher Tod nach einer Lumbalpunktion. Autopsie ergab lediglich einzelne Blutgerinnsel im Lumbalsack.

Deetz: 72 jähr. Mann, akute Peritonitis. 0,06 Stov. Beckenhochlagerung. Nach 4—5 Min. Anästhesie. Nach weiteren 2 Min. Kollaps. Künstliche Atmung schuf Besserung. Nach Beginn der Operation Atmungsstillstand. Obduktion ergab eitrige Peritonitis.

Krecke: 70 jähr. Pat. mit gangränösem Darm nach eingeklemmter Leistenhernie. Die Lumbalpunktion ergab blutige Flüssigkeit. 0,05 Stov. Bei Erweiterung der Bruchpforte Kollaps. Exitus. Keine Autopsie.

Krönig: 65 jähr. dekrepide Frau, vorgeschrittener Uteruscarc. Herzstörung und eitrige Bronchitis. Daher schon von anderen Operateuren abgewiesen. 12 dmg Scopolamin, 4 cg Morphinum. Stovain. Tod am Ende der 1½ Std. dauernden Operation unter Atemstörungen.

Dönitz: 75 jähr. Mann mit Peniscarcinom und ausgebreiteten Drüsenmetastasen. 0,13 Tropacoc. zwischen 2. und 3. Lendenwirbel. Anästhesie breitete sich rasch bis zum Halse aus. Tod an Atmungslähmung. Autopsie zeigte keine Veränderungen am Rückenmark.

Freund (Veit): 75 jähr. asthmatische Frau mit Myoma uteri. 8 Min. nach Lumbalinjektion (7—8 cg Stov.-Adrenalien) Exitus unter Erbrechen und Atmungsstillstand. Sektion völlig ergebnislos.

Bosse (Hildebrandt): Pat. mit Tbk. Amputation des Oberschenkels unter Stov.-Anästhesie, die nicht komplet war, plötzlich Arythmia cordis. Nachts Exitus unter den Erscheinungen der Atmungsinsuffizienz. Sektion ergab multiple Ecchyosen der Pleura, die von dem Pathologen als charakteristisch für Erstickung betrachtet wurden.

Veit (Steinthal): 63 jähr. Pat. mit Prostatahypertrophie. 3 Min. nach Inj. von 7 cg Stov. leblos ohne Zeichen einer Agone auf dem Operationstisch. Sektion ergibt hochgradige Entartung der Herzmuskulatur und beider Nieren. Kleiner Bluterguß an der Einstichstelle.

Die Durchsicht dieser Angaben dürfte zur Genüge ergeben, daß nicht einmal die Hälfte dieser Fälle (Dickinson, Chaput,

Dönitz, Freund, Krönig) auf die Lumbalanästhesie als solche zurückgeführt werden kann.

Immerhin stellen diese zufällig auftretenden Nebenerscheinungen, die sich auch heute noch nicht mit Sicherheit vermeiden lassen, einen Nachteil der Methode dar. Noch viel mehr ist dies bei den Nachwirkungen der Lumbalanästhesie der Fall, die sich ebenfalls trotz der weitgehenden Verbesserung der Technik nicht ganz ausschalten lassen. Auch hier finden wir, daß bei gleicher Technik die einzelnen Erscheinungen je nach dem Anästhetikum variieren. Man gewinnt den Eindruck, daß das Tropicocain zurzeit die geringsten und „relativ“ harmlosesten Nachwirkungen bietet, so daß wir diese in erster Linie berücksichtigen müssen. Es soll aber hier bereits bemerkt werden, daß ein Teil der erwähnten Erscheinungen wohl auf Rechnung der Methode insofern zu setzen ist, als durch diese eine Reizung der Meningealhäute und dadurch eine nicht bakterielle Meningitis bedingt wird. Ferner erwähnen wir, daß in einer Reihe von Fällen auch alle Nacherscheinungen nach der Lumbalanästhesie fehlen, so daß in diesen Fällen das Ideal der Methode erreicht wird (Henking, Becker, eigene Beobachtung). Kroner führte diese Erscheinungen auf überschüssiges Anästhetikum zurück und machte daher den Vorschlag, die Punktionsnadel liegen zu lassen, bis Anästhesie eingetreten sei. Dann solle man etwas Liquor abfließen lassen und so wieder etwas Anästhetikum entfernen. Doch wurde dieser Vorschlag bisher nicht befolgt.

Am häufigsten wird nach der Spinalanalgesie über Kopfschmerzen geklagt (Tuffier: Cocain in 66 Proz., Tilmann: Stovain 50 Proz., Saxtorph: Stov. 2 Proz., Preindlsberger: Tropicocain 10 Proz., Lindenstein: Stov und Novoc. 20 Proz.). Sie treten gewöhnlich erst am Tage nach der Anästhesie auf und haben eine ziemlich lange Dauer, so daß sie sich bis zum 3. Tage, in einzelnen Fällen auch bis zum 5. und 7. Tage erstrecken (Tuffier, Galvani, Henking, Hershey, eigene Beobachtungen). Meist handelt es sich um dumpfe, nicht genau lokalisierte Beschwerden, die oft migräneartig auftreten und in der Mehrzahl der Fälle leichteren Grades sind. Sie können dann auch durch irgendein Antipyretikum leicht beseitigt werden. In einzelnen Fällen, besonders bei den länger dauernden, zeigen die Schmerzen einen recht intensiven Charakter und quälen den Patienten recht. Die Antipyretika sind auch in großer Dosis so gut wie wirkungslos, nur Morphinum vermag die Beschwerden zu lindern oder aufzuheben. Die von Bier empfohlene Ableitung auf den Darm (Rizinusöl) blieb in unseren Fällen ohne

Erfolg, ebenso sahen wir von der nachfolgenden druckentlastenden Lumbalpunktion (französische Autoren, Offergeld) keine Besserung. Daneben dürfte die Innehaltung strengster Ruhe zu empfehlen sein, da wir oft die Kopfschmerzen erst dann auftreten sehen, wenn sich die Patienten in den der Operation folgenden Tagen etwas mehr bewegen.

Selten ist mit dem Kopfschmerz Nackensteifigkeit und Kreuzschmerz verbunden. Diese Beschwerden sind dann meist ziemlich unbestimmter Natur und lassen sich kaum objektiv nachweisen. Nur hin und wieder ist die Punktionsstelle selbst druckempfindlich (Becker), sonst läßt sich in der Regel objektiv keine Druckempfindlichkeit oder Starre der Wirbelsäule nachweisen. Chienne und Saxtorph beobachteten Spinalneuralgie.

Als Ursache für die erwähnten Erscheinungen, insbesondere das Auftreten des Kopfschmerzes, wurden eine Reihe von Erklärungen gegeben. Die meisten Autoren nehmen eine Nebenwirkung der Anästhetika oder eine Idiosynkrasie gegen dieselben an. Daneben muß auch eine Änderung der Druckverhältnisse des Liquor wohl in Betracht gezogen werden. Bier sah an sich selbst nach Abfluß größerer Liquormengen starke Kopfschmerzen auftreten, und auch sonst sind Lumbalpunktionen mit Entnahme von Liquor oft von Kopfschmerzen gefolgt. Doch gibt es sicherlich auch Fälle, in denen es zur Drucksteigerung innerhalb der Liquorsäule kommt. Es wäre sonst nicht erklärlich, warum die von Chaput zuerst beobachtete und dann auch empfohlene Besserung der Beschwerden nach wiederholter Punktion und wiederholtem Liquorabfluß eintritt. Meist ist in diesen Fällen auch Nackensteifigkeit vorhanden, so daß die Annahme einer Meningitis non-infectiosa gerechtfertigt erscheint.

Ferner soll erwähnt werden, daß in einer nicht zu geringen Anzahl von Fällen diese subjektiven Beschwerden von rein individuellen Bedingungen abhängen. Wir finden nämlich die genannten Nacherscheinungen vorzugsweise bei neurasthenischen, erregten und leicht erregbaren Patienten (vielfach auch bei Hysterischen). Die 5 Patienten, in denen wir schwere, länger dauernde Kopfschmerzen beobachteten, waren durchweg nervöse Kranke, die teilweise hysterische Stigmata boten. Es mag weiterhin betont werden, daß die Fälle fast nur kräftige, jüngere Individuen waren, was auch viele andere Autoren hervorheben. Die Lumbalanalgesie scheint eben im allgemeinen von älteren, schwächeren Personen viel besser vertragen zu werden, als von jüngeren.

Das eben Erwähnte gilt auch für eine weitere recht belästigende Nacherscheinung: das Erbrechen, das jedoch, meist am 2. Tage einsetzend, viel seltener auftritt und gewöhnlich nicht sehr lange andauert. Es erscheint daher auch der Mehrzahl der Autoren viel geringfügiger, als das zuweilen nach Chloroform- oder Äthernarkose auftretende Erbrechen. Die Ursache muß in zentralen Umständen gesucht werden, da auch absolute Enthaltung von Speise und Trank den Brechreiz nicht lindert. In 2 Fällen unserer Beobachtung, wo das Erbrechen am 3. Tage einsetzte und 3 Tage anhielt (in 2 Fällen Chaputs 5 Tage lang), kam es durch reichliche Morphinumgaben zum Verschwinden. Beide Male handelte es sich um hysterische Frauen.

Vereinzelt wurde auch nach der Lumbalanästhesie auftretende Harnverhaltung auf die Anästhesie zurückgeführt (Stumme, Becker). Dabei müssen natürlich die Operationen an den Beckenorganen, Hernien, Mastdarm ausgeschaltet werden, da wir auch bei allgemeiner Narkose nach den erwähnten Operationen oft Harnverhaltung sehen. Wir konnten an unserem Gesamtmaterial niemals eine solche Behinderung der Urinentleerung beobachten. Auch hier dürfte es sich wohl um rein individuelle Einflüsse vorzugsweise nervöser Natur handeln, wenn nicht paralytische Zustände in Frage kommen. Ich persönlich konnte nämlich ganz auffallende Unterschiede in bezug auf Harnverhaltung bei den erwähnten Operationen feststellen, die ich nur auf individuelle Eigenarten der Patienten zurückführen kann. In meiner früheren Tätigkeit in Breslau, wo die Patienten vorzugsweise nervöse, schmerzscheuende polnische Juden waren, zählte es zu den Ausnahmen, wenn nach Hernien-, gynäkologischen und Mastdarmoperationen nicht mehrere Tage lang der Katheterismus nötig war. Bei der ruhigen pommerschen Landbevölkerung, aus der sich die Kranken der Greifswalder Klinik im wesentlichen zusammensetzen, bilden hingegen jene Fälle, die Harnverhaltung zeigen, eine seltene Ausnahme.

Recht viel häufiger sind dagegen Temperatursteigerungen, die im Gefolge der Lumbalanästhesie auftreten und auf die bereits Bier aufmerksam machte. Sie sind bei Stovainverwendung relativ selten, während wir sie bei Tropicococainanästhesie häufiger sehen.

In der Regel wird $38,5^{\circ}$ nicht überschritten, ebenso zeigt sich der Temperaturanstieg meist noch am Abend des Operationstages, um am nächsten Tage prompt abzufallen. Selten zeigt sich auch

noch am 2. oder gar 3. Tage Fieber, ebenso werden ganz hohe Temperaturen (40° und darüber) nur ganz vereinzelt berichtet (Galvani, Füster, Preindlsberger). Gleichzeitige Schüttelfröste sind nur von Seldowich (aus der Zeit der Cocainanästhesie) und Stolz (Tropacocain) beobachtet. Es ist eigenartig und verdient eine kurze Erwähnung, daß die sonst mit analogen Temperatursteigerungen verbundenen Erscheinungen (Pulsfrequenzsteigerung, Schwäche, Appetitlosigkeit, Unruhe) in der Regel nicht vorhanden sind, so daß man oft zunächst an einen Messungsfehler glauben möchte. Selbstverständlich darf der später ungestörte Heilverlauf (aseptische Heilung) nicht der einzige Grund sein, der eine Temperatursteigerung auf die Lumbalanästhesie zurückführt. Das wird jedoch von sehr vielen nicht berücksichtigt. Unserer Meinung nach müssen zunächst alle Temperatursteigerungen unter $37,5$ (rektal) ausgeschaltet werden. Ferner kann man jene Fälle nicht anführen, bei denen sehr große Muskelwunden, Hämatome und ähnliches gesetzt wurden, und ebenso jene, bei denen Bronchitis, Sekretretention nicht mit Bestimmtheit negiert werden können. Auf diese Weise dürften sich die geradezu außerordentlichen Ziffern einzelner Autoren sehr verringern (Plantow bei 201 Fällen 184mal Temperatursteigerung, darunter 42mal bis $37,5$, Tuffier in 46 Proz. der Fälle) und als Mittelzahl für Tropacocainanästhesie 3—5 Proz. erscheinen (Stolz, eigene Statistik). Die Ursache dieser Temperatursteigerung ist nicht absolut sicher, doch erscheint nach den Versuchen Mossos die Annahme gerechtfertigt, daß es sich um direkte Wirkung der Anästhetika auf das Wärmезentrum handelt.

All die erwähnten Nachwirkungen sind jedoch, so unangenehm sie auch sind, von geringerer Bedeutung als die sogenannten Spätererscheinungen, die nach Lumbalanästhesie beobachtet wurden. Mit diesen müssen wir uns eingehend beschäftigen, da sie vor allem der Methode zur Last gelegt werden. Im allgemeinen treten sie sehr selten ein und sind meist mit Bestimmtheit auf technische Fehler zurückzuführen. Sie wurden ebenso oft bei Cocain- wie Stovainanästhesien und ihren verschiedenen Modifikationen beobachtet, während sie bei Tropacocainverwendung kaum geschildert wurden. Am besten dürfte zu ihrer Vermeidung die Einhaltung der oben dargelegten Technik und die Verwendung einwandsfreier Lösungen beitragen.

Meist handelt es sich um Lähmungen.

Dandois: 57jähr. Pat. mit Urininfiltration. Injektion von 0,02 Cocain. Nach 8 Tagen Schmerzen im Unterleib, am 9. Tage Paraplegie der

unteren Extremitäten. Incontinentia alvi et urinae. Delirien, maniakalische Zustände, Bewußtlosigkeit traten auf. Nach 1 Monat Heilung.

Bainbridge: Kind mit *Malum pottii*, dauernde Lähmung.

Walther: 21jähr. Mann mit Myelitis. 2 malige Cocaininjektion im Laufe von 3 Monaten. 3 Tage nach der 2. Cocaininjektion Muskelparesen und Blasen- und Mastdarmlähmung, die nach 4—5 Monaten verschwand.

König-Hohmeier: 35jähr. Mann, 7 Tage nach Sturz Lumb. Ing. m. 0,06 Stov. wegen Patellarfrakt. Bleibende Lähmung der unteren Extremitäten, der Blase und des Mastdarms. Exitus nach 3 Monaten. Sektion ergibt Meningitis spinalis und Myelitis diffusa lumbodorsal.

Füster: 34jähr. Hysterika, Morphinistin, L. A. mit Tropicoc. wegen Appendicitis. Nach 3 Tagen Erscheinungen einer Meningit. spin. Lumbalpunktion ohne Ergebnis. Nach 5 Tagen völlige Heilung.

Bosse (Hildebrandt): 59jähr. Prostatiker. L. A. mit Stov. zur Sondierung der Urethra. Paraplegie beider Beine, auf der einen Seite am 4. Tage zurückgehend; auf der anderen Seite bleibend bis zum Tode an Pyelonephritis nach 4 Wochen.

Henking: Novocain. 28jähr. Mann. Radikaloperation einer Leistenhernie. Nach 12 Std. Unruhe. Bewußtlosigkeit. Komatöser Zustand mit Blasen- und Mastdarmlähmung, 60 Std. anhaltend.

Trautenroth: 39jähr. V. para. Wiederholte fehlerh. Injekt. von Adrenal-Stovainlösung mit Carbols. zur Zangenextraktion, Kollaps. Nach 1 Tag Kopfschmerzen und Nackensteifigkeit, nach 14 Tagen Wurzelneuritis mit Lähmung, die nach 3 Monaten schwand.

In den geschilderten Fällen war fast stets eine Paraplegie der unteren Extremitäten vorhanden, die eine Verletzung der unteren Teile des Rückenmarks glaubhaft machen könnte. Merkwürdigerweise handelt es sich aber in fast allen Fällen um einen vorübergehenden Zustand, dessen eigentliche Ursache wiederum nicht klar wurde. Es erübrigt daher, hierüber Hypothesen aufzustellen. Bei Trautenroths Fall dürfte es jedoch sicher um eine Injektion von zu großen Dosen noch dazu in den Nerven und um die schädigende Wirkung der gleichzeitig verwendeten Karbolsäure handeln. Nur in dem Falle von König blieb die Lähmung dauernd und führte auch nach einigen Monaten zum Tode. Die Autopsie ergab eine diffuse Lumbodorsalmyelitis und -meningitis, die wohl auf die zerstörende, Gangrän herbeiführende Wirkung des Stovains zurückzuführen ist. Wir lassen dabei dahingestellt, inwiefern die vorausgegangene Rückenmarkerschütterung (durch den Fall) einen *Locus minoris resistentiae* schuf, was der Autor annimmt. Diese Frage läßt sich vielleicht durch das Tierexperiment beantworten. Bis dahin dürften alle weiteren Schlußfolgerungen (Kriegschirurgie) verfrüht sein.

Damit wird gleichzeitig eine Reihe weiterer Lähmungen fast

ganz ausgeschaltet werden, deren Zahl in der letzten Zeit immer mehr wuchs. Adam beschrieb zuerst eine nach Stovainanästhesie ohne sonstige Komplikationen aufgetretene Abducenslähmung. Ähnliche Fälle, die zum Teil auch nach Novocain und Tropicocain auftraten und den Trochlearis bzw. Oculomotorius betrafen, wurden bald weiterhin von Landow, Schroeter, Lampe, Löser, Röder, Baisch, Thorbecke, Feilchenfeld, Rauscher, Mühsam, Wiener und Gräuwe, Brenner, Veit, Lindenstein, Lang, Becker, Deetz, Krönig, Henking, Hauber und Ach berichtet. Es sind insgesamt 32 Fälle, von denen 22 bei Stovain-, 8 bei Novocain-, 2 bei Tropicocaininjektion beobachtet wurden. Die eigentliche Ursache dieser Lähmungen ist noch nicht ganz aufgeklärt.

Eine einfache direkte Kontaktwirkung auf den recht oberflächlich gelegenen Abducenskern wird von den meisten angenommen. Diese allein würde jedoch nicht die relativ lange Dauer der Lähmung erklären, da wir ja auch andere motorische Nerven durch Stovain gelähmt sehen, bei denen die Störung jedoch wiederum sehr rasch vorübergeht, wie dies Læwen auch im Experimente nachweisen konnte.

Man mußte also bei dem immerhin seltenen Vorkommen der Lähmung die weitere durch Tatsachen (Lues, Alkohol) gestützte Hypothese heranziehen, daß die Augenmuskelkerne auch besonders empfänglich für und empfindlich gegen Gifte wie das Stovain sei oder von besonders konzentrierten Dosen betroffen worden sei. Viel einfacher und plausibler erscheint daher zunächst die von Adam zuerst erhobene Annahme, daß es sich um eine organische Veränderung im Abducenskern handle, der wegen seiner oberflächlichen Lage besonders geneigt sei, auf Druckschwankungen bei der Punktion durch Blutungen zu reagieren, wie dies schon früher von Oppenheimer, Bollinger, Dufour festgestellt war. Freilich reicht auch diese Annahme nicht aus, da sie nicht erklärt, warum die Lähmung meistens so spät eintritt. Landow sah die doppelseitige Abducenslähmung am 7. Tage nach einer teilweise mißlungenen Lumbalanästhesie (2malige Punktion mit Injektion von 2,5 und 1 ccm einer 5proz. Novocain-Suprareninlösung nach vorausgeschickter Scopolamin-Morphiuminjektion) bei einem 53jähr. sehr nervösen Herrn. Gleichzeitig traten, ebenso wie in den Fällen Haubers und Achs, heftigste Nackenschmerzen auf, so daß Landow eine meningitisartige Erkrankung für recht wahrscheinlich hält. Auch diese Annahme kann nicht alle Einwände (komplikationsloser Verlauf in einzelnen Fällen, Nichtbeachtung der Läh-

mung in den ersten Tagen nach der Operation wegen der Bettruhe) widerlegen. Recht interessant ist die von Ach aufgestellte Hypothese, die eine direkte Einwirkung auf den Nerven annimmt, der durch seiner Lage vor allem der Einwirkung des Anästhetikums bezw. seiner Abbauprodukte ausgesetzt sei, da er lange innerhalb der Dura verlaufe.

Auch über leichte, vorübergehende Paresen (Henking, Füster, Lang) wurde berichtet. Meist waren die oberen Extremitäten betroffen. Eine Erklärung für diese Tatsachen steht ebenso aus wie für die von Goldmann beschriebene Gangrän der Fersen nach Novococainverwendung.

In ganz vereinzelt Fällen wurden auch länger andauernde Blasen- und Mastdarmlähmungen beobachtet (Henking 2mal, 8–10 Tage anhaltend), die wohl auf Störungen der betroffenen spinalen Centra zurückzuführen sind. Irgendeine besondere Ursache wird von den Autoren nicht angegeben, die den erwähnten Umstand wohl nicht weiter beachteten, da er teilweise recht rasch vorüberging (s. oben: Anm. bei der Korrektur).

Eigenartig ist der von Kocher angegebene und später auch von Cushing bestätigte Umstand, daß durch die Lumbalanästhesie die Wundheilung verzögert werde. Bei der rasch vorübergehenden Wirkung des Anästhetikums muß diese Beobachtung auffällig erscheinen. Sie wurde von keiner anderen Seite bestätigt.

Mit der gleichen Unwahrscheinlichkeit dürften Nachblutungen als Folge der Lumbalanästhesie aufgefaßt werden. Kopfstein und Hohmeier führen nämlich einige nach Lumbalanästhesie beobachtete stärkere Nachblutungen auf die Methode zurück, wobei zum Teil (Kopfstein verwandte Tropacocain) auf die gefäßverengernde Wirkung des Adrenalins und die gefäßerweiternde Eigenschaft des Stovains hingewiesen wird. Wir haben schon oben betont, daß das Adrenalin im Lumbalsack kaum zur Wirkung kommt. Es ist an dieser Stelle hinzuzufügen, daß die Wirkung der in den Lumbalsack eingeführten Anästhetika sich nur auf die Gefäße des Lumbalsackes oder des Rückenmarkes beschränken kann. Eine Wirkung auf periphere Gefäße ist nur durch Vermittlung der Vasomotoren möglich und müßte sich auch schon intra operationem zeigen. Bisher liegen noch keine Beobachtungen über stärkere oder geringere Blutung intra operationem bei Rückenmarksanästhesien vor, so daß die angeführten parenchymatösen Nachblutungen wohl auf andere Ursachen zurückgeführt werden müssen. In den 2 Fällen Hohmeiers handelt es sich um recht alte Patienten (69 bezw. 66 Jahre). Bei

dem einen wurde eine große Hernie nach Bassini unter sehr geringer Blutung operiert (Nachblutung nach 5 Stunden), bei dem anderen ein großes Unterschenkel-Ulcus exzidiert und Wunde nach Thiersch transplantiert. Bei Kopfstein handelte es sich um eine Nachblutung 1 Stunde nach einer Reamputation des Oberschenkels bei einem Epileptiker. Da sich hier vasomotorische Störungen zeigten, ist die Möglichkeit eines nervösen Einflusses für diesen Fall nicht ausgeschlossen.

Die von Löffler und Slajmer nach Lumbalanästhesie (Stovain bzw. Tropicocain) beobachteten epileptischen Krämpfe können wohl ebensowenig wie die von Zahradnicky und Dandois festgestellten Psychose auf die Anästhesie als solche zurückgeführt werden.

Endlich dürfte auch die Behauptung einiger Autoren, daß der Wundschmerz nach der Lumbalanästhesie stärker sei, im allgemeinen nicht zutreffen. Es muß eben berücksichtigt werden, daß die schmerzlindernde Wirkung der Methode schon nach durchschnittlich kurzer Frist beendet ist, während nach tiefer Allgemeinnarkose eine gewisse Betäubung noch stundenlang anhält und die ersten Wundschmerzen nicht recht zu Bewußtsein kommen läßt. Das erwähnte Moment darf daher lediglich als ein Nachteil der Methode, nicht als eine Nachwirkung derselben aufgefaßt werden.

Als weitere Späterscheinungen der Lumbalanästhesie wurden dann einige Todesfälle berichtet, die wir hier neben den bereits oben erwähnten ebenfalls anführen müssen.

Die Fälle Hohmeier, (König), Dumont, Kocher wurden schon geschildert.

Diesen schließen sich 2 weitere Fälle an.

Sonnenburg (Hermes): Multiple Abszesse im Bauch infolge Gallenblasenperforation bei 48jähr. Frau. Stov.-Anästhesie (0,07). 10 Tage p. oper. aufsteigende Meningitis. Tod. Autopsie ergab multiple Bauchabszesse, eitrige Cerebrospinalmeningitis, die von S. als pyämisch-metastatisch betrachtet wird.

Sonnenburg: Pyämie. Multiple Abszesse. Novocainanästhesie. Nach 8 Tagen Meningitis. Autopsie ergibt eitrige Cerebrospinalmeningitis.

Daneben wären noch jene Fälle anzuführen, die bereits oben bei Erwähnung der Cocaingefahren genannt sind, und endlich noch einige weitere, bei denen es die Autoren selbst als fraglich erscheinen lassen, ob der Tod auf die Lumbalanästhesie zurückzuführen ist. Der von Bosse zuletzt erwähnte Fall (0,05 Novocain

wegen Urethrotomie nach 10 Tagen Kopfschmerzen, nach 4 Wochen Pachymeningitis haemorrhagica) gehört wohl sicher auch hierher.

Deetz: 21jähr. Mädchen, Coxitis tuberc. 2malige Jodoformglyzerininjektion unter L. A. mit Stovain. 4 Wochen nach der 2. Anästhesie, die ohne alle Komplikation verlaufen war, Erbrechen und Erscheinungen einer Appendicitis, die unter Chloroformnarkose operiert wurde. Der Befund entsprach nicht dem schweren klinischen Bilde. 2 Tage p. op. starke Kopfschmerzen, hohe Temperatur, Benommenheit. Lumbalpunktion ergibt wasserklaren sterilen Liquor mit spärlichen Leukocyten. Tod nach 8 Tagen. Autopsie nicht gestattet.

Sonnenburg: 1. Ausgeblutete Pat. mit geplatzter Tubargravidität, die sofort operiert werden mußte. Nov.-Anästhesie. Tod nach 8 Stunden im Kollaps.

2. Kachektische Frau mit Pyloruscarcinom. Gastroenteroanastomose. Schwerer Kollaps. Tod nach 3 Stunden.

Urban: 31jähr. Mann, Tropicocain. Doppelseitiger Bassini. Nach 3 Tagen Tod unter dem Bilde einer akuten Infektionskrankheit. Sektion ohne Bes.

24jähr. Mann, Tropicoc.-Dilatation einer Harnröhrenstriktur. 4 Stunden p. op. Delirien am Tage p. op. Exitus. Sektion: Chronische Pyelonephritis, akutes Lungenödem. Urämie?

33jähr. Mann Stovain. Tod am 24. Tage. Sektion ohne Befund.

Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir diese Todesfälle für die fernere Beurteilung ausschalten, da sie nicht genügend aufgeklärt sind und zudem die wenigen beobachteten Tatsachen keinen Zusammenhang mit den Erscheinungen erkennen lassen, die sonst bei Lumbalanästhesie beobachtet werden.

Es erübrigt noch die freilich spärlichen Momente zu berücksichtigen, die man meist im Tierexperimente als Folgeerscheinung der Lumbalanästhesie fand, und die Annahmen darzustellen, die zur Erklärung der Wirkung der Methode gemacht wurden. Bier führte die „großartige Lähmung des Schmerzgefühls“ auf die Einwirkung zurück, die das Cocain auf die scheidenlosen Nerven und auf die Ganglienzellen innerhalb der Höhle der Rückenmarkshäute ausübe. Er nimmt dabei an, daß das Mittel nur oberflächlich wirke und daß daher die schmerzleitenden Fasern, die ja vor allem betroffen werden, an der Oberfläche der erwähnten Gebilde liegen müßten. Ganz analog halten Jacob, Braun die Medulläranästhesie für eine Form der peripheren Leitungsanästhesie infolge Leitungsunterbrechung der peripheren Nervenstämmen und der Nervenwurzeln. Das deckt sich mit der Ansicht Stoners, die jedoch in ganz unklarer Weise mit der Neurontheorie verknüpft wird. Corning dagegen nahm zuerst an, daß das Cocain erst auf dem Umwege durch den Kreislauf auf das Rückenmark wirke, so daß

auch Injektionen außerhalb der Dura Analgesie hervorrufen könnten. Die vorwiegende Beteiligung der sensiblen Bahnen führt er auf eine besondere Affinität des Mittels zu diesen zurück, die auch von Tuffier und Hallion und später von Finkelnburg angenommen wird. Dieser konnte aus der streng gesetzmäßigen zeitlichen Aufeinanderfolge der einzelnen Erscheinungen mit Bestimmtheit schließen, daß verschiedene Nervelemente für die einzelnen Anästhetika (Stovain, Cocain) eine verschiedene Empfänglichkeit besitzen und die einzelnen Bahnen daher physiologisch verschieden seien. Die übrigen Anschauungen Cornings werden dagegen von fast allen anderen Autoren (Marx, Vulliet) verworfen. Eskridge allein schließt sich Corning voll an, während Bier und Tuffier ein Übergehen des Cocains in den Kreislauf erst dann geschehen lassen, wenn es auf der Medulla spinalis Analgesie hervorgerufen habe. Beide führen, ebenso wie später noch Dönitz einen Teil der Neben- und Nachwirkungen nicht auf die Umspülung des Zentralorgans durch das Anästhetikum, sondern auf eine Allgemeinvergiftung durch die Blutbahn zurück. Nicoletti nimmt nutritive Störungen in den Nervenzellen durch die vasokonstringierenden Eigenschaften des Cocains an. Alle Autoren heben das rasche Verschwinden des Anästhetikums aus dem Liquor hervor, daneben gibt es einige Beobachtungen, die auf direkt sichtbare Veränderungen in den Nervelementen hinweisen. Carini fand im Gegensatz zu Delassus reaktive Vorgänge an den Ganglienzellen des Rückenmarkes, das er nach Nißl färbte. Tötete er Versuchstiere 3—4 Stunden nach der Cocaineinspritzung, so zeigten sich leichte granuläre Veränderungen der chromatischen Substanz der Ganglienzellen; nach 8—9 Stunden fand sich Fragmentation und vacuoläre Degeneration der Zellkerne. Später wurden die Veränderungen unbedeutend, zuletzt gleich null. Es erscheint uns fraglich, ob diese Tatsachen auf den Menschen übertragbar sind, da wir hier niemals Störungen sehen, die auf solang dauernde anatomische Veränderungen zurückgeführt werden könnten. Mehr Wahrscheinlichkeit bieten die Untersuchungen von van Lier, der Stovain verwandte und lediglich bis zu 6 Stunden nach der Injektion vorübergehende Veränderungen an dem Rückenmark in unmittelbarer Nähe der Injektionsstelle fand (hydropische Zellen, körniger Zerfall der Nißlichen Körperchen in einigen Zellen, Auftreibung der Kerne in fast allen Zellen). 15 cm von der Injektionsstelle entfernt zeigten sich im allgemeinen keine Veränderungen mehr; war jedoch bei Verwendung tödlicher Dosen unter Atmungs-

stillstand der Tod eingetreten, so zeigten sich in den Ganglienzellen der Medulla oblongata konstant dieselben Veränderungen wie an der Injektionsstelle. Ebenso konnte Falkner mehrere Monate nach 5proz. Tropicocaininjektion in den Duralsack von Kaninchen keinerlei Veränderungen am Rückenmark nachweisen.

Das Fehlen eines eigentlichen Duralsackes und größerer Liquormengen bei den Versuchstieren verbietet ohne weiteres die Übertragung dieser Experimente auf die Praxis am Menschen. Immerhin erscheinen die Ergebnisse geeignet, einiges Licht auf bisher nicht geklärte Tatsachen (bleibende Lähmungen) usw. zu werfen und zu Nachuntersuchungen, insbesondere unter Verwendung anderer Anästhetika anzuregen.

Irgendwelche bleibende Veränderungen an den Rückenmarkshäuten, die Trcebigky und Radmann nach wiederholten Lumbalanästhesien befürchten, sind bisher nicht erwähnt und auch von Tuffier und Hallion bei ihren diesbezüglichen Untersuchungen nicht beobachtet worden.

Ebenso wurden bisher auf Grund von Experimenten keine dauernden Störungen von seiten der elektrischen Erregbarkeit der peripheren Nerven und Muskeln berichtet. Nach den Versuchen Golebskys und Allards verschwindet die elektrische Erregbarkeit bei der Lumbalanästhesie mit Cocain nur langsam und selten vollkommen, was ebenfalls auf die nur vorübergehende Störung im Bereiche der Nervenbahnen hinweist.

Zum Schlusse soll noch erwähnt werden, daß entsprechend den beigebrachten Tatsachen selbstverständlich die einmalige Lumbalanästhesie nicht die Wiederholung der Methode in kürzerer oder längerer Frist ausschließt. Eine Gewöhnung an das Anästhetikum, die zur Zeit der Cocainverwendung erstrebt wurde (Schwarz), tritt nicht ein.

Nomenklatur.

An dieser Stelle soll ganz kurz darauf hingewiesen werden, daß die Bezeichnungen der Methode fast durchweg geeignet sind, eine falsche Vorstellung von dem eigentlichen Wesen der Methode zu geben.

Rückenmarksanästhesie (Bier, Preindlsberger, Braun, Adler, Krönig);

Rachicocainisation (Reclus und viele Franzosen);

Analgesie lombaire oder medullaire;

Analgesie cocainique par voie rachidienne (Tuffier);
 Spinalcocainisation (Amerikaner);
 Subarachnoidcocainanästhesie (Corning, Marinescu);
 Cocainisation of the cord, Anästhesia by lumbar injection (englische und amerikanische Autoren, Dean, Golden);
 Rachistovainisation (Chaput, Czaplescu, Heresco);
 Spinalanästhesie (Pochhammer, Krecke);
 Spinalanalgesie (Stolz, Defranceschi, Fuster, Friedrich);
 Lumbalanästhesie (deutsche Autoren: Hauber, Busse, Dönitz);
 Medullaranästhesie (Braun, Cohn, Kurzwelly);
 Medullarnarkose (Neugebauer, Meerowitz, Pforte);
 Rückenmarksnarkose (Freund);
 Lumbalnarkose (Füth).

Tuffier und Friedrich heben hervor, daß es sich weniger um eine Anästhesie als um eine Analgesie handle, Preindlsberger betont, daß der Ausdruck „Narkose“ fälschlich angewendet werde, da das Bewußtsein niemals verloren gehe. Die Verbindung „Rückenmarks-Narkose“ erscheint daher auch ganz verfehlt. Endlich wendet Bier und ebenso Braun gegen den von ihm selbst gewählten Namen Rückenmarksanästhesie ein, daß es sich nicht um eine Anästhesierung des Rückenmarkes handle, sondern um eine Einwirkung auf die spinalen Wurzeln. Das gleiche trifft für alle übrigen Zusammensetzungen zu, die zudem zur Aussprache eine gewisse Zungengewandtheit verlangen (Rachitropococainisation; Schwarz). Es dürfte daher die Bezeichnung Analgesie par voie rachidienne und die gleichlautenden Übersetzungen am meisten den Tatsachen entsprechen. Ihrer praktischen Verwendung steht jedoch die Länge der Bezeichnung entgegen. An unserer Klinik ist daher die Bezeichnung der spinalen Analgesie die bevorzugte.

Vorteile und Nachteile der Methode.

Die Berechtigung der Spinalanalgesie als chirurgische Methode der Schmerzbetäubung ergibt sich aus der kritischen Darlegung ihrer Vorteile und Nachteile. Sie ist auch heute noch keine ideale Analgesierungsmethode und erfüllt noch nicht die Forderungen, die Keen mit Recht an eine solche stellte, „abolish pain by the abolishment of consciousness, but without danger to life.“ Immerhin werden wir sehen, daß die Medullaranästhesie in ihrer heutigen

Gestalt einen Fortschritt in der Anästhesierungsfrage bedeutet, was die meisten Autoren mit Recht anerkennen.

Als Vorteil muß zunächst hervorgehoben werden, daß in der Regel die schweren Störungen des Allgemeinbefindens fehlen, die wir sonst bei länger dauernden und insbesondere eingreifenden Operationen zu sehen gewohnt sind. Freilich wird auch unter Spinalanalgesie die Exstirpation eines Rektumcarcinoms — das auch von Bier angeführte Beispiel — stets ein großer Eingriff sein und dementsprechend auch das Allgemeinbefinden alterieren, es fehlt aber die Hinfälligkeit und das Darniederliegen aller Funktionen, das durch die Narkose als solche bedingt ist und sich insbesondere bei nervösen Patienten auch nach kleinen Eingriffen zeigt. Ich möchte z. B. das Befinden zweier Patienten, denen ein Rektumcarcinom unter Spinalanalgesie bzw. mit Narkose entfernt wurde, mit den zwei Frauen vergleichen, denen der Uterus vaginal bzw. per laparotomiam entfernt wurde.

Ein weiterer Vorteil ist die Ausschaltung der Chokwirkung einerseits (Chaput) und die Möglichkeit, trotz eventuell bestehenden Choks Operationen vornehmen zu können. Schiefferdeckers Versuche an Hunden zeigen zur Genüge, wie durch die Lumbalanästhesie der Chok beim Schrotschuß vermieden wird, und wir können diese Erfahrungen wohl ohne weiteres auf den Menschen übertragen, wo sie vor allem in der Kriegschirurgie Verwertung finden dürften (Bier).

Im Felde dürfte die Lumbalanästhesie aber auch außerdem recht schätzbare Dienste leisten (Foote, Santore, Becker, Koder, Sonnenburg), da sie einen geübten Assistenten spart und der für sie nötige Apparat recht gering ist. Der Einwand, daß die Asepsis des Feldlazarets nicht den Ansprüchen der Technik genügt, ist bei den Einrichtungen der heutigen Feldlazarette nicht mehr gerechtfertigt. Auf dem Schlachtfelde selbst freilich ist die Methode nicht verwertbar, hier dürften aber im allgemeinen auch alle größeren Eingriffe vermieden werden.

Der Vorteil der Ersparung einer Assistenz zur Narkose darf nicht zu hoch bewertet werden (Schwarz, Nicolaenkoff, Tuffier), da für alle Zwischenfälle wenigstens eine Warteperson zur Hand sein soll.

Einen sicheren Vorteil bietet die Methode durch die Vermeidung der schädlichen Folgen der Inhalationsnarkose auf Lunge und Herz, die besonders dann in Frage kommt, wenn diese Organe bereits geschädigt sind. Die Methode ermöglicht die Anästhesierung

von Herz- und Lungenkranken, da man nach der Anästhesierung keinerlei stärkere Erkrankung der genannten Organe fand. Eine besondere Erwähnung verdienen die Patienten mit starker Arteriosklerose. Hier muß stets die Möglichkeit eines apoplektischen Insultes bzw. einer stärkeren Blutung in den Duralsack erwogen werden. Es soll ferner betont werden, daß gerade Arteriosklerotiker zu schweren Kollapsen neigen, so daß hier einige Vorsicht geboten ist (Braun, Milko, Hermes).

Ebenso wurde bisher meist hervorgehoben, daß Diabetiker die Spinalanalgesie gut vertragen. Hohmeier tritt dieser Auffassung auf Grund eines selbst beobachteten und eines von Becker berichteten Falles entgegen. In beiden Fällen stieg nach dem operativen Eingriff die Zuckerausfuhr. Doch möchten wir nicht zugeben, daß diese Tatsache allein genügt, um die vorliegende Frage zu entscheiden. Die Zuckerausscheidung des Diabetikers hängt von sehr vielen Bedingungen des Stoffwechsels ab, die zu Vergleichszwecken alle in gleicher Weise geregelt sein müßten. Andererseits bedeutet jeder operative Eingriff, die ihm vorausgehende psychische Erregung, Unruhe und ähnliches einen für den Stoffwechselhaushalt bedeutenden Faktor, der sich beim Diabetiker natürlich in vermehrter Zuckerausscheidung kundgeben kann; diese stellt sich jedoch auch nach Operationen ein, die unter Schleimscher Anästhesie ausgeführt wurden. Klemperer glaubt, daß die Chloroformnarkose wie die Lumbalanästhesie gleich schädlich wirkt. Unserer Meinung nach liegt der Schwerpunkt der Frage in dem Umstande, ob die Spinalanalgesie die Neigung zum Coma diabeticum vermindert oder vermehrt wie dies länger dauernde Inhalationsnarkosen tun. Dahingehende entscheidende Beobachtungen haben wir nicht machen können, obgleich an unserer Klinik die Urinprüfung jeder Analgesierung vorausgeht und die Zahl der Diabetiker hierzulande keine ganz geringe ist. Jedenfalls haben wir hier nie den Eintritt eines Komas nach Spinalanalgesierung zu sehen Gelegenheit gehabt.

Aus den spärlichen diesbezüglichen Mitteilungen in der Literatur (Milko, Braun, Schwarz, Adler) möchten wir schließen, daß die Spinalanalgesie für den Diabetiker gerade einen großen Gewinn bedeutet.

Von allen Berichterstatlern wird der Vorteil der Methode für alte, dekrepide Kranke hervorgehoben, deren Schwäche so groß ist, daß sie eine Allgemeinnarkose nicht mehr ertragen würden.

Wir haben oben bereits erwähnt, daß auch nach unseren Er-

fahrungen gerade diese kachektischen Individuen die Rückenmarksanästhesie gut überstehen und am wenigsten von Folgeerscheinungen geplagt werden. Einzelne Autoren (Penkert, Henking, Krönig, Baisch) geben auch an, daß Bronchitis und Pneumonie nach Lum-balanästhesie seltener seien als nach Allgemeinnarkose, andere (Brenner) wiederum wollen keine Verminderung der Bronchitiden gesehen haben. Wir beobachten hier im allgemeinen wenig konse-kutive Lungenerkrankungen nach Operationen. Doch glauben wir zu dem Schlusse berechtigt zu sein, daß die Spinalanästhesie die Verhältniszahl der Bronchitiden noch mehr herabsetzt. In einer Reihe von Fällen hängen die Lungenerscheinungen sicher-lich mit der Operation an sich (Laparotomie, Hernie) zusammen, wie dies aus den Mitteilungen der Breslauer Klinik (Henle: Lungenkomplikationen bei Schleichscher Anästhesie) hervorgeht. Auch in diesen Fällen will Krönig niemals Bronchitis gesehen haben.

Bei Brucheinklemmungen und Ileus dürfte die Vermeidung der Schluckpneumonie durch Aspiration ein nicht zu unterschätzen-der Vorteil sein, was auch Sonnenburg betont. Ebenso ist ge-rade für diese Fälle die Erschlaffung des Sphinkters am After von Vorteil, da sie bei der Reposition der Eingeweide die Darmgase leicht entleeren läßt und so die Reposition erleichtert.

Von wesentlicher Bedeutung ist ferner die neue Methode für Potatoren, bei denen das aufregende Exzitationsstadium und die ganz tiefe und daher immer gefährliche Chloroformnarkose in Weg-fall kommt. Meist ertragen die Potatoren die Spinalanäl-gesie sehr gut, selbst wenn sich bereits die ersten An-zeichen des Deliriums zeigen.

Von besonderem Vorteile ist für Potatoren, ebenso aber auch für andere Individuen die Spinalanästhesie dann, wenn es sich um schwer reponible Frakturen oder Luxationen handelt, die sonst tiefe Chloroformnarkose verlangen würden. Die häufigsten Chloroformtodesfälle kommen laut Statistik bei diesen Narkosen vor, indem zur völligen Muskelerlaffung leicht die Chloroformdosis zu groß gewählt worden ist. Dann ist es für die Erhaltung der Reposition sehr wichtig, daß die bei Pota-toren beim Erwachen aus der Narkose oft eintretende Ex-zitation völlig wegfällt. Gerade nach dieser Richtung liegt nach den Erfahrungen unserer Klinik ein ganz besonderer Nutzen der Spinalanästhesie und bei diesen Repositionen derjenige des Sto-vains. Prof. Friedrich hat wiederholt dem Gedanken Ausdruck

gegeben, daß wir vielleicht allmählich für die Spinalanalgesie zu einer differentiellen Indikation des einen oder anderen Mittels gelangen werden. Von den bisher bekannten würde für Frakturen usw. dem Stovain noch der Vorzug bleiben, wobei man jedoch die erhöhten Gefahren desselben wohl berücksichtigen muß.

Auch für die Cystoskopie und Rektoskopie ist die Spinalanalgesie in ähnlicher Weise von Vorteil (Braun, Siegel). Sie führt zu einer Erschlaffung der Sphinkteren, die nicht ohne tiefe Narkose und den gerade bei Manipulationen an den Harnorganen oft nicht vermeidbaren Chok zu ermöglichen wäre.

An dieser Stelle wollen wir eine Beobachtung unserer Klinik erwähnen, ohne aus derselben irgendwelche Schlüsse zu ziehen. Ein Patient mit Frostgangrän an beiden Füßen zeigte während der Demarkation des Prozesses plötzlich tetanische Erscheinungen (Trismus und Opisthotonus). Injektion von 40 Immunisierungseinheiten von Behrings Tetanusheílserum war ohne besonderen Erfolg, so daß wir uns zur unverzüglichen Absetzung beider Füße genötigt sahen. Die Operation wurde in komplikationsloser Spinalanalgesie (mit 0,05 Stovain) ausgeführt. Es fiel nun auf, daß während der Operation und unmittelbar nach derselben der Trismus, der vorher zum spontanen Ausbrechen der festsitzenden Zähne geführt hatte, geringer wurde und der Patient die Zahnreihen etwas lüften konnte. Die Besserung hielt im vollen Umfange zirka 8 Stunden an, um dann wieder einem stärkeren Trismus Platz zu machen. Der Kranke genas. Wir wollen die Bedeutung der Spinalanalgesie für den Tetanus völlig unentschieden lassen, immerhin dürfte die vorstehende Beobachtung zu weiteren vorsichtigen Versuchen in gegebenen Fällen anregen, zumal auch bereits experimentelle Untersuchungen hierüber (Russell) vorliegen.

Es wird schließlich von vielen Autoren (Füster, Legueu) mit Recht als ein weiterer Vorteil der Methode angesehen, daß der Patient bei Bewußtsein bleibt. Freilich ist dies unserer Auffassung nach nur für jene Fälle von Wert, bei denen sich intra operationem die Notwendigkeit eines weiteren Eingriffes (Gliederabsetzung, Organausschaltung) ergibt, zu dem dann der dispositionsfähige Kranke seine Zustimmung geben kann.

Für alle anderen Fälle muß die Frage nach dem Werte der Erhaltung des Bewußtseins zunächst unentschieden bleiben. Es geht nicht an, diesen Umstand ohne weiteres als „schweren“

Nachteil zu betrachten, der immer ausgeschaltet werden müsse (Krönig.)

Man muß hier individualisieren. Es gibt eine große Reihe von Kranken, denen die Vorstellung der vollkommenen Bewußtlosigkeit, das willenlose Hingeben ihres Körpers in fremde Hand, das Schrecklichste einer Operation ist, die sofort bereit sein würden, Schmerzen zu ertragen, wenn nur die Bewußtseinsausschaltung vermieden werden könnte. Diese Patienten sind geradezu begeistert von der Methode und zeigen keinerlei psychische Erregung während der Operation. Prof. Friedrich hat dieses namentlich schön und eindrucksvoll bei Kranken der gebildeten Stände männlichen und weiblichen Geschlechts beobachtet, die innerhalb mehrerer Jahre mehrmals hatten operiert werden müssen. Sie hörten ruhig den Operateur nach den Instrumenten verlangen, hörten das Geräusch der Säge u. dergl. an, ohne irgendwelche Aufregung zu zeigen, während andererseits von ungebildeten Kranken häufiger die Narbose der spinalen Injektion vorgezogen wurde.

Viele Kranke schlafen ein, und es dürfte diese allgemeine Abstumpfung vielleicht damit zusammenhängen, daß die Anästhesie nicht allein auf das Operationsgebiet beschränkt ist, sondern daß daneben auch totale Hypalgesie und Herabsetzung der Reflexempfindungen (Corneal-Nasenschleimhaut-Konjunktivalreflex: Neugebauer) besteht, so daß es leicht zum Schläfe kommt, da nicht mehr alle Erscheinungen der Außenwelt perzipiert werden, — oder auch rein psychisch bedingt, insofern als die Zeit vor der Operation, die Vorbereitungen so viel Aufregendes für die Kranken enthielt, daß sie nun, wenn sie merken, wie ruhig und schmerzlos alles zugeht, sie sich dem erlösenden Schläfe überlassen.

Für manche, namentlich weibliche Kranke ist die Erhaltung des Bewußtseins ein Nachteil wegen der Rückwirkung von Operations-eindrücken auf eine sensitive Psyche. Hierfür hat Krönig vorgeschlagen, durch Verwendung kleiner Dosen von Morphinum und Scopolamin einen Dauerschlaf hervorzurufen, und dann Spinalanalgesie und Operation in diesem Zustande auszuführen. Baisch (Döderlein) pflichtet dem bei, während Freund die gleichzeitige Verwendung so vieler höchst differenten Mittel — nach unserem Dafürhalten mit Recht — beanstandet.

Baisch beruft sich dagegen auf die empirischen und theoretischen Erfahrungen der inneren Medizin, die eine Kombination verschiedener ähnlich wirkender Mittel bevorzugt. Nach Lépine und Senator brauche die Gesamtmenge alsdann nicht zu groß zu

sein, als wenn man nur eine einzige Substanz verordne.¹⁾ Demgegenüber muß jedoch betont werden, daß die innere Medizin kaum so viele differente Mittel und noch dazu in solch großen Dosen verwendet, die zum Teil die Maximaldosis überschreiten. Neuerdings hat freilich Krönig auf Grund des oben erwähnten Todesfalls die Dosen erheblich herabgesetzt. Immerhin handelt es sich aber eben doch um Mittel, die, einmal dem Körper einverleibt, nicht wieder aus dem Organismus entfernt werden und auch nicht durch Gegenmittel in ihrer Wirkung unschädlich gemacht werden können. Es mag noch erwähnt werden, daß der Scopolamin-Dämmer Schlaf nach den bisherigen Erfahrungen (Röder) wohl zu den gefährlichsten aller Narkosen gehört, da er eine Mortalität von 1:200 zeigt.

Die übrigen Mittel, die Krönig zur Beruhigung der Patienten angibt, dürften wohl von den meisten Chirurgen im Prinzip verwendet werden, wenn auch die minutösen Vorschriften selbst (Dunkelbrille, Dunkelzimmer, Ohr-Antiphone usw.) nicht innegehalten werden. Im wesentlichen wird man bei nervösen Individuen alle Vorbereitungen zur Operation mit möglichster Ruhe treffen und in gleicher Weise die Operation ausführen.

Uns erschien es in solchen Fällen von großem Nutzen, wenn der Wunsch des Patienten nach Narkose durch Aufsetzen der Julliardschen oder Esmarchschen Maske mit nur wenigen Tropfen Äther scheinbar erfüllt wurde. Dabei wurde durch entsprechende Aufforderungen (tief Luft zu holen, Mund weit zu öffnen, zählen) die Narkose weiter suggeriert, so daß es in den allermeisten Fällen gelang, die Patienten völlig zu beruhigen. Wir können deshalb ebenso wie Bier, Schwarz, Lindenstein, Adler dieser „psychischen Aufregung und Seelenqual“ der Patienten kein allzu großes Gewicht als Nachteil der Methode beimessen, wobei wir freilich die erwähnten psychischen Momente wohl berücksichtigen und nach Möglichkeit zu vermeiden suchen. Selbst vorher aufgeregte Patienten werden, wie schon erwähnt, oft ruhig und fähig, sich über gleichgültige Dinge zu unterhalten, wenn sie einmal merken, daß sie keine Schmerzempfindung haben. Zuweilen ergaben sich Nachteile aus der Lagerung der Patienten, indem diese bei partieller Analgesie die harte Unterlage des Operationstisches bezw. die steile Beckenhochlagerung schmerzhaft empfinden. Zum

1) Zit. nach Kisch, Ther. d. Gegenw. 1906. 1. Kombinierte Verwertung von Arzneimitteln.

großen Teil dürfte sich dieser Nachteil durch geeignete Polsterung mit geringer Mühe vermeiden lassen.

Des weiteren wird von gynäkologischer Seite die ungenügende Relaxation der Bauchdecken, die sogar das vor der Operation nötige Touchieren verhindern (Brunner), das Herauspressen der Därme vielfach als störender Nachteil angegeben (Kammerer, Legueu, Nicoletti, Meerowitz, Trecibicky). Es mag dies mit der früher geübten Technik zusammenhängen. Bei entsprechender Technik ist bei Stovain und — freilich erst später — auch bei Tropicocain die Entspannung der Bauchdecken eine so vollkommene, wie sie nur durch tiefste Narkose erzielt werden kann. Gleichzeitig wird das Pressen und die Unruhe der Därme, die auch durch tiefste Narkose nicht immer vermieden werden kann (bei tiefen Atemzügen) völlig ausgeschaltet. Wir erkennen daher diesen Umstand nicht als Nachteil, sondern geradezu als einen Vorteil an.

Ebensowenig kann gegen die allgemeine Anwendung der Spinalanalgesie eingewendet werden, daß der Operateur durch das Bewußtsein, einen wachen, event. den Operationsvorgang verfolgenden Patienten vor sich zu haben, gestört werde. Einzelne Autoren geben das allen Ernstes als Nachteil der Methode an; des Zuschauens usw. gewöhnte Operateure dürften allerdings nach dieser Richtung nicht zu empfindlich und reizbar sein.

Dagegen müssen allseits die oben bereits ausführlich dargelegten Neben- und Nacherscheinungen als ein wesentlicher Nachteil der Spinalanalgesie anerkannt werden. Das gleiche gilt von den danach erfolgten Todesfällen, obwohl man hier leicht geneigt ist, zu viele der Methode zur Last zu legen. Freilich hat die Verbesserung der Technik wie die bessere Auswahl der Anästhetika in den erwähnten Dingen vieles günstiger gestaltet; immerhin muß eine weitere Vervollkommnung erstrebt werden. Ob dies durch weitergehende Änderung der Technik möglich ist, möge heute dahingestellt bleiben, da wir Neben- und Nacherscheinungen auch bei den verschiedensten Modifikationen der Methode oft in gleicher Weise finden. Viel wesentlicher erscheint wegen der vielfachen nervösen Antezedenzien die geeignete Auswahl der Fälle, auf welchen Umstand wir noch später zurückkommen wollen.

Noch schlimmer ist der Übelstand, daß wir zuweilen die Lumbalanästhesie völlig oder teilweise versagen sehen und zudem für viele der mißlungenen Fälle keine Erklärung finden können. Auch dieser schwere Nachteil ist jedoch in der letzten Zeit erheblich gemildert worden. Eine Reihe von

Mißerfolgen beruht sicher auf fehlerhafter Technik (Neugebauer, Sodabeimengung; Dönitz, ungenügender Liquorabfluß).

Die Zahl der Mißerfolge steht im umgekehrten Verhältnis zur Übung des Operateurs; das ist die Erfahrung, die wir an unserer Klinik machen konnten. So ist es erklärlich, daß Preindlsberger in seiner ersten Mitteilung (1893) über 45 Fälle mit 10 Versagern berichtete, während er in einer weiteren Veröffentlichung (1905) von 292 Lumbalanästhesien mit nur 15 Mißerfolgen reden konnte. Ähnliches zeigen die Publikationen Biers, Sonnenburgs, Tillmanns, Bosses, Lindensteins.

Weitere Versager beruhen sicherlich auf einer fehlerhaften Auswahl der Fälle. Es ist klar, daß man keine brauchbare Analgesie erlangen kann, wenn ein hysterisches oder neurasthenisches Individuum trotz allen Zuredens schon vor der Anästhesierung und ebenso nachher behauptet, daß es bestimmt alles fühle. Wenn dann die Patienten sich nicht beruhigen lassen und weiter toben, ist man genötigt, zur Narkose zu schreiten und anzunehmen, daß die Lumbalanästhesie versagt habe. Oft läßt sich für die Umstehenden noch der Beweis erbringen, daß es sich um rein psychische Schmerzempfindung gehandelt habe. Nach Beendigung der Narkose läßt sich nämlich der Schluß der Operation in den erwähnten Fällen ohne jede Schmerzáußerung vollenden.

Daneben gibt es eine 3. Reihe von Mißerfolgen, für die bisher keine bestimmte Ursache gefunden werden konnte, so daß man zu ihrer Erklärung zu Hypothesen greifen muß. Die Annahme einer Indifferenz der Patienten gegenüber dem jeweiligen Anästhetikum erscheint uns nicht gerechtfertigt, da eine solche bei andersartiger Verwendung der betreffenden Mittel bisher nicht beobachtet wurde. Wir sind vielmehr geneigt, abnorme Verhältnisse innerhalb des Duralsackes (Verwachsungen) anzunehmen, die eine freie Bewegung des Liquors und dadurch eine genügende Mischung des Anästhetikums verhindern.

Für die Beurteilung der Bedeutung der Mißerfolge kommt neben ihrer absoluten Zahl, die sich neuerdings stark verringert, auch die räumliche Ausdehnung und die Zeit in Betracht, innerhalb der die Anästhesie versagt. Es hat daher eine statistische Bewertung der Mißerfolge keinen rechten Wert, solange nicht die einzelnen Faktoren genügend gesondert werden. Der Umstand, daß Hahn unter 1708 Cocainanästhesien 108 Versager (1900) und DeFranceschi unter 420 Tropicocainanästhesien nur 1 mal Mißlingen beobachtete (1906), beweist daher nur, daß die

Versager jetzt sehr viel geringer an Zahl geworden sind. Versager, die sich bei hochgelegenen Anästhesien ereignen, sind ebenso wie jene, die sich nach Ablauf einer gewissen Zeit einstellen, von verhältnismäßig geringer Bedeutung, da wir eben wissen, daß die Lumbalanästhesie auch ihre Grenzen hat. Für Gebiete oberhalb des Nabels und Operationen von längerer Dauer als 1 Stunde wird die Lumbalanästhesie immer mit einer gewissen Unsicherheit verbunden sein. Es mag hier nochmals darauf hingewiesen werden, daß in solchen Fällen nur peinlichste Einhaltung der Technik (Beckenhochlagerung, Vermischung mit bestimmten Mengen Liquor) einigen Erfolg verheißt, wenn man gefährliche Dosen vermeiden will.

Man hat nämlich vielfach diese sogenannten Versager dadurch auszugleichen gesucht, daß man die Dosis des Anästhetikums erhöhte. Wir haben oben gezeigt, daß dies ohne die Möglichkeit einer Gefährdung der Patienten nicht angängig ist. Einzelne Autoren scheuten nun in der Tat die Injektion von hohen Dosen auf einmal, versuchten aber durch wiederholte Injektionen Analgesie hervorzurufen. Das gelang zuweilen, offenbar weil die erste Injektion unter fehlerhafter Technik gemacht war. So kommt es, daß Tuffier, Bastianelli, Racoviceanu, Goldan für die 2. Injektion eintreten, ja Schwarz übte diese in $\frac{1}{3}$ aller Fälle und empfehlen sogar, die Punktionsnadel im Duralsack zu lassen, um die Injektion bequem wiederholen zu können. Wir möchten die Wiederholung der Injektion nur bei ruhigen, indolenten Patienten empfehlen, bei denen die erste Punktion bestimmt fehlerhaft war.

In allen anderen Fällen soll man ruhig zur Allgemeinnarkose greifen. Es ist dabei auffallend und wird daher auch von allen Autoren hervorgehoben, daß man nach mehr minder gut gelungener Rückenmarksanästhesie sehr wenig des Narkotikums bedarf, um das Individuum in Narkose zu halten.

Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir diesen Umstand auf die allgemeine Abstumpfung der Sensibilität zurückführen. Auch dieser Umstand beweist daher, daß sehr viele sogenannte Versager rein psychogener Natur sind.

Indikationen und Kontraindikationen.

Die erwähnten Vor- und Nachteile machen die Aufstellung von bestimmten Anzeigen für die Wahl der Spinalanalgesie nötig, zumal der Gesichtspunkt, von dem aus Bier die Methode empfahl, nicht

mehr genügend berücksichtigt wird. Bier wollte einen Ersatz der Narkose für jene Fälle schaffen, die wegen bestehender schwerer Erkrankung bestimmter Art durch die Allgemeinnarkose voraussichtlich geschädigt werden. Die Einfachheit des Verfahrens, das Bestreben, dieses zu erproben, die anscheinende Harmlosigkeit der Methode verschoben bald die erwähnte Indikation so sehr, daß sogar Operationen, die unter Lokalanästhesie möglich waren, in spinaler Anästhesie gemacht wurden (Deetz, Schwarz, Kendirdy).

Es darf aber auch nicht vergessen werden, daß eine außerordentlich große Reihe von Eingriffen sich sehr wohl im Sudeckschen Ätherransch vollziehen läßt, der an Gefährlosigkeit alle anderen Narkosen überragt. Da nun die Zeit der Erprobung der Methode vorüber ist, ist die Aufstellung bestimmter Indikationen wohl berechtigt, zumal wir bisher gesehen haben, daß die Methode keine absolut gefahrlose ist. An erster Stelle erwähnen wir die von Bier selbst festgesetzte Indikation, die von allen Autoren um so mehr anerkannt wird, als dekrepide, alte Leute die Spinalanalgesie gut vertragen. Für fast alle Operationen bis zum Rippenbogen insbesondere bei Brucheingklemmung und Darmverschluß erscheint bei kachektischen alten Individuen die Lumbalanästhesie als die Methode der Notwendigkeit. Das gleiche gilt für Individuen mit Bronchitis, Emphysem, und Lungenentzündungen. Herzleidende vertragen die Spinalanalgesie ebenfalls viel besser als die Allgemeinnarkose, doch kommen sie nach den letzten Berichten von Dönitz nicht für hohe Anästhesien in Betracht, da der Liquordruck und die Liquorbewegung bei Herzkranken unter veränderten Bedingungen stehen. Für Diabetiker ist, wie wir erwähnten, die Spinalanalgesie gegenüber der Narkose das kleinere Übel.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Spinalanalgesie für Potatoren und für die Reposition von Frakturen, Luxationen, ebenso für die unblutige Streckung und Korrektur von Kontrakturen, Deformitäten, Stellungsanomalien. Wenn es sich in diesen Fällen um die Erzielung völliger Muskeler schlaffung handelt, die zudem eine gewisse Zeitlang andauern soll, erscheint hin und wieder die Verwendung des Stovains gerechtfertigt, zumal lediglich Anästhesien im Bereiche der unteren Extremität gebraucht werden (Dönitz, Pochhammer). Ebenso ist die Methode unter Verwendung von Tropacocain auch für die Operationen am Urogenitalapparat sowie für die Unter-

suchung und Operationen des Rektums besonders geeignet (Neugebauer). Die in vereinzeltten Fällen beobachtete Inkontinenz dürfte für die große Mehrzahl der Fälle nicht besonders von Belang sein, da die Sorge für die Stuhlentleerung vor der Operation wohl allgemein üblich sein dürfte.

Für gynäkologische Operationen kommt die Spinalanalgesie zunächst insofern weniger in Betracht, als die Frauen die Narkose gut vertragen und geringere Mengen von Narkoticis bedürfen. Andererseits ist die Spinalanalgesie bei den erwähnten Indikationen wie geschaffen für gynäkologische Zwecke, da sich alle diesbezüglichen Operationen mit ihr ausführen lassen.

Über ihre Verwendung bei geburtshilflichen Eingriffen sind die Ansichten noch recht geteilt. Im allgemeinen hat sich das Verfahren wenig Freunde unter den Geburtshelfern erworben, so daß es bisher nur von Bumm (Kreiß), Martin (Müller), Henkel, Dupaigne, Marx, Neugebauer, Freund (Veit), Krönig, Döderlein (Baisch), Knauer (Stolz), Puch, Doleris, Gueniot, Hawley und Tausig, Backer, Trautenroth, Schwarz, Thorbecke (Rosthorn), Brunner eingehend geprüft wurde. Es mag dies damit zusammenhängen, daß die Narkose bei Gebärenden relativ ungefährlich ist, und die durch die Lumbalanästhesie bedingte Erschlaffung der Bauchdecken für den normalen Verlauf der Geburt ein Hindernis bietet. Die bisherigen Erfahrungen lassen die Methode für die normale Geburt durchaus unzweckmäßig erscheinen, auch in der operativen Geburtshilfe dürfte sie nicht allzu große Verbreitung finden, da ihre Wirkung verhältnismäßig von kurzer Dauer und ihre Technik für den Eingriff im Privathaus etwas umständlich ist. Die Lumbalpunktion soll bei Schwangeren schwieriger sein als bei Nichtschwangeren. Bei Eklampthischen (Kamann; Winckel, Stolz, Henkel) wurde in 2 Fällen kein Einfluß der Tropicocainanästhesie auf die Krampfanfälle beobachtet, in einem 3. Falle sollen dagegen die Krämpfe völlig aufgehört haben.

Eine besondere Indikation bilden endlich eine Reihe nervöser Erkrankungen, bei denen die Spinalanalgesie als therapeutisches Agens dient. Hier ist an erster Stelle die von Wilms und Löhner berichtete Heilung hysterischer Zustände im Bereiche der unteren Extremitäten zu erwähnen. Die Behandlung stützt sich hierbei wesentlich auf das psychische Moment und dürfte daher bei der psychogenen Erkrankung Dauererfolge erzielen. Bei Ischias, tabischen Krisen, Kompressionsmyelitis, Paramyoklonie, spastischer Spinalparalyse (Lazarus, Sicard, Jacob, Gasne,

Tilmann, Lindenstein, Achard, Guillard, Guillain, Millard) dürfte dagegen der Erfolg der Spinalanalgesie nur ein vorübergehender sein, wenn nicht rein psychische Momente bei den Beschwerden mitwirken.

Es gibt nun auch bestimmte Gegenanzeigen für die Lumbalanästhesie, deren Beobachtung viele Mißerfolge vermeiden läßt. Eine fast durchweg anerkannte Kontraindikation ist das jugendliche Alter unter 12—15 Jahren. Wir wissen im allgemeinen, daß jugendliche Individuen die spinale Analgesierung nicht gut vertragen. Es kommt hinzu, daß der kindliche Organismus auf alle Gifte — als solche müssen wir die bisher gebräuchlichen Anästhetika betrachten — sehr stark reagiert, so daß sie höchstens in ganz geringen Dosen verwendet werden dürften. Ob diese dann noch genügende Anästhesie hervorrufen, erscheint fraglich. Dann muß endlich noch betont werden, daß Kinder die Allgemeinnarkose recht gut zu vertragen pflegen, zumal sie ja nur geringe Dosen bedürfen. Freilich scheinen Bainbridge, Cagliari und später Whitman, Preleitner alle theoretischen Bedenken durch die Praxis widerlegt zu haben. So machte Bainbridge 7 Cocainanalgesien, Preleitner 40 Eucainalästhesien ohne irgendwelche Zwischenfälle an Kindern bis zu 2 Jahren herab. Trotzdem dürften diese Versuche aus den oben angeführten Gründen nicht zu weiteren Lumbalanästhesien im Kindesalter anregen, was auch in der Diskussion zu Preleitners Vortrag von v. Eiselsberg und anderen betont wurde. Hohes Alter bedeutet keine Kontraindikation.

Eine weitere Gegenanzeige sind septische Prozesse, da nach den Sonnenburgschen Erfahrungen durch die Lumbalanästhesie möglicherweise ein *Locus minoris resistentiae* geschaffen und die Entstehung einer metastatischen (?) Meningitis begünstigt werden kann.

Auch Erkrankungen des Rückenmarkes sind vielleicht besser auszuschalten, da nach F. König die Möglichkeit nicht ganz von der Hand zu weisen ist, daß ein krankhaft verändertes Rückenmark auf die Lumbalpunktion und die Anästhetika in ungünstiger Weise reagiert; als erwiesen können wir dieses jedoch noch nicht erachten und weitere Erfahrungen bleiben abzuwarten. Sicher bilden Gehirnerkrankungen, insbesondere Tumoren, eine strikte Kontraindikation (Henneberg). Auch bei Geisteskrankheiten erscheint eine gewisse Vorsicht am Platze, da Müller bei einer neuropathischen

Frau Verwirrtheit mit nachfolgender Geisteskrankheit nach Lumbalanästhesie auftreten sah. Freilich ist hierbei wohl zu erwägen, ob nicht auch der operative Eingriff an und für sich die Erkrankung ausgelöst hätte.

Ebenso werden heute fast allgemein schwere Aufregungszustände bei nervösen, unruhigen Kranken als Kontraindikation betrachtet, da sie die Sicherheit des Gelingens der Spinalanalgesie gefährden; der früher befürchtete nervöse Chok (Schwarz, Zahradnicky, Chaput) kommt dagegen heute nicht mehr in Betracht. Hysterie als solche bietet keine Gegenanzeige.

Eine selbstverständliche Kontraindikation ist die Unmöglichkeit streng aseptischer Ausführung der Injektion (eitrige Prozesse in der Umgebung und ähnliches).

Eine Reihe weiterer Momente ist dagegen noch nicht als strikte Gegenanzeige anerkannt. Hierher gehören zunächst tuberkulöse Prozesse. Der von Kocher beobachtete Todesfall läßt ebenso wie der von Deetz an die Möglichkeit denken, daß bei bestehender florider Tuberkulose sich nach der Lumbalpunktion eine tuberkulöse Meningitis entwickeln kann. Beide Beobachtungen mahnen zur Vorsicht, obwohl gerade bei schwerer Lungentuberkulose die Ausschaltung der Inhalationsnarkose von besonderem Vorteil sein kann.

Ganz analog muß vielleicht bei frischer Lues eine gewisse Vorsicht walten, da wir ebenso für luetische Erkrankungen des Rückenmarks durch die Lumbalanästhesie einen Locus minoris resistentiae schaffen können.

Endlich ist noch die Anwendung der Methode bei Nierenkranken besonders zu besprechen, da in der allerletzten Zeit von Schwarz (Sonnenburg) berichtet wurde, daß er fast nach allen Fällen von Rachistovainisation mehr minder langdauernde Albuminurien sah. Auch Israel will bei Nierenaaffektionen nach Lumbalanästhesien komplette Anurie mit und ohne tödlichen Ausgang mehrfach gesehen haben. Diese Beobachtungen sind bisher noch nicht bestätigt worden; es muß auch unentschieden bleiben, inwiefern sie der Methode als solcher zur Last zu legen sind, da leider die Stoffwechselercheinungen nach operativen Eingriffen überhaupt (Acetonurie, Glykosurie) noch nicht völlig geklärt sind. Wir sahen bei Nierenaaffektionen keine Störungen trotz Lumbalanästhesie (3 Nephrektomien).

Statistik.

Die sich zum Teil noch recht widersprechenden Angaben, die wir bisher erwähnten, machen es schwer, ein vorläufig abgeschlossenes Bild über den Wert des neuen Verfahrens zu gewinnen. Auch die Zuhilfenahme der eigenen Erfahrung aus verhältnismäßig zahlreichen Beobachtungen kann das Urteil nur um wenig klären, da die Vielgestaltigkeit der Erscheinungen die Beantwortung einer ganzen Reihe von Fragen nötig macht. Zur weiteren Vervollkommenung des Urteils erscheinen daher statistische Angaben und Zusammenstellungen nötig. Ich bin mir nun sehr wohl bewußt, daß die Statistik des gerade vorliegenden Gebietes mit recht vielen Fehlerquellen arbeiten muß. Die Verschiedenheit der Technik, Anästhetikum, Übung, Zeit, Zustand des Patienten, Art der Operation und andere Momente sind von Belang für den Ausfall der Lumbalanästhesie und müßten in der Statistik bewertet werden. Das ist jedoch heute unmöglich, da die meisten Autoren, die Zahlenangaben bringen, auf die erwähnten wichtigen Umstände keine oder ungenügende Rücksicht nehmen. Vielleicht ist es später möglich, eine Sammelforschung auf Grund eines nach einheitlichen Gesichtspunkten geordneten Materials zu veranstalten, die dann wesentlich brauchbare Resultate ergeben dürfte. Die nachstehenden statistischen Zusammenfassungen können und sollen nur ungefähre Anhalts- und Vergleichspunkte geben; um ganz grobe Fehlerquellen auszuschalten, berücksichtige ich Berichte über kleine Beobachtungsreihen nicht. Ebenso verwerte ich die Erfahrungen über Cocainanästhesie nicht weiter, da diese heute wohl allgemein verlassen ist. Die von Hahn (1708 Fälle mit 110 Versagern und 8 Todesfällen), Patterson (7805 Fälle mit 18 Todesfällen), Reclus (2000 Fälle, 6mal Exitus) und Zahradnicky (4679 Fälle mit 12 Todesfällen) gemachten Zusammenstellungen beziehen sich zudem fast ausschließlich auf die erwähnte Analgesie, von der sie ein ungefähres, wenn auch teilweise fehlerhaftes Bild geben.

Ich beginne mit dem Materiale unserer Klinik. Es wurden vom 1. IV. 1905 bis 1. IV. 1907 insgesamt 347 Lumbalanästhesien in der oben geschilderten Technik ausgeführt.¹⁾ Stovain in 5proz.

1) Anmerkung bei der Korrektur: Vom 1. IV. bis 1. VII. 1907 wurden weitere 57 Lumbalanästhesien gemacht (3 mit Stovain, 54 mit Tropacocain). Irgendwelche Komplikationen wurden, von den oben erwähnten Blasenlähmungen abgesehen, nicht beobachtet. Der günstige Eindruck der

steriler Wasser-Lösung ohne Zusätze wurde zu 0,04—0,06 im ganzen 315mal, Tropicocain in 5proz. steriler Wasser-Lösung zu 0,05 22mal und in Substanz zu 0,05 (in Liquor gelöst) 10mal verwendet. Einen besonderen Unterschied bei den beiden letztgenannten Arten fanden wir nicht, so daß ich beide weiterhin zusammenfasse.

Alter und Geschlecht der Patienten ergibt sich aus nachstehenden Tabellen, in die ich gleichzeitig die Fälle eingetragen habe, in denen die Lumbalanästhetie völlig mißlang, oder unvollkommen war, oder eben noch ausreichte. Bei den erstgenannten Fällen mußte sofort zur Inhalationsnarkose geschritten werden, bei den unvollkommenen Anästhesien war im weiteren Verlaufe Narkose nötig, bei den letzterwähnten endlich waren deutliche Schmerzempfindungen vorhanden, die jedoch von den Kranken ohne weiteres ertragen wurden. Gleichzeitig führe ich in den Tabellen alle Neben- und Nacherscheinungen auf, so daß die Tabellen die wesentlichsten Tatsachen unseres Materials enthalten.

Tabelle I. Lumbalanästhesie mit Stovain.

Alter	Geschlecht		Mißlungen	Unvollkommen	Ausreichend	Gut	Kollaps	Neben- erscheinungen				Nach- wirkungen				Temperatursteig.	ohne Nachwirk. u. Nebenerscheinungen	Bemerkungen
	männlich	weiblich						Atemstörung	Übelkeit	Brechen	Incontinentia alvi et urin.	Kreuzschmerz	Kopfschmerz	Erbrechen	Nackenschm.	Bronchitis		
J.																		
10—15	3	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
15—20	43	3	—	4	1	41	1	—	3	2	—	—	2	—	—	—	1	37
20—25	41	4	1	5	3	36	2	—	4	3	—	1	2	—	2	—	—	30
25—30	38	2	1	7	2	30	—	—	2	2	1	1	3	—	1	—	—	30
30—40	58	2	—	5	3	52	—	—	2	1	—	1	1	—	1	—	—	54
40—50	41	5	1	2	4	39	—	—	—	1	—	3	2	2	—	—	—	38
50—60	34	9	1	8	1	33	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	39
60—70	17	8	—	2	3	20	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	22
70—80	7	—	—	—	1	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
281		34	4	34	18	259	4	1	14	11	3	6	10	2	4	—	1	259
315		315					56											

Tropicocainanästhesie wurde gesichert, so daß wir jetzt diese ausschließlich verwenden.

Tabelle II. Lumbalanästhesie mit Tropacocain.

Alter	Geschlecht		Mißlungen	Unvollkommen	Ausreichend	Gut	Kollaps	Neben-erscheinungen				Nach-wirkungen				Temperatursteig.	ohne Nachwirk. u. Nebenerscheinungen	Bemerkungen
	männlich	weiblich						Atemstörung	Übelkeit	Brechen	Incontinentia alvi et urin.	Kreuzschmerz	Kopfschmerz	Erbrechen	Nackenschm.	Bronchitis		
J.																		
10—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15—20	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
20—25	6	—	—	2	—	4	—	—	1	—	1	2	1	1	2	—	3	
25—30	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
30—40	5	2	1	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	6	
40—50	4	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	
50—60	3	2	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
60—70	4	3	—	1	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	6	
70—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	25	7	1	6	—	25	1	—	2	—	1	3	1	1	4	—	25	

Wir finden demnach unter insgesamt 347 Lumbalanästhesien 5 vollkommene Versager, 40 ungenügende und 18 eben ausreichende Anästhesien. Einen Vergleich zwischen Stovain und Tropacocain können wir auf Grund unserer eigenen Erfahrung noch nicht anstellen, da die Zahl unserer Tropacocainanästhesien noch viel zu gering ist. Es ist dagegen deutlich, daß die versagenden oder ungenügenden Anästhesien vor allem die jüngeren Patienten (bis zum 5. Dezennium) betrafen, während es sich bei den ungenügenden Anästhesien bei älteren Patienten meist um langdauernde Operationen handelte, bei denen die Analgesie zum Schlusse nicht mehr ausreichte (s. Tab. III, S. 343).

In gleicher Weise zeigt sich sehr deutlich der Einfluß der Zone, die anästhetisch gemacht werden soll. So treffen von den 40 unvollkommenen Anästhesien allein 23 auf Bauchoperationen, weitere 6 auf Rektumexstirpationen und 4 auf Operationen am Hoden. Bezüglich der leichteren Neben- und der Nacherscheinungen zeigt unsere Tabelle vor allem das Befallenwerden der jüngeren Patienten, wie dies bereits oben dargelegt wurde. Die beiden bisher beobachteten schweren Kollapse (mit begleitender Totalanalgesie) fanden wir dagegen bei älteren Patienten jenseits des 6. Dezenniums mit Arteriosklerose und schweren Nierenveränderungen. Temperatur-

Tabelle III.

Art der Operation		Fälle	Mißlungen	Unvollkommen	Ausreichend	Alter		Bemerkungen
						bis zu 50 J.	Über 50 J.	
Untere Extremitäten	Redressierung v. Kontrakturen	4	—	—	—	4	—	1 Hysterie 1 Unmöglichk. der Punktion Unmöglichkeit der Punktion
	Gips- und Extensionsverbände	7	—	—	—	7	—	
	Nekrotomie	22	—	2	—	22	—	
	Osteotomie	9	—	—	—	9	—	
	Knochennaht	6	1	—	—	6	—	
	Weichteiltumoren- } exzision	3	—	—	—	3	—	
	Schleimbeutel- } exzision	8	—	—	—	8	—	
	Kniegelenksresektion	6	—	—	—	6	—	
	Drüsen- } exzision	2	—	—	—	2	—	
	Varicen- } exzision	27	2	—	1	18	9	
Darm, Rekt. u. Genit.	Amputationen	12	1	—	—	3	9	Unmöglichkeit der Punktion
	Transplantation	2	—	—	—	2	—	
	Castratio	6	—	2	1	5	1	
	Hydroceleenoperation	16	—	2	3	10	6	
	Spaltung der Fistula ani etc. .	11	—	—	—	11	—	
	Hämorrhoidenentfernung . . .	16	—	1	—	16	—	
	Rektumexstirpation	21	—	6	4	9	12	
	Harnröhrenplastik	2	—	—	—	2	—	
	Perineale Prostataktomie . . .	4	—	—	2	—	4	
	Steißbeinresektion	1	—	—	—	—	1	
	Probelaparotomie	3	—	—	—	3	—	
	Bauchbruchoperation	12	—	—	—	12	—	
	Radikaloperat. des Leistenbr.	64	—	7	4	—	—	
	„ „ Schenkelbr.	3	—	1	—	3	—	
	Herniotomie bei eingekl. Br. .	41	—	2	2	—	—	
	Exstirpation des Wurmforts. .	31	—	7	1	30	1	
	Ileus	3	—	1	—	1	2	
	Gastro- u. Enteroanastomosen	4	—	—	—	3	1	
	Magenresektion	2	—	2	—	2	—	
	Gastrostomie	3	1	—	—	3	—	
	Darmresektion	1	—	1	—	1	—	Unmöglichkeit der Punktion
	Darmfistel	1	—	—	—	1	—	
	Nephrektomie	3	—	2	—	3	—	

steigerungen sahen wir bisher fast nur bei Tropacocaininjektion, was mit den Beobachtungen der übrigen Autoren übereinstimmt.

Von der Häufigkeit der Neben- und Nacherscheinungen sowie der Versager und ungenügenden Anästhesien sollen Tab. IV und V

Tabelle IV. Lumbalanästhesie mit Stovain-Billon.

Autor	Zahl der Fälle	Versager	Ungenügend	Ausreichend	Gut	Neben- wirkungen	Nach- erscheinung
		Anästhesie					
Deetz	399	27	—	—	—	31	ca. 60
Pforte	100	19	—	—	—	oft	oft
Adler	85	5	—	—	—	wenig	zieml. häufig
Becker	135	12	—	—	—	mehrere	mehrere
Sonnenburg . .	205	26	—	—	—	4	34
Chaput	309	—	—	—	—	—	—
Kendirdiy . . .	140	—	—	—	140	—	—
Anghelovici . .	89	1	—	—	88	—	—
Saxtorph	280	17	12	—	—	3	6
Thorbecke . . .	125	16	27	—	—	5 Kollaps	2 Abducensl.
Tilmann	130	5	—	—	—	—	65
Hofmann	100	4	17	13	—	—	—
Hauber	280	14	13	—	—	—	—

Tabelle V. Novocain.

Autor	Zahl der Fälle	Versager	Ungenügend	Ausreichend	Gut	Neben- wirkungen	Nach- erscheinung.
		Anästhesie					
Sonnenburg . .	162	3	9	—	—	mehrfach	mehrfach
Pantovic . . .	100	3	8	3	—	—	—
Heinecke-Läwen .	120	—	—	—	—	—	—
Opitz	25	2	2	—	—	—	—
Steinthal (Veit) .	131	16	3	—	—	in der Hälfte der Fälle	
Thorbecke . . .	49	9	8	—	—	—	—

ein ungefähres Bild geben, da wir hier die von einzelnen Autoren, die Stovain (IV) bzw. Tropacocain (V) und Novocain (VI) verwandten, niedergelegten Zahlen zusammenstellen. Wir wählten unter den zahlreichen Veröffentlichungen nur jene, die von den annähernd gleichen Gesichtspunkten ausgehen und größere Reihen umfassen.

Tabelle VI. Tropacocain.

Autor	Zahl der Fälle	Anästhesie				Nebenwirkungen	Nacherscheinung.
		Versager	Ungenügend	Ansreichend	Gut		
Füster	225	21	15	13	186	—	160
Slajmer	1200	54		—	—	—	—
Molek	332	3	10	—	—	—	—
Preindlsberger . .	395	25		—	—	7	43
Schwarz	1000	—	—	—	—	—	—
Volker	40	1	—	—	—	—	13
Colombani	100	5	—	—	—	2	5
Defranceschi . . .	420	1	—	—	—	—	—
Stolz	180	7	31	—	—	ca. 5	ca. 30

Trotzdem sind die angeführten Daten nicht exakt genug, um einen zahlenmäßigen Vergleich zwischen den einzelnen Anästhetika zu gestatten. Für diesen sind wir lediglich auf die nun folgenden Angaben angewiesen, die die bisher gemachten Lumbalanästhesien und die dabei beobachteten schweren Zufälle und Todesfälle erweisen sollen. Im übrigen müssen zum Vergleich der einzelnen Anästhetika die Erfahrungen der einzelnen Autoren im allgemeinen herangezogen werden.

Bis zum 1.IV. 1907 waren nun zahlenmäßig niedergelegt:

6875 Cocain-

7059 Tropacocain-

5635 Stovain-

817 Eucain-

947 Novocain-Anästhesien

ferner 1383 mit verschiedenen Anästhetika gemachte
Lumbalanästhesien

insgesamt also 22717 Lumbalanästhesien.¹⁾ Die nachfolgende Tabelle soll nun die oben erwähnten Momente berücksichtigen. Wir würden jedoch ein falsches Bild bekommen, wenn wir die Todesfälle ohne weiteres als solche registrieren würden. Es erscheint uns unbedingt nötig, auch hier diese traurigen Tatsachen in solche zu trennen, die mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mit dem Anästhesierungsverfahren in Zusammenhang gebracht werden können (Rubrik a), dann in solche, die möglicherweise mit der Lumbalanästhesie zusammenhängen (b), ferner in solche, die durch direkte Fehler bedingt sind (hohe Dosis [c]) und endlich in solche, die unvermeidlich erscheinen (d). Die Gesichtspunkte, die hierbei maßgebend sind, haben wir oben bereits ausführlich niedergelegt.

Tabelle VII,

Art der Anästhetika	Zahl	Todesfälle i. a.	a	b	c	d	Schwerer Kollaps	Atenlähmung	Augenmuskellähmung
Cocain	6875	25	13	8	—	4	54	—	—
Tropacocain . .	7059	10	5	3	1	1	12	1	2
Stovain	5636	7	1	3	1	2	16	11	24
Eucaïn	817	1	—	—	—	—	—	—	—
Novocain . . .	947	3	—	3	—	—	10	—	6
Verschiedene .	1383	—	—	—	—	—	—	—	—
	22717	46	19	17	2	7	92	12	32

Wir erhalten so bei Berücksichtigung der unvermeidlichen und durch Fehler bedingten Todesfälle eine Mortalität von 1:2524, eine Zahl, die den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen dürfte. Daraus müssen wir die Grundlage unseres derzeitigen Urteils über die Lumbalanästhesie bilden. Wir heben hervor, daß unsere Erfahrungen über die neue Methode noch lange nicht abgeschlossen sind, daß diese immerhin aber heute bereits mit Sicherheit als eine wertvolle Bereicherung der chirurgischen Kunst erscheint. Doch können wir nicht dem kritiklosen Optimismus einzelner Autoren zustimmen, die in der Methode das Anästhesie-

1) Die Zahl dürfte in Wirklichkeit viel größer sein, da viele Autoren keine zahlenmäßigen Angaben machen.

ungsverfahren κατ' ἐξοχήν sehen. Die Voraussetzungen dieser Autoren: elle ne présente ni accidents, ni contre-indications, elle est simple, facile, prompte et sans dangers" (Cadol) trifft nicht zu und es erscheint uns daher auch irrig, die Methode an Stelle der Allgemeinnarkose und der Lokalanästhesie zu setzen (Kendirdy 67, Cirkumcisionen mit Lumbalanästhesie!).

Die Spinalanästhesie ist nur in jenen Fällen indiziert, wo sie besondere Vorteile gegenüber der sonst notwendigen Allgemeinnarkose bietet. Hier ist sie dann ein außerordentlicher Gewinn für die Chirurgie, da sie manche Operationen ermöglicht, die ohne diese Anästhesierung nicht ausführbar erscheinen. In diesen Fällen kommt sie auch der Indikation nach, für die sie Bier selbst schuf und anwendet.

Ein Vergleich zwischen der Gefährlichkeit der Inhalationsnarkose und derjenigen der Spinalanästhesie erscheint uns nicht am Platze, da beide Methoden getrennte Anwendungsgebiete infolge der verschiedenen Indikationen haben. Es gibt eben Fälle, in denen die Allgemeinnarkose harmlos ist, und ebensolche, in denen auch die Spinalanästhesie keine besonderen Nachteile zeigt.

Schlußfolgerungen.

Wir wollen versuchen, unsere Beobachtungen und die kritisch gesichteten Resultate der Literatur kurz zusammen zu fassen:

Das Tropacocain ist zurzeit das ungefährlichste Anästhetikum für die spinale Analgesierung, obwohl es auch eine Reihe von Neben- und Nacherscheinungen bedingt, und sogar zum Tode führen kann.

Die Dosis des Anästhetikums soll eher zu klein als zu groß gewählt werden. 0,06 g Tropacocain erscheint für alle Fälle ausreichend.

Durch Beckenhochlagerung und Ansaugen von reichlichen Liquormengen läßt sich am sichersten und u gefährlichsten höher reichende Analgesie erzielen.

Zusatz von Adrenalin erscheint eher schädlich als nützlich und ist daher zu vermeiden.

Die peinliche Beachtung der Technik ist zur Vermeidung von Gefahren und Mißerfolgen nötig.

Die durchschnittliche Dauer der Analgesie beträgt 1 Stunde.

Mit einer gewissen Bestimmtheit läßt sich stets Damm, untere Extremität und Unterbauchgegend anästhesieren.

Neben- und Nacherscheinungen lassen sich durch geeignete Technik und Auswahl der Fälle weitgehend verringern, aber nicht völlig ausschalten.

Für die Verwendung der Spinalanalgesie gibt es ganz bestimmte Indikationen und Kontraindikationen.

Indiziert ist die Methode in allen Fällen bei alten dekrepiden Patienten, bei denen sich die Narkose auf andere Weise nicht umgehen läßt, ferner bei nicht tuberkulösen Lungenerkrankungen, bei Diabetes.

Kontraindikation bilden jugendliches Alter bis zu 15 Jahren, neuro- oder psychopathische Zustände, Hirn- und Rückenmarkserkrankungen, septische Erkrankungen, alle Operationen, die sich leicht mit Lokalanästhesie ausführen lassen.

Vorsicht muß bei tuberkulösen Prozessen, bei Lues, bei Nierenerkrankungen und bei vorgeschrittener Arteriosklerose, besonders der Hirngefäße, geübt werden.

In sachgemäßer Weise und in geeigneten Fällen verwendet, bietet die Spinalanalgesie viele Vorteile, doch ist die Methode niemals gefahrlos.

Das wirksamste Mittel zur Verminderung der Gefahren liegt in einer gewissen Beschränkung.

Literaturverzeichnis.¹⁾

Ach, Münchner med. Wochenschr. 1907, 13. Augenmuskellähmungen nach Lumbalanästhesien.

Achard, Soc. de neurol. de Paris 1901, J. III. et Rev. neurol. 1901, 14: L'injection intra-rachidienne de cocaïne dans le traitement de quelques affections douloureuses (ref. Deutsche med. Wochenschr. 1901, Ver.-Beil., 20).

Derselbe, Société. med. des hôpit. 1901, 19. IV. 1901, idem ref. Sém. méd. 1901, S. 142.

1) Ausführliche, teilweise jedoch lücken- und fehlerhafte Angaben finden sich außerdem bei Hahn (abgek. H.), Stolz (St.), Patterson (P.) und Braun (B.) bis 1900 bzw. 1903 reichend. Der Zusammenstellung und kritischen Sichtung wegen führe ich die zum Teil dort schon erwähnte Literatur hier nochmals an. Mir unzugängliche Arbeiten sind besonders mit * bezeichnet.

- * Achard, Disk. zu Palasquier 19. VII. 1901, idem.
 Achard et Laubry, Gaz. hebdom. de méd. et de chir. 1901, 62 u. Arch. de méd. expérim. 1901, Juli. L'injection intervertèbr. de cocaïne en thérapeutique méd.
- * Acconci, Giornal. della R. Acad. de Torino 1901 (7 u. 8) zit. nach P.
 Adam, Münchner med. Wochenschr. 1906, 8, S. 360. Ein Fall von Abducenslähmung nach Lumbalanästhesie.
- Adams, The philad. med. journ. 3. XI. 1900. Medullary narkosis.
- * Adduco, Arch. de phys. 1899, zit. nach P.
- Adler, Neurolog. Zentralbl. 1906, 19. Über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Rückenmarksanästhesie.
- Adoue, Thèse de Bordeaux 1900/1901. Contribution à l'étude de l'anesthésie etc.
- Allard, Revue neurolog. 1901, S. 285. Contractilité et sensibilité électrique pendant l'analgésie chirurg. par injection sous arachnoidienne de cocaïne.
- Allen, Med. record, 1901, IV.
- Anghelovici und Joanitzescu, Roman. med. 1905, S. 152. Stovain als intraarachnoideales Anästhetikum in der Venerologie.
- * Anderson, Transact. Miss. Valley Med. assoc. Okt. 1900, Med. rec. 1900, 3 zit. nach H.
- * Anonymus, Bost. med. and surg. journ. 1900, 15, IX. Intradural inject. of Cocaine for surgic. anesthesia (zit. nach H.).
- Arlt, Münchner med. Wochenschr. 1906, 34. Ein neues Instrumentar. für Lumbalanästhesie.
- Allessandri, Congrès franç. de l'assoc. de chir. XIX. Ref. Münchner med. Wochenschr. 1906, S. 2277, Rachistovainisation.
- Audebert, Thèse de Toulouse 1902, ref. C. f. Gyn. 1903, S. 717. Einfluß der subarachnoidealen Cocaineinspritzungen auf die Contractilität des Uterus.
- Babcock, Ther. Gaz. XXII, S. 279, 1906. Spinalanästhesie with especial reference to the use of stovaine.
- Backer, Tijdschrift voor Geneeskunde 1906, 7, Stovain. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1907, 8.
- Bainbridge¹⁾, Med. record 1900, S. 937. Analgesia in children by Spinal-injection with a report of a new method of steriliz. etc.
- Derselbe¹⁾, Med. news 1901, 4. May. A report of twenty four operations performed during spinal analgesia.
- Baisch (Döderlein), Deutsche med. Wochenschr. 1906, 38. Die Lumbalanästhesie in der Gynäkologie und Geburtshilfe.
- Derselbe, Med. Klin. 1906, S. 964. Umfrage über die Bewertung der Rückenmarksanästhesie.
- Baisch (Czerny), Beiträge zur klin. Chir. 52, H. 1, 1906. Erfahrungen über L.-A. mit Stov., Alypin, Novocain.
- Balalescu, Rev. di chir. Bucaresti 1900. S. 22. Analg. chir. prin. inject. de cocaïne in sacul. arachn. lombar.
- Barancy, Journ. de méd. 1905, 41. Anesthésie par la stovaine.

1) Von P. doppelt zit.

- Baragán, Revista de med. y. quir. prácticas 1900, T. 49 und Acad. med.-quir. españ. Anestesia quirurgica.
- Derselbe, Disk. zu Spreafica.
- *Barajas, Oto-rino-laryngol. Espagnol 1900, S. 177, zit. nach P.
- Bard, Comptes rendues de la soc. de biol. de Paris 1901, 6. VII. Du liquide cephalo-rachidien hémorrhagique ref. Sem. méd. 1901, S. 228.
- Bardescu, Spitalul 1904, 23. Das Stovain in der lokalen und spinalen Anästhesie.
- Barling, The british med. journ. 1901, 1. Removal of thyroid enlargement under cocaine anesthesia.
- Barth, Wiener klin. Rundschau 1901, S. 254.
- Barker, Brit. med. journ. 1906, 24. 12. Stovain.
- Derselbe, ibidem 23. III. 1907. 128 Fälle von Spinalanästhesie.
- Bastianelli, La clinic. chirurg. 1901, 31. X (Soc. ital di chir. 1900).
- Bary, Disk. zu Nélaton.
- Becker, Münchner med. Wochenschr. 1906, 280 Operationen mit Rückenmarks-Anästhesie.
- *Béco, Le scalpel, Liège 1901.
- Derselbe, Disk. zu Lecrenier.
- *Behec, Philad. med. journ. 1901, zit. nach P.
- Bergell, Disk. zu Lazarus.
- Bernabei, Arte med. Napoli 1901, 1. Anesthesia midoll. chirurg con. iniezione sotto arachnoidee lombari di cocaina.
- Beurmann et Tanon, Journ. de med. et de chir. prat. 1905, S. 211. La stovaine.
- Berlus, Bullet. de l'acad. de méd. 1901, VIII. Methode de Bier.
- Beynot, Thèse de Paris 1901. L'analgésie cocaïnique par inject. sous.-arachnoid. en partic. chez le vieillard.
- Biberfeld, Med. Klinik 1905, S. 1213. Pharmakologisches über Novocain.
- Bier¹⁾, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1899, 51. B. S. 361. Versuche über Cocainisierung des Rückenmarks.
- Derselbe²⁾, Münchner med. Wochenschr. 1900, 36. Bemerkungen zur Cocainisierung des Rückenmarkes.
- Derselbe²⁾, Verhandl. der deutsch. Ges. f. Chir. XXX, 1901 u. Langenb. Arch. f. klin. Chir. 1901, Bd. 64, S. 236 (Abdruck). Weitere Mitteilungen über Rückenmarksanästhesie.
- Bier und Dönitz, Münchner med. Wochenschr. 1904, 14. Rückenmarksanästhesie.
- Bier, Verhandl. der Deutsch. Ges. f. Chir. XXXV, 1905 und Langenb. Arch. f. kl. Chir. 1905, Bd. 77. Über den jetzigen Stand der Rückenmarksanästhesie.
- Derselbe, Münchner med. Wochenschr. 1906, 22. Zur Geschichte der Rückenmarksanästhesie.
- Derselbe, ibidem 34, idem (Erwiderung auf Bockenhaimer).
- Derselbe, s. Baisch. Med. Klinik.

1) von P.

2) von P. und St. doppelt zitiert, bezw. im Referat (La presse méd. 1901, 27. IV.

- Bibot, Bull. du synd. méd. de la prov. de Namur 1900, und Thèse de Paris 1900. Un nouveau procédé d'anesthésie chir.
- Blondeau, Journ. de méd. et de chir. prat. 1905, 25. Aug. Sur l'emploi de la stov.
- Bodine, Journ. of the americ. med. Assoc. 1900, 3. Nov. Disk. zu Goldan.
- Boeckel, Unterels. Ärztev. in Straßburg 26. V. 1906, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1906, 42. Über Lumbalanästhesie mittels Stovain.
- Bogart, New York med. journ. 1900, 3. Nov.
- Derselbe, Disk. zu Marx.
- Boldt, ibidem, Failure of medullary narkosis.
- Bonachi, Chir. Ges. in Bukarest 4. V. 1905, u. Rev. di chir. 1905, 5. Über die Rachistovainisation.
- Bockenheimer, Münchner med. Wochenschr. 1906, Nr. 34. Zur Geschichte der Lumbalanästhesie.
- Bogdanovici, Rev. de chir. 1903, 3. Ein Sterbefall nach Cocaininjekt. usw. Ref. Hildebrandts Jahresber. 1903, S. 33.
- Bonanni, Boll. della R. Accad. med. Roma 1900, XXVI, S. 603.
- Bosse, Ges. der Charitéärzte 1906, 18. I. 1906 und Berliner klin. Wochenschr. 1906, 12. Disk. zu Lazarus.
- Bosse, Deutsche med. Wochenschr. 1907, 5, S. 170. Über Lumbalanästhesie mit Tropacocain.
- Bottesini, La clinica chir. 1900, 6. Analgesia chir. per mezzo dell'iniezione di cocaina.
- Bouchard, Compt. rend. hebdom. des séances de la soc. de biol. 1899, 11. Nov. Derselbe, Disk. zu Tuffier.
- Bour, Thèse de Paris 1901. Contribution à l'étude de l'empoisonnement aigu par la cocaïne.
- Bousquet¹⁾, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 1901, XXVII, S. 799.
- H. Braun (Göttingen), Deutscher Chir.-Kongr. 1897. Über die Lumbalpunktion und ihre Bedeutung für die Chirurgie.
- Braun, Die Lokalanästhesie usw. Leipzig 1905.
- Braun, Med. Ges. Leipzig 9. V. 1905. Über Medulläranästhesie.
- Derselbe, Deutsche med. Wochenschr. 1905, 42. Über einige neue, örtliche Anästhetika (Stovain usw.).
- *Brewer, Med. News 1900, 1. Dez., zit. bei P.
- Brehm, Prager med. Wochenschr. 1906, 46. Medulläranästhesie.
- *Bristow, Brooklyn med. journ. 1902, 11. IX., zit. bei P.
- Broca, Bull. et mém. de la soc. de chir. de P. 3. VII. 1901. Rachicocainisation suivie de mort. Ref. Sémin. méd. 1901, S. 227.
- Bröse, Disk. zu Gerstenberg.
- *Brooke, New York med. journ. 1902, 12. July, zit. nach P.
- Brothers, Amer. journ. of obstet. 1901, Jan.
- Derselbe, Disk. zu Marx.
- Brenner, Disk. zu Deffranceschi.
- Brunner, Gynäk. Ges. zu München, 17. V. 1906. Über die Erfolge mit L.-A. bei gynäk. Operationen.

1) Bei P. doppelt zit.

- Busse, Med. naturw. Ges. in Jena, 19. VII. 1906, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1906, 47. Über Lumbalanästhesie in Verbindung mit Morph. Scopolamininjektionen.
- Derselbe, Med. Klinik 1906, s. Baisch.
- Caccia, Giorn. med. del R. esercito 1904, 1. L'analgésie per la via rachidea lombare con l'idrochlorico de tropacocaina e la sua applicazione nella chirurgia di guerra.
- Cadol, Thèse de Paris 1900. L'anesthésie par les inject. de coc. sous l'arachnoïde lombaire.
- Cahn, Disk. zu Boeckel.
- Cagliari, Suppl. al policlinico 1900, 8. Anaesthesia midollare cocainica alla Bier; ref. Hildebrandts Jahresber. 1901, S. 66.
- Calvet, Thèse de Toul. 1901, ref. Zentralbl. f. Gyn. 1903, S. 808, Wirkung der Cocaininjekt. auf die Zusammenziehung des Uterus.
- * Campo, Bologna 1901, Sull' analgesia cocainica (zit. nach St.).
- * Caparelli, Med. mod. Catania 1900, II, S. 33, zit. nach P.
- Caplescu, Spitalul 1904, 21 u. 22. Das Stovain in der Chirurgie.
- Caplescu-Poenaru, Spitalul 1905, 19 u. 20. Die Resultate der Rachistovainisierung.
- Carini, Suppl. all policlin. 1900, 8. Ref. La sem. med. 1901, 62. Le modific. strittur. delle cellule nervose nella cocainizzazione alla Bier.
- Cartledge, Proceeding Southern Surg. and Gyn. Assoc. 1900. Disk. zu Rodmann.
- Cavazzani, Suppl. all policlin. 1900, 8. Contrib. all' analgesia cocainica alla Bier. Ref. Hildebrandts Jahresber. 1901, S. 65.
- Cathelin¹⁾, Stuttgart 1903. Die epiduralen Injektionen durch Punktion des Sacralkanals usw. (Deutsche Übersetzung.)
- Ceci, La clinica chir. 1901, Oct. 31. Disk. zu Bastianelli.
- Ceruzzi, Rif. med. Marzo 1905. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1905, S. 285. Über die Leitungsanästhesie mit Stovain und mit der Stovain-Adrenalinmischung.
- * Chaissagnac, New-Orleans Med. and Surg. Journ., Jan. 1901, zit. nach P.
- Chaput, Bullet. et mém. de la soc. de chir. de Par. 13. XII. 1899, J. 27, S. 567. Anesthésie par la cocaïne.
- Derselbe, ibidem 1901, 29. 24. IV. 1901 (Sem. med. 1901, 147). Sur la cocaïnisme lombaire.
- Derselbe, ibidem. Diskussion zu Nélaton.
- Derselbe, ibidem. Diskussion zu Broca.
- Derselbe, ibidem 1901, 21. Resection du coude opérée au moyen de l'anesthésie lombaire.
- Derselbe, ibidem 1903, 27, S. 451. De la cocaïnisation lombaire.
- Derselbe, La presse médic. 1901, 90. L'anesthésie générale ou très étendue obtenue par la rachicocaïnisation.
- Derselbe, Soc. de biol., 56. Bd. 1904. Valeur de la stovaine etc.
- Derselbe, Bullet. et mém. de la soc. etc. 1904, 12. XII., XXXVII, S. 131. L'anesthésie à la stovaine lombaire.

1) Weitere Literatur über epidurale Injektionen daselbst und bei Hirsch.

- Chartiers, La gynécol. 1904, 3. X. La rachistovaïnisation en obstétrique.
- Chienne, Scottish med. and surg. journ. März 1906. Stovain als spinale und lokales Anästhetikum. Ref. Münchner med. Wochenschr. 1906, S. 27.
- Chipault, Tribune med. 1901, 17. VII. L'anatomie du canal sacré à propos de la technique des injections sous-arachnoidiennes et épidurales.
- Clairmont, Disk. zu Preleitner.
- Coenen, Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 1905, 8. Die Technik der Lumbalpunktion.
- Coakley, Med. news 1905, April. Report on the use of stovaine.
- Cohn, Med. Ges. in Gießen, 30. I. 1906. Medullaranästh. in der Geburtshilfe.
- Colombani, Wiener klin. Wochenschr. 1905, 21. Erfahrungen über Lumbal-analgesie mit Tropicocain.
- *Clarck, Southern Californ. practitioner 1901, VII.
- *Clouston, St. Louis Med. Rev. 1901, 26. I.
- Coe, New York med. Journ., Nov. 3, 1900. Disk. zu Marx.
- Coen, Suppl. al policlinico 1900, S. 1313. La cocainizzazione del midello spinale.
- *Cokenower, Iowa med. journ. 1900, Dez. 15, zit. nach P.
- *Concha, Cronica med. 1902, S. 322, zit. nach P.
- Cordera, Gaz. degli osped. 1901, 16. VI. La somministrazione dell' nitrito d'amile per diminuire i disturbi doruti all'anestesia cocain etc. Ref. Hildebrandts Jahresber. 1901, S. 66.
- *Cooper, Philad. med. journ. 1902, S. 365, Sept. 13, zit. nach P.
- Corning, The New York med. journ. 1885, 19. IX. Spinalanesthesia and local medicat. of the cord. (Abdr. 1900, 3. XI.)
- Derselbe, New-York 1886, Lokalanästhesia.
- Derselbe, ibidem 1886. Headache and Neuralgia.
- Derselbe, Med. rec. 1888, 31. III. A further contribution on local medication of the spinal cord.
- Derselbe, Philadelphia 1894. Pain, in its neurological relations etc.
- Derselbe, Med. record 1900, 20. Oct. Some conservative jottings apropos of spinal anesthesia.
- Derselbe, ibidem 1901, 17. Nov. Cornings subarachnoid. cocain anesthesia.
- Coronado, Revista de med. y Cir. practicas 1901, 21. I. Disk. zu Barragan.
- Crile, Journ. of the americ. med. assoc. 1902, Febr. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1902. An experimental and clinical research into cocain and Eucain.
- Courtois-Suffit, Soc. med. des hôp. 26. IV. 1901. Ref. Sem. med. 1901, 148. Neuralgie sciatique etc.
- Derselbe, Philadelphia 1901. An experim. and clinic. research into certain problems etc.
- Cuberto, Revista de Med. y Cir. practica. 1901, 21. I. Disk. zu Barragan.
- Costin, zit. bei Balalescu.
- Czerny, Disk. zu Bier.
- Da Costa Alemas, Disk. zu Spreafico.
- Dandois, Journ. de chir. et Annal. de la soc. Belge de chir. 1901/4, S. 282. Accid. cerebro-spin. tardifs et prolongés etc.
- Dawborne, Transact. New-York Stat. Med. assoc 1901.
- Deamentherberger, Thèse de Paris 1901. Analgésie cocaïnique par la voie rachidienne en obstétrique.

- Decroly, La policlinique (Bruxelles) 1900, S. 534.
 Derselbe, ibidem 1901, S. 69.
 Dejace, Le scalpel, Liège 1901. L'injection intrarachnoidienne de cocaïne
 Dejardin, ibidem 1901, 6. I. Disk. zu Lecrenier.
 Delassus, Soc. anatom. clin. de Lille 21. XI. 1900. Gaz. hebdoméd. 10. I. 1901.
 Anesthésie à la cocaïne.
 Derselbe, Bullet. et mémoire de la soc. de chir. de Par. 1900.
 * Derselbe, Journ. des praticiens 1900, 13. X., zit. nach P.
 * Derselbe, Revue génér. de clin. et de ther. 1900, zit. nach P.
 * Delaup, New Orl. med. and Surg. journ. 1901, X, zit. nach P.
 Dean, Brit. med. journ. 1906, 12. V. The importance of anaesthesia by lumbar
 inject. etc.
 Deetz, Münchner med. Wochenschr. 1906, Bd. 28, S. 360. Lumbalanästhesien
 mit Stov.-Adrenalin.
 Defranceschi, Disk. zu Preindlsberger.
 Derselbe, 77. Versamml. der deutschen Naturf. u. Ärzte. Neuere Erfahrungen
 über Sp.-A.
 Derselbe, 78. Versamml. der deutschen Naturf. u. Ärzte, Stuttgart 1906 und
 Wiener med. Presse 1906, 41. Bericht über 200 weitere Fälle von Lumbal-
 anästhesie mit Tropacocain.
 Delbet, Journ. des pract. 1900, 13. X. De l'anesthésie par inject. intrarach.
 de cocaïne.
 * Derselbe, Revue génér. de clin. et de therap. 1900, zit. nach H.
 Delli Santi, Giorn. med. gl'incurab. anno XV. L'anesthésia etc.
 Demelin, L'obstétrique 1901. De la cocaïne en obstétr.
 * Denis, Bull. med. de l'Algérie 1900, zit. nach P.
 De Nigris, Suppl. al policlin. 1900, 8. Ricerche sperimentale sulla cocainiz-
 zazione etc.
 Depage, Journ. de méd. et Annal. de la soc. belge de chir. 1901. Disk. zu
 Lecrenier.
 De Rouville, Nouv. Montpellier med. 1900, 28.
 Desfosses et Dumont, La presse medic. 1901, 90; ref. Hildebrandts Jahresber.
 1901, S. 32. Technique de la rachicocainisation.
 De Rouville, Bullet. et mémoire de la soc. de chir. de Paris 1901, S. 498.
 Derselbe, Journ. de méd. et de chir. pract. 1900, 25. X.
 Dickinson, New York med. rec. 1903, 7. II. Theory and practice of spinal
 cocainisation.
 Diez, Thèse de Paris 1900. Contribution à l'étude des injections etc.
 Dönitz, Münchner med. Wochenschr. 1903, 34. Cocainisierung des Rücken-
 marks unter Verwendung von Adrenalin.
 Derselbe, Verhandl. der deutschen Gesellsch. f. Chir. 1905 und Langenbecks
 Archiv 1905, Bd. 77. Technik, Wirkung usw.
 Derselbe, Münchner med. Wochenschr. 1906, 28. Wie vermeidet man Miß-
 erfolge bei der Lumbalanästhesie?
 Derselbe, ibidem Nr. 48. Die Höhengausdehnung der Lumbalanästhesie.
 Döderlein, s. Baisch. Men. Klinik.
 Doleris, Bullet. de l'acad. de m. 17. VII. 1900. Anesthésie obstétric. par
 inject. de cocaïne. Ref. Sém. méd. S. 243.

- Doleris, *Compt. rendus de la soc. d'obstét. etc.* Paris 1900, Dez. Analgésie par injection de cocaïne etc.
- Derselbe, *Klin. ther. Wochenschr.* 1901, 8. Die wehenbefördernde Wirkung lumbaler Cocaininjektionen.
- Doleris et Malartik, *Annales de gyn. etc.* 1900, Bd. 54. Analgésie obstétricale etc.
- Dollinger, *Orvosi hetilap.* 1900, 22 und *Pester med. chir. Presse* 1900, 25. Analgesie nach Einspritzung einer Cocainlösung in den Subarachnoidealraum.
- Domenichini, *Suppl. de Policlin.* 1901, 1. Interno alla cocainizzazione etc.. ref. *Hildebrandts Jahresber.* 1901, S. 65.
- Dorff, *La sem. gyn.* 1901, 1.
- Downes, *Americ. gyn. and obstetr. journ.* 1901, May.
- Draghescu et Christian, *Rev. di chir. (Bukarest)* 1900, S. 274. Un cas letal en injectione etc.
- Dudley¹⁾, *Transact. New York academ. of Med.* 1900, Oct. 25; ref. in *The n. J. med. journ.* 1900, 3. Nov.
- Derselbe, *The New York obstetr. society*, 13. XI. 1900; ref. in *Boston med. and surg. journ.*, 3. I. 1901.
- Dumont, *Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte* 1900, 19. Zur Cocainisierung des Rückenmarks. *Handbuch der Anästhesie*, Wien 1903.
- Dupaigne, *Bull. de l'acad. de Méd. de Paris* 1900, 28. VIII. L'anesthésie médullaire par la cocaïne.
- Derselbe, *Ann. de gyn. et d'obst.* 1901, 1. Anesthésie rachidienne par la coc. appliquée aux accouchements.
- Eden, *Deutsche Zeitschr. f. Chir.*, 67. Bd., 1902, S. 37. Tierversuche über Rückenmarksanästhesie.
- Ehrenfest, *Med. Rec.* 1900, S. 967, ref. *Centralbl. f. Chir.* 1901, S. 572. A few remarks on the use of medullary narkosis in obstetric. cases.
- Eiselsberg, Diskussion zu Preleitner.
- Derselbe, Diskussion zu DeFranceschi, 1905.
- Engelmann²⁾, *Münchener Med. Wochenschr.*, 1900, 44. Ersatz des Cocains durch Eucaïn β bei der Bierschen Cocainisierung.
- Esbridge, *Journ. of the amer. med. assoc.*, 1900, 22. Dez.
- Derselbe, Diskussion zu Miller.
- Esquerdo, Diskussion zu Spreafico.
- Falkner, *Zentralbl. f. Gyn.*, 1907, 3. Spätfolgen der Lumbalanästhesie.
- *Fausto, *Rev. med. di San Paolo* 1901, 31. V.
- Derselbe, zit. nach P.
- Feilchenfeld, *Deutsche med. Wochenschr.* 1906, 23. Augenmuskellähmungen nach Lumbalanästhesie.
- Filliatri, *Journ. de méd. de Paris* 1905, 29–31. Rachicocaïn. nouvelle technique permettant une immunité absolue.
- Fink, *Prager med. Wochenschr.* 1901, 15. Über Eucaïn. des Rückenmarkes.

1) Von P. doppelt zitiert.

2) Von P. als Bier und E. zitiert.

- Finkelnburg, Münchner med. Wochenschr. 1906, 9. Neurolog. Beobachtungen usw.
- Fioretti, La clinica chir. 1901, 31. Okt. Disk. zu Bastianelli.
- Flint, Disk. zu Marx. (New York obst. Soc.)
- Folet, L'écho med. du Nord 1901, 31. III. Sur l'inject. intrarachidienne usw.
- Foot, Med. news 1900, 1. XII. Disk. zu Grandin in Hav. med. soc. of New-York, 27. X. 1900.
- Fowler, New-York med. Journ., 20. X. 1900. A combined instrument for subarach. coc.
- Derselbe, The philad. med. journ. 3. XI. 00. Cocain analgesia usw.
- Derselbe, Med. news 1901, 1. A study of eighty one cases usw.
- Derselbe, Annals of surg., Dez. 1900. Surgical analgesia.
- Fränkel, Disk. zu Preleitner.
- Francesco, Riv. Veneta 1901, 28. II. Sur l'anesthésie médull.
- Freund, Zentralbl. f. Gyn. 1905, S. 1180. Beckenhochlagerung bei Rückenmarksanästhesie.
- Derselbe, Disk. zu Rauscher.
- Derselbe, Deutsche med. Wochenschr. 1906, 28. Weitere Erfahrungen mit der R.-N. u. Ver. der Ärzte in Halle, 2. V. 1906.
- Füth, Ges. für Geburtsh. zu Leipzig, 15. VII. 1901.
- Derselbe, Zentralbl. f. Gyn. 1901, 48. Zur Lumbalnarkose nach Bier.
- Freemann, Journ. of the americ. med. assoc., 22. XII. 1900.
- Friedrich, s. Baisch.
- Fumi, Il polieclinico, 1900, Nov. 17.
- Derselbe, La clinica chir. 1901, 31. Okt. Disk. zu Bastianelli.
- Füster, Bruns' Beiträge zur klin. Chir., 46, 1. Erfahrungen über Spinalanalgesie.
- Fromages, Disk. zu Pousson und Chavannaz.
- Gaetano¹⁾, L'arte medic. 1901, 1. (La clinica chir. 01, 2.) Anestesia midoll. chir., ref. Zentralbl. f. Gyn. 1903, 718.
- Gagnol, Thèse de Lyon 1902. Über den therap. Wert der subarachnoidealen Injekt. von Cocain und Chinin.
- * Gaillard u. Dufaix, N. Montpell. méd. 1900, S. 779.
- Galvani, Rev. de gyn. et de chir. 1901, 4. 150 Operationen ausgeführt unter Medullamarkose.
- Gallet, Journal de chir. et Annales de la soc. belg. de chir. 1901, S. 328.
- Gangitano, Rif. med. 1903, 36. Analg. cocain usw., ref. Hild. J. 1903.
- * Gauchois et Jeanne, Normandie méd. 1901, S. 17.
- Gauthier, Americ. med. 1902, 2. Aug.
- Gebele, Disk. zu Krecke.
- Gérard, Disk. zu Nélaton.
- Gioffredi, Congrès de la soc. Italienne de Méd. int. Rome 1899.
- Gemarus, Inaug.-Diss. Berlin 1905. Das Stovain usw.
- Glandal, Thèse de Gland. 1901. Contribution à l'étude usw.
- Gerstenberg, Ges. f. Geb. u. Gyn. Berlin, 9. XI. 06. (Berliner klin. Wochenschr. 1907, 5) u. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., 59. Bd. 1907.

¹⁾ Von P. doppelt zit.

- Gerstenberg, Meine ersten Erfahrungen mit Bierscher Rückenmarksanästhesie.
Gibney, Disk. zu Corning, 10. XII. 00.
Göbel, Disk. zu Bier.
Goffe, Journ. of the americ. med. assoc., 17. XI. 1900. Medullary anaesthesia in gynaekol.
Derselbe, Disk. zu Marx, 25. X. 00.
Derselbe, Med. news 13. X. 00. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 29. Cocain anesthesia by lumbar puncture (two cases of hysterectomy).
Goilav, Ges. der Chir. in Bukarest 1900 u. Revista de chir. 1900, S. 250. Un caz letal cu injectiuni de cocaina in canalul rachidien. (Wiener kl. Wochenschr. 1901, 4.)
Goldan, Med. News, 10. XI. 00, S. 719. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 19. Some observations on anaesthesia usw.
Derselbe, The philadelph. med. journ. 1900, 3. XI. Intraspin. Cocainization for surgic. anaesthesia.
Derselbe, Disk. zu Corning, 10. XII. 00.
Derselbe, Disk. zu Marx, 25. X. 00.
Derselbe, The New York stat. med. assoc. 1900, X. Intraspinal coc. from the anaesthetist's standpoint.
Goldmann, Zentralbl. f. Chir. 1902. Lumbalanästhesie.
Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1907, 2. Ungünstige Folgeerscheinung der Lumbalanästhesie.
Glockner, Diskuss. zu Rauscher.
Golebsky, Botkins bolnitschaja gas. Petersb. 1900, 18. Zentralbl. f. Chir. 1901, S. 164. Über Cocainisierung des Rückenmarkes.
Gomez, Rev. med. de Bogota 1902, S. 258.
Goris, Journ. de Chir. et de la soc. Belge de Chir. 1901, S. 356.
Gormesco, zit. nach P.
Grandin, Disk. zu Marx, 25. X. 00.
Derselbe, Disk. zu Corning, 10. XII. 00.
Derselbe, The hav. med. soc. of N. Y., 27. X. 00. (Med. N. 1. XII. 00.)
Greer, The bristol med. chir. journ. 1904, Sept. On surgic. analges. bei spin. cocainis.
Greifenhagen, Zentralbl. f. Chir. 1906, 19. Über schwere Respirationsstörungen infolge med. Stovainanästhesie.
Guéniot, Bull. de l'ac. de méd., 22. I. 1901, 3. Sur l'anesthésie méd. appliquée aux accouch. (ref. Sém. méd. 1901, S. 263.)
Derselbe, Gaz. des hôp. 1901, 12. Des inject. cocaïniques lombaires chez les parturiens.
Guinard, Congrès franç. de chir. 1901. Technique rationnelle de la rachicocaïnisation.
Derselbe, La presse méd. 1901. A propos de la rachicocain etc.
Derselbe, Disk. zu Nélaton.
Derselbe, Disk. zu Broca.
Grimaldi, Il raccogl. med. 1901, 12. Sull' antagonismo usw. Ref. Hildebrandts Jahresber. 1901, S. 35.
Guillain, Bullet. et mém. de la soc. méd. des hôpit. de Par. 1901.
Guble, Brit. med. journ. 1904, 23. IV. Intraspin. cocainiz.

- Guble, Brist. med. chir. journ. 1904, Sept. The induction of general anaesth. usw.
- Guisoni, Thèse de Lyon 1902. Ref. Zentralbl. f. Gyn. 1903, 717. Über subarach. Inj. von Cocain in der Geburtshilfe.
- Gumprecht, Deutsche med. Wochenschr. 1900, 24. Gefahren der Lumbalpunktion. Plötzliche Todesfälle darnach.
- Haberer, Disk. zu Preindlsberger.
- *Haggard, Southern. practitioner 1901, zit. nach P.
- Hahn, Zentralbl. f. die Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1900, 9 u. 11. Über Cocainisierung des Rückenmarkes.
- Derselbe, ibidem 1901, 8 u. 9. Über subarachnoid. Cocaininj. nach Bier.
- *Haisch, St. Paul. med. journ. 1901, 1, zit. nach P.
- Hallberg, Medicine 1902, zit. nach P.
- Hallion, Compt. rendues de la soc. de biol. de Par. 1900, 4. Nov.
- Derselbe, Act. sur la circulat. usw., ref. Sem. med, 1900, S. 338.
- Derselbe, Disk. zu Laborde, 2.
- Halsted, Med. news 1905, 9. Sept. Spinalanästhesie.
- Hakenbruch, Zentralbl. f. Chir. 1906, 14. Zur Technik der Rückenmarksanalgesie.
- Hamer, Indiana med. journ. 1900.
- Hacker, Ver. der Ärzte in Steiermark, 7. XI. 04, ref. Wiener klin. Wochenschr. 1905, 9. Luxatio femor perin., unter Lumbalanästhesie repon.
- Hausmann, Klin. theor. Wochenschr. 1902, 4.
- Haubold u. Melzer, Journ. of Americ. Assoc. 1906, 9. Spinalanästhesie durch Magnesiumsulfat.
- Hauber, Langenbecks Archiv f. klin. Chir. 81, 2, 1906. Über Lumbalanästhesie.
- Hawley u. Taussig, Med. rec. 1901, 19. I. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 32. Subarachn. cocainiz. in obstetr. usw.
- Hawley, zit. nach P.
- Heidenhain, Disk. zu Pforte.
- Heinecke u. Lāwen, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 80, 1906, S. 180. Experiment. Untersuch. und klin. Erfahr. über die Verwertb. von Novocain.
- Derselbe, Bruns' Beitr. zur klin. Chir. 50, 1906, S. 632. Erfahrungen über L.-A. usw.
- Derselbe, Arch. f. klin. Chir. 81. Experiment. Untersuch. über L.-A.
- Hendrix, Journ. de Chir. et Annal. de la soc. Belge de Chir. 1901, 7.
- Henkel, Zentralbl. f. Gyn. 1904, 45. Über Lumbalpunktion bei Eclampsie.
- Henking, Münchner med. Wochenschr. 1906, S. 2423. Erfahrungen über L.-A. mit Novocain.
- Henneberg, Ges. f. Neur. u. Psych. Berlin 1899, 11. Dez.
- Hermes, Med. klin. 1906, 13. Weitere Erfahrungen über R.-A. mit Stov. und Novocain.
- Derselbe, Disk. zu Bier.
- Heresco, Soc. de chir. de Bukar. 1905, 2. Mai. Über Rachistovainis.
- Heresco u. Strominger, Annal. des mal. des org. genito-ur. 1905, 8. La rachistovainisat. dans les mal. des voies urin.
- Hershey, Disk. zu Miller, 27. XI. 00.

- Herz, Wiener med. Wochenschr. 1900.
- Henrikson, Finska läk. aresalsk. handl. Bd. 45, 1903, 7.
- Derselbe, Operat. bei medull. Tropacoc-Anästhesie, ref. Hildebrandts Jahresber. 1903, S. 23.
- Hildebrandt, Berl. klin. Wochenschr. 1905, 34. Die Lumbalanästhesie.
- Hirsch, Zentralbl. f. Chir. 1906, S. 499. Technik der Rückenmarksanalgesie.
- Derselbe, Disk. zu Preindlsberger.
- Derselbe, Disk. zu Defranceschi 1906.
- Derselbe, Disk. zu Defranceschi 1905.
- Hirschberg, Disk. zu Löffler.
- Hofmann, Münchner med. Wochenschr. 1906, 52. Über Dosierung und Darreichungsform der analg. Mittel bei der L.-A.
- Hofmeier, Phys. med. Ges. in Würzburg 28. XI. 1906, Lumbalanästhesie.
- Hohmeier, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 84, 1—3, 1906. Ein Beitrag zur L.-A.
- *Hohmann, St. Paul med. journ. 1902, VI, zit. nach P.
- Hopkins, The Philad. med. journ. 1900, 3. XI. Anaesthesia by Cocainiz.
- Huguenin, Concours med. 1900. L'anesthésie générale par injections de coc.
- Igelsrud, Tidsskrift for den Norske Lægefor. 1905, II, S. 385. Über Cocainanästhesie des Rückenmarks.
- Illing, Journ. of the amer. med. assoc. 1902, 22. III. The use of tropacoc. in spinal anaesthesia, ref. Hildebrandts Jahresber. 1902, S. 81.
- Impens, Deutsche med. Wochenschr. 1905, 29. Über Lokalanästhetika.
- Jaboulay¹⁾, Lyon. méd. 15. V. 1899. Drainage de l'espace sous-arachnoidien et inject. etc.
- Derselbe, ibidem 1901, 4. VIII. Injections medicamenteux dans le liquide cephalorachidien, ref. Sémin. méd. 1901, S. 264.
- Jakob, Berliner klin. Wochenschr. 1898, 21 u. 22. Duralinfusion.
- Derselbe, Deutsche med. Journ. Wochenschr. 1900 (3 u. 4). Exper. und klin. Erfahrungen über Duralinfusion.
- Jedlicka, Sbornik II, ref. Zentralbl. f. Chir. 1902, 11. Über subarachnoideale Injektionen.
- Jeliffe, Med. news 13. X. 1900. Medullary cocainization.
- Jonnescu, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Bucharest. 1900, S. 116.
- Derselbe, ibidem 1905, 6. IV. 2 Fälle von Vulvaoperationen mit Rhachistov.
- Jones, Liverpool med. Journ. 1904, 17. XI., ref. Wiener med. Wochenschr. 1905, S. 484. Vorteile der Spinalanästhesie mit Cocain.
- Derselbe, Med. press. 1904, 30. XI. Cocainis. of the spin. cord., ref. Hildebrandts Jahresber. für 1904.
- Jousset, Arte med. 1900, S. 31.
- Julliard, Rev. méd. de la Suisse rom. 1901, 4. Anesthésie par la cocaïne.
- Jurincka, Disk. zu Hacker.
- Kader, Disk. zu Bier.
- Derselbe, Disk. zu Krönig.
- Kalliangis, Rev. de chir. 1901, X. A propos de l'analgésie chir. par la voie rachid. etc.

1) Von A. u. P. auch im Ref. (Sém. medic.) zit.

- Kammerer, New-J. med. Journ. Jan. 1901. Erfahrungen mit Cocainanästhesie.
Derselbe, Disk. zu Corning.
- Kamann, Münchner med. Wochenschr. 1902. Kasuist. Beitrag zur Eklampsie.
- Kanin, Diss. Leipzig 1901. Über die Analgesie mittels Cocain des R.
- Karas, Wiener med. Wochenschr. 1905, 20 u. 21. Zur Rückenmarksanästhesie.
- Karlow, Hygieia 1902, S. 355. Von der medull. Anästhesie.
- Kapsammer, Disk. zu Preleitner.
- Kayser, ibidem 1901, S. 37, ref. Zentralbl. f. Chir. 1902, 1. Drei unter Cocain des Rückenmarks ausgeführte Operationen.
- Keen, Philad. med. journ. 1900, 3. XI. Large scrotal hernie, operation under spinal anesthesia with Euc.
- Derselbe, Journ. of the americ. med. assoc. 1897, 12. VI.
- * Keiller, Texas Med. News 1901, zit. nach P.
- Derselbe, Thèse de Paris 1902. L'anesthésie chir. par la coc. etc.
- Derselbe und Bertheaux, Presse med. 1904, 38. L'anesthésie chirurg etc. ref. Hildebrandts Jahresber. 1904.
- Kendirdjy, und Burgand, Presse méd. 1905, 43 und Allgem. med. Zentr. Zeit. 1905, 24. 140 neue Fälle von Rachistovainisation.
- Kijewski, Gaz. lekarska 1900, 49 u. 50, ref. in Hildebrandts Jahresber. 1900, S. 22. Über die Anästhes. des Rückenmarkes nach Cocain.
- Klein, Münchner ärztl. Verein. März 1907. Rückenmarksanästhesien.
- Kirmisson, Disk. zu Nélaton.
- Derselbe, idem zu Leguen.
- Klapp, Greifswald. med. Ver. u. Verh. der D. Ges. f. Chir. 1904 u. L. Archiv f. klin. Chir. 75. Experim. Stud. zur Lumbalanästhesie.
- Klien, D. m. Wochenschr. 1906, 12, S. 470. Bemerkungen zu Trautenroth usw.
- Kocher, Operationslehre 1902, Jena, 4. Aufl. S. 10.
- Derselbe, Disk. zu Klapp.
- Derselbe, Disk. zu Krönig.
- Koder, Wiener med. Wochenschr. 1905, 37 (wissensch. Ver. d. Mil.-Ärzte der Garn. Wien. 3. IV. 1905). Über Lumbalanästhesie.
- König, Münchner med. Wochenschr. 1906, 23. Bleibende Rückenmarkslähmung nach Lumbalanästhesie s. Baisch.
- Kopfstein, Cas. lek. ceskych 1901, 27, ref. Zentralbl. f. Chir. 1902, 11 Erfahrungen über die med. Nark. nach Bier.
- Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1907, 7, Postoper. parenchym. Blutung als ungünstige Folgeerscheinung nach L.-A.
- Kouwer, Niederl. gynäk. Ges. 14. I. 1906, ref. Zentralbl. f. Gynäk. 1906, 29. Medulläre Anästh. mit Stov.-Adren.
- Derselbe, Disk. zu Schoemaker.
- Kozlowsky, Wiener med. Wochenschr. 1901, 46. Bedeutung der Corning-Bierschen Anästhesie des Rückenmarks für die Kriegschirurgie.
- Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1902, 45. Über ein neues Verfahren bei der Lumbalpunktion.
- Kreiss¹⁾, (Bumm), Zentralbl. f. Gyn. 1900, 28. Über Medullarnark. bei Gebärenden.

1) Von P. und St. doppelt zit. (Bumm, Sém. médic.).

- Krecke, Gyn. Ges. in München 7. I. 1906, Münchner med. Wochenschr. 1906, 6. Über Spinalanalgesie.
- Krönig, Verh. des deutschen Chir.-Kongr. 1906. Über Rückenmarksanästhesien bei Laparot. im Scopolamin-Dämmerschlaf.
- Derselbe, Ärztl. Ges. Freiburg, [ref. D. m. W. 1906, 26. Rückenmarksanästhesie im Scopolamin-Dämmerschlaf.
- Derselbe, 78. Vers. d. Ärzte u. Naturf., ref. M. m. W. 1906, 42. Weitere Erfahrungen über die Kombination des Scopolam.-Morph.-Dämmerschlafes usw.
- Kroner, Ther. d. Gegenwart 1906, VII. Zur Vermeidung schädli. Nachwirkung bei der Rückenmarksanästhesie.
- *Krotoszyner, Occid. med. times 1902, 5 zit. nach P.
- Kurzwelly, Deutsche Zeitschr. f. Chir., 78. Bd. 1905, S. 142. Die Medullär-anästhesie mittels Cocain-Suprarenin.
- Kümmel, Ärztl. Ver. in Hamburg, 14. XI. 1905. Stovainlumbalanästhesie.
- Derselbe, s. Baisch.
- Laborde, Bull. de l'acad. de Méd. 1901, 12, ref. Sém. méd. 1901, S. 99. Des dangers des injections intraarachn. de cocaïne (Méthode deBier).
- Derselbe, Compt. rend. de la soc. de de Biol. de Par. 1901, S. 356 u. f., ref. Sém. méd. 1901, S. 188. Mécanisme de l'analgésie cocaïnique.
- Labusquière, Annal de gyn. et d'obst. 1901, I. De l'anesthésie par. inject. de cocaïne etc.
- Laignel-Lavassie, Disk. zu Pasquier.
- Lambotte, Journ. de chir. et Annal. de la soc. belg. 1901, S. 356.
- Lampe, Disk. zu Pforte.
- Laplace, Philad. med. journ. 1900, S. 867. Cocain anaesthesia.
- Läwen, Arch. f. exp. Path. und Pharm. 1906, 56. Bd., S. 138. Vergleichend Untersuchungen über örtl. Wirkung usw.
- Lang, Deutsche med. Wochenschr. 1906, 35. Lähmungen nach L.-Anästh. mit Novoc. und Stovain.
- Landow, Münchner med. Wochenschr. 1906, 30. Ein Fall von doppelseitiger Abducenslähmung usw.
- Lazarus, Ges. der Chariéärzte. Berliner klin. Wochenschr. 1906, S. 369. Zur Lumbalanästhesie.
- Derselbe, Zeitschr. f. Diät. und phys. Ther. X. 1906, 2. Die Rückenmarks-anästhesie im Dienste der physik. Ther.
- Derselbe, Med. Klinik 1906, 4. Zur Lumbalanästhesie.
- *Latis, S. Egypt. journ. 1902, 11, zit. nach P.
- *Derselbe, Med. orient. 1903, S. 73, zit. nach P.
- *Lazzara e Traina, Arch. de farm. e terap. 1901, Palermo, Bd. IX.
- Lea, Med. chron. 1901 u. Journ. of Obst. and Gyn. of the British empire 1902, S. 71, ref. Zentralbl. f. Gyn. 1903, 25. Spinal anaesthesia by cocaine in gynäkol.
- Lecrenier¹⁾, Soc. de med. et de Chir. de Liège 1901, 9. I u. Progr. méd. de Belge 1901, 15. I., ref. Zentralbl. f. Chir. 1901, 586. L'analg. chir. par. l'inject. de coc. etc.
- Lee, Philad. med. journ. und St. Louis méd. Rew. Subarachnoidean injections.

1) Bei P. doppelt zit.

- Leguen, Disk. zu Nélaton und soc. de chir. 6. XI. 1901.
 Derselbe, La presse méd. 1901, 90. Deux cas de mort immédiate par. rachi-cocain ref. Sémin. méd. 1901, S. 371.
 Legueu et Kendirdjy, Press. med. 1900, 89. Analg. chirurg. etc.
 Lejars, Disk. Nélaton.
 Leichtenstern, Disk. zu Defranceschi.
 van Lier, Bruns' Beitr., Bd. 53, 2, 1907 u. Tidschr. voor Geneesk. 1906, 21. Histol. Beitr. zur Rückenmarksanästhesie.
 Liebl, ibidem, Bd. 52, 1907. Zur Frage gebrauchsfertiger suprareninhaltiger Lösungen in der Lumbalanästhesie.
 Lilienthal, Disk. zu Grandin.
 Lindenstein, Ärtzl. Ver. Nürnberg, 19. VII. 1906, und Deutsche med. Wochenschr. 1906, 45. Erfahrungen mit der L.-A.
 Derselbe, Disk. zu Merkel.
 Littlewood, The lancet 1902, 27. IX. Operations under analgesia produced by intraspinal inf. of cocaine.
 Löffler, Ärtzl. Verein in Frankfurt a. M. 6. IX. 1905, ref. Münchner med. Wochenschr. 1906, S. 95.
 Löhner, Münchner med. Wochenschr. 1906, 32. Zur Behandlung hyster. Kontrakturen der unteren Extrem. durch L.-A.
 Löser, Med. Klinik 1906, 10. Augenmuskellähmung nach Lumbalanästhesie.
 Long, Disk. zu Rodmann.
 Lozano, Intern. med. Kongr. Madrid 1903, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1903, V. Bd., S. 190. Osservazioni clinic. etc.
 *Lower, Cleveland journ. of med. 1900, March. Amputat. of the leg by Cocainizing the spinal cord.
 Lücke, Deutsche méd. Zeitung 1906, 6.
 Lyot, La presse med. 1901, 5. X.
 Luksch, Disk. zu Hacker.
 Mac Cardie, Birmingham. med. rev. 1902, Nov.
 Macdonald, Disk. zu Rodmann.
 Derselbe, Albany med. annals 1901, Febr. Surgical anaesthesia by spinal subarach. cocainizat.
 Mac Kenzie, Brit. med. journ. 1906, 2637. Stovainlokalanästhesie.
 Mac Lean, Medic. age (Detroit) 1900, 10. XI. Analgesia by the inject. of cocain in the spinal cord. Railway surgeon 1901, VII.
 Mac Murty } Disk. zu Rodmann.
 Mac Monagle }
 Madelung, Disk. zu Böckel.
 Maduro, Transact N. J. State med. assoc. 1900.
 Magonette, Belge méd. 1901, 6.
 Malartik, Thèse de Paris 1901. Les inject. rachidiennes de coc. en obstétrique.
 Mallet, Disk. zu Rodmann.
 Malvoz¹⁾, Disk. zu Lecrenier.

1) Von P. doppelt zit. (Sémin. med. 1901, S. 72. Note théor. Pullé).

- Manega, Rif. med. (Pal) 1900, 235/36. Sull' anestesia medoll. coc. alla Bier.
- Marinescu, Spitalul 22, 1902, S. 5. Ref. Schmidts Jahrb., 274. Bd., S. 176.
Intraarachn. Einspritzungen usw.
- Marchand, Congrès de Limoges Août 1901, ref. Hildebrandts Jahresber. 1901, S. 35.
- Marchetti-Dalborgo, Riv. crit. di clin. med. 1901, S. 333. Contrattilità e sensibilità etc.
- Marcus, Med. rec. 1900, 13. X. Medullary narkosis, Cornings method, its history and development.
- Mariani, Disk. zu Bastianelli.
- Marie, Soc. med. des hôp. 29. III. 01, ref. Sém. méd. 1901, S. 109. Le traitement de la sciatique.
- Derselbe, Disk. zu Achard.
- Marie u. Guillain, s. Guillain.
- * Marois, Bull. méd. de Queb. 1901, S. 407, zit. nach P.
- Martin, Münchner med. Wochenschr. 41, 1904 u. 76. Vers. d. Naturf. Breslau 1904, Rückenmarksanästhesie bei Gebärenden.
- Martini, zit. bei Karas.
- Marx, Med. news 1900, 28. VIII. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 2. Medullary narkosis during labor. Klin. ther. Wochenschr. 1900, 46 idem.
- Derselbe, Med. rec. 1900, 6. Okt., idem, ref. Klin. ther. Wochenschr. 1900, 1450.
- Derselbe, The New York obstetr. soc., 13. XI. 00. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 25. Boston med. and surg. journ., 3. I. 1901. Medullary narkosis during labor.
- Derselbe, The New York Acad. of Medic. (Sect. in obst.), 25. X. 1900 und Philad. med. journ. 1900, 3. XI. Analgesia in obstetrics.
- Derselbe, Disk. zu Corning.
- Masse, Gaz. hebdom. de la soc. med. de Bord. 1900, S. 555. Analg. chir. par inject. de cocaïne.
- Massey, The New York med. journ. 1900, 20. Okt. The subarach. inject. of coc.
- Mathes, Zentralbl. f. Gyn. 1904, S. 254. Ein übl. Zufall nach einem Lumbalpunktionsvers.
- Matas, Philad. med. journ. 1900, Nov. 3. Spinal anaesthesia.
- Meerowitz, Medullarnarkose: 1. Kongr. der Ges. russ. Chir. Moskau 1901, ref. Zentralbl. f. Chir. 1901, 16.
- Merkel, Ärztl. Verein in Nürnberg, 3. I. 07, ref. Münchner med. Wochenschr. 1907, 15. Die E.-A. und ihre Verwendung in der Privatpraxis.
- Meyer, New York med. news 1901, 13. IV., ref. Zentralbl. f. i. Med. 1901, 22. Tropacocain hydrochlor, a substit. for coc. hydrochlor. etc.
- Derselbe, New York surg. society, 27. III. 01. Annals of surg. 1901, II, S. 434. Nephrect. for tuberc. under spinal anaesthesia with tropacoc.
- Derselbe, ibidem 24. IV. 1901, S. 575. Tumor of bladder removed under spin. anaesthes.
- Meyer (Leipzig), Med. Klinik 1907, 7. Über Lumbalau. mit Tropacocain.
- Micheli, Atti della soc. Ital. di Ost. e Ginec. Roma 1900, ref. Zentralbl. f. Chir. 1902, S. 1350.
- Derselbe, Clinica chir. 1902, 3. Analg. chir. per via spinale.
- Michwitz, St. Petersburger med. Wochenschr. 1900, S. 389.

- Meltzer, Berliner klin. Wochenschr. 15. I. 1906. Die anästhet. Eigenschaften der Magnesiumsalze.
- Meltzer und Auer, Medrec. 16. XII. 1905 und Ref. Sémin. méd. 1905, S. 617.
- v. Mikulicz, Verhandl. des deutschen Chir.-Kongr. 1901 und Langenbecks Arch. 64. 1901. Die Methoden der Schmerzbetäubung.
- Milheit, Journ. des pratic. 1901, S. 190.
- Milko, Chir. Sect. des Budapester Ärztever. 15. III. 1906, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1906, 34. Spinalanalgesie mit Stovain.
- Millard, Disk. zu Guillaïn.
- Miller, Denver and Arapahoe Med. Soc. 27. XI. 1900, the Journ. of the amer. med. Assoc. 20. XII. 1901. Med. News 1900, 9. III. The present stat of the subarach. etc., ref. Hildebrandts Jahresber. 1901, S. 33.
- Mintz, S. Meerovitz.
- Mitchell, Disk. zu Miller.
- Molek, Casop. lek. ceskych. 1906, 974, ref. Schmidts Jahresber. 1906, S. 292. Beitr. zur lumb. Analg.
- Mori, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 74, 1—2. Verhalten des Blutdruckes bei der Lumbalanästhesie.
- * Moore and Stewart, Northwestern Lancet 1. XI. 1900.
- * Morange, Union méd. du nord-est Reims 1900. Analgesie par Cocaïn. de la moelle.
- Morton, Pacif. med. Journ. 1900, Nov. The Journ. of the amer. med. Assoc. 1900, 8. Dez. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 32. Is the subarach. inj. the preferable anaesthesia below the diaphragh.
- Derselbe, Journ. of the americ. med. assoc. 1902, 8. XI. The subarachnoid. inject. of cocain etc.
- Derselbe, Transact. med. Soc. Stat. Calif. 1901, April.
- Mosso, Virchows Arch. Bd. 106, S. 80. Einfluß des Nervensyst. auf die tierische Temperatur.
- Moyer, S. Anderson.
- Murphy, Med. News 1900, 10. XI. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 19. Further exper. with subarachn. inject. etc. Chic. clin. 1900, S. 427 (Western surg. and gyn. assoc.) Anaesthesia etc. Journ. of the americ. med. assoc. 1901, 9. II. Analgesia from spinal subarach. etc.
- Mühsam, Freie Verein. der Chir. Berlins 11. VI. 1906, und Deutsche med. Wochenschr. 1906, 35. Augenmuskellähmung nach Rückenmarksanästhesie.
- Müller, Volkmanns S. klin. Vortr. 428. Stovain als Anästhetikum.
- Derselbe, Wiener klin. Rundschau 1906, 18—21. Über Rückenmarksanästhesie und ihre Bedeutung für den Arzt.
- Müller, Monatsschr. f. Geb. und Gyn. Bd. 21, 2.. Über Lumbalanästhesie in der Geb. u. Gyn.
- Münnich, Beitr. zur klin. Chir. 1905, 44, Bd. 2. Zur operativen Behandlung der Prostata hypertr.
- * Neff, Causas Med. 1900, zit. nach P.
- Nélaton, Soc. de chir. de Par. 8. V. 1901. Sem. med. 1901, 163 L'analg. coc. par. voie rachidien.
- Neugebauer, Wiener klin. Wochenschr. 1901, 50—52. Über R.-Anästhesie mit Tropacocain.

- Neugebauer, Zentralbl. f. Chir. 1901, 46. Erfahrungen über R.-A.
 Derselbe, Münchner med. Wochenschr. 1902, 18. R.-A. und die Einteilung der Sensibilität nach Marksegmenten.
 Derselbe, Disk. zu Bier 1905.
 Derselbe¹⁾, Naturforschervers. in Karlsbad 1902, und Wiener med. Wochenschr. 1903, 7—10. Erfahrungen über medulläre Narkosen.
 Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1905, 4. XI. Die Bedeutung der Spinalanalgesie für die Diagnose und Therapie der Erkrankungen des Anus und rektums.
 Neumann, s. Baisch.
 Nicolaenkoff, Thèse de Paris 1900. L'anesthésie par la cocaïne de la moëlle.
 Nicolett²⁾, Intern. med. Kongr. Paris 1900. Recherches experimentales et histopathologique etc.
 Derselbe, Atti de Soc. Ital. di ost. e gyn. Roma 1900, ebenso Arch. ital. di ginec. 1900, S. 225, Zentralbl. f. Gyn. 1901, 32. Sull' anaesthesia cocainica dell midolle spinale etc.
 Odier, Rev. méd. de la suisse Rom. 1898, II. u. 3. Recherches experimentales sur les mouvements de la cellule nerveuse etc.
 Derselbe, ibidem, 1900, 12. Cocaïnisation de la mœlle.
 Offergeld, Zentralbl. f. Gyn. 1907, 10. Kopfschmerzen nach lumbaler Anästhesie.
 Ossipow, Zeitschr. f. Nervenheilk. 1901, XIX. S. 105. Über die pathol. Veränderungen durch die Lumbalpunktion usw.
 * O'Farell, Rev. Soc. Argent. Buenos Ay. 1900, zit. nach P.
 Opitz, Münchner med. Wochenschr. 1906, 18. Über L.-A. mit Novocain.
 Orlandi, 11. ital. Kongr. f. innere Med. 1901, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1901, 13. V. S. 304. Cocainisierung des Rückenmarkes.
 Palma, Paris 1902. Desinject. sous-arachnoid. de coc. au point de vue de ses inconvénients.
 Panthes, Thèse de Paris 1903. Die chir. Schmerzlosigkeit durch Rachi-cocainisation.
 Pantowic, Casop. lekar. cesk. 1906, S. 1007, ref. Schmidts Jahrb., Bd. 292. Das Novoc. in der Lumbalanästhesie.
 Pappalardo, Riv. venet. di scienze med. 1901. Sull'anesthesia coc. endor., ref. Hildebrandts Jahresbericht 1901, S. 66.
 Pasquier et Leri, Soc. de biol. 1901, 6. VII. (Bulet. génér. de ther.) Val. comparée des inject. sous-arachnoid. et epidur. dans le traitement de la sciatique. Ref. Sém. med. 1901, S. 228.
 Pastega et Lovision, Ann. di med. nav. Roma 1900, X. L'anestesia per iniezione di cocaina.
 Pedeptrade, Thèse de Paris 1901. L'analg. par cocaïne lomb. en chir.
 * Perkins, New Orl. med. and surg. Journ. 1902, IX, zit. nach P.
 Persenaire, Diskussion zu Kouwer.
 Penkert, Münchn. med. Wochenschr. 1906, 14, S. 646. L.-A. im Morph.-Scopolam. Dämmerschlaf.

1) Von B. doppelt zit.

2) Von P. doppelt zit.

- Penkert, idem 1907, 4. Lumbalanästhesie usw. für die Bauchchirurgie.
- Petit et Gerard, Compt rend. de la soc. de biol. de Par. 1902, 17. V.
- Pforte, Ost- und Westpreuß. Ges. für Gyn. 30. VI. 1906. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1906, 47. Die Medullarnarkose bei gynäkol. Operat.
- Phelps, Philad. med. journ. 1900, S. 868. Subarachnoid inj. of coc. etc.
- Pinard, Diskussion zu Doleris.
- Pitres, S. Nicoletti.
- Derselbe, Soc. de mèd et de chir. de Bord. 1901, 3. III. Ponction lombaire et effets physiolog. des inject. intrarachid. de coc.
- Pitres et Abadie, Arch. de neurol 1900. Les injections de cocaïne comme moyen de diagnostic etc. (Congr. internat. de Paris 1900).
- Platonow, Chirurgie 1902, Okt., ref. Zentralbl. für Chir. 1903, 9. Die Rückenmarksanästhesie.
- Pochhammer, Deutsche med. Wochenschr. 1906, 24. Zur Technik und Indikationsstellung usw.
- *Podesta, Sem. med. Buenos-Ayres 1900, 23. VIII. Subarach. inject. of Coc., zit. nach P.
- Poenaru-Caplescu, Revista di chir. 1905, 1. Beitr. zum Stud. des Stov. als lokales und intrarachidianes Anästhet.
- Poirier, Soc. de chir. de Par. 22. V. 1901. L'analgés. coc. par voie r.
- Polubogatow-Halbreich, Med. obosrenje 1901, Juli, ref. Zentralbl. für Chir. 1902, 6. Beiträge zur Frage der Cocainis des Rückenmarkes.
- Porak, Bullet. de l'acad. de 1901, 4. Sur l'anesthésie par voie rachidienne en obstétrique, ref. Sém. méd. 1901, S. 36.
- Potherat, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 1901, S. 856. Rachi-cocainisation dans la lithotritie.
- Pouchet, Bull. de l'acad. 12. VII. 04.
- Pousson et Chavannaz¹⁾, Soc. de méd. et de chir. de Bordeaux, 5. I. 1900. Trois cas d'inject. sousarachn. de cocaïne etc.
- Powell, Diskussion zu Rodmann.
- Predallu, Thèse de Paris 1905. Contribution à l'étude de la stovaine.
- Preindlsberger, Wiener med. Wochenschr. 1903, 32—33. Über Rückenmarksan. mit Tropicoc.
- Derselbe, Wiener klin. Wochenschr. 1905, 26. Weitere Mitteilungen usw.
- Derselbe, Naturforschervers. Meran 1905 und Wiener med. Wochenschr. 1906, 2. Bemerkungen zur Rückenmarksanästhesie.
- Derselbe, Diskussion zu Neugebauer.
- Derselbe, Diskussion zu Defranceschi 1905.
- Derselbe, Diskussion zu Bier.
- Derselbe, Zeitschr. f. Heilk. 1906, 9. R.-A. mit Alypin.
- Preleitner, k. k. Ges. der Ärzte in Wien, 23. VI, 1905. Wiener klin. Wochenschr. 1905, 26. Über Spinalanalgesie im Kindesalter.
- *Presus et Bastiony, Rev. de med. y cir. de la Hab. 1901, 10. I., zitiert nach P.
- Procopin, Rev. de chir. 1902, 4, S. 167. Über die Anästh. durch Cocaininjekt. etc., ref. Hildebrandts Jahresber. S. 79.

1) Bei P. doppelt zit.

Prouff, zit. nach Colombani.

Puech, Gaz. des hôp. 1901, 27. Juli. Des inject. etc. en obstétrique, ref. Sém. méd. 1901, S. 723.

Pullé, La rif. med. 1901, 43. L'iniezioni alla Bier nella sciatica.

Przybylski, zit. bei Karas.

*Quaryk, Belg. médic. 1902, S. 337.

Quinke, Berliner klin. Wochenschr. 1891, 38. Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus.

Racoviceanu-Pitesci, Intern. med. Kongreß Paris 1900 und Rev. de chir. Bukar. 1900, S. 11. Anesthésie par inject. de coc. etc.

Derselbe, Bullet. et mém. de la soc. de chir. de Bukar. 1901.

Ramos, Intern. med. Kongreß Lissabon 1906. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1906, S. 822. Über Anästhesierung des Rückenmarks.

Ravaut et Auburg, Bullet. de la soc. de biol. 1901, 15. VI. und Gaz. des hôpit. Le liquide cephalo-rhachidien après la rachicocainisation.

*Raventos, Rev. de Med. y Cir. Barcelona 1901, 15. V., zit. nach P.

Rauscher, Zentralbl. f. Gyn. 1906, 41. Ges. für Geb. zu Leipzig, 21. V. 1906. Über L.-A. u. Kombination derselben mit Morph. Scopolamin.

Reclus, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 1901, XXVII. A propos de la sterilisation etc.

Derselbe, Diskussion zu Nélaton (2. X.).

Derselbe, Diskussion zu Broca.

Derselbe, Diskussion zu Legueu.

Derselbe, Diskussion zu Chaput 1904, 13. X.

Derselbe, Diskussion zu Spreafico.

Derselbe, Bull. de l'acad. de méd. 1901, 11, 19. III., Bd. 65. Ref. Sém. méd. 1901, S. 93. Méthode de Bier.

Derselbe, Gaz. hebdom. de méd. et de chir. 1901, 24: idem.

Derselbe, Le bulletin méd. 1900, 22, idem.

Derselbe, Rev. de chir. 1901, 5. Zentralbl. f. Gyn. 1901, 42. Über die Bier'sche Anästhesie usw.

Derselbe, Bull. de l'acad. de méd. 68. Bd., 1904, 27. L'analgés. locale par la stov.

*Reed, Cincinnati Lancet Klinik 1902, 8. II., zit. nach P.

Reichert, Philadelph. med. journ. 1902, 2. VIII.

Reynier, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 1901, 26. Lapins cocaïnisés.

Ricard, Diskussion zu Nélaton.

Richardson, Boston med. and surg. journ. 1901, 10. I. Remarks upon spinal cocainisation.

Richelot, Bullet. de l'acad. de méd. 1903.

Riddle, Med. New 13. X. 1900. Cocaine anesthesia by lumbar puncture, zit. nach Colombani.

Riley, Med. rec. 1901, 10. VIII.

Robinson, ibidem 1900, 10. XI. Subarachnoid cocain anesthesia.

Rochard, Diskussion zu Broca.

Rocher, Journ. de med. de Bord. 1901, 20. I. Deux intervent. à la cocaïne.

- Rodmann, Philad. med. journ. 1900, 3. XI. Two cases of the medull. nar-
kosis.
- Derselbe, Transact. South. surg. and Gynec. Assoc. Nov. 1900.
- Derselbe, Med. News 1900, 24. XI.
- Derselbe, Therapeut. Gaz. 1901, 1.
- Roeder, Münchner med. Wochenschr. 1906, 23. 2 Fälle von linksseitiger Ab-
ducenslähmung nach R.-A.
- Roersch, Diskussion zu Lecrenier.
- Rosa, Diskussion zu Bastianelli.
- Roskam, Diskussion zu Lecrenier.
- Rosthorn, s. Baisch.
- Roulet, Journ. of surg. and gyn. 1901, 6.
- Routier, Diskussion zu Nélaton (2 > <).
- Rydgier, Przegląd lek 1905, 7. Wiener med. Presse 1005, 1. Über die Rücken-
marksnarkose mit Tropacocain etc.
- Rouville, Nouv. Montpell medic. 1900. De l'anesthésie médullaire chirurg.
- Ruschhaupt, Med. Ges. in Gießen, 20. II. 1906. Ref. Deutsche med. Wochen-
schr. 1906, 28. Lumbalanästh. mit Stovain.
- Ruthon, Thèse de Paris 1904. Sur un nouv. anesthésique: La stovaine.
- Russell, The lancet 1905, 23. IX., II, S. 887. The treatment of strychnine
poisoning and of tetanus by spinal anaesthesia.
- Sabatani, Thèse de Buenos-Ayres 1900, 8. Analgesia por inyeccion sub arac-
noidea de cocaina.
- Salmon, Thèse de Paris 1900. L'analgésie médull. en chir. urinaire.
- Samson, Diskussion zu Kouwer.
- Sandberg, Medicinsk Revue 1905, 12. Spinalanalgesie.
- Derselbe, ibidem 1906, 2. Respirationsparal. efter Stovain.
- Santé, Giorn. med. gli. Incurabili, Napoli 1900, S. 711. L'anestesia etc., zit.
nach Bier.
- Santesson, Upsala lakarefor. forhandl. Vergleich. Studien über lokale Wir-
kung von Cocain und Stovain.
- Santore¹⁾, Giorn. med. del reg. Esercit. 1900. Anestesia colla cocaina.
- Sastaria, Arch. ital. di ginek. April 1901. Analgésie cocaïnique rachidienne.
- Saxtorph, Ugeskrift for Læger 1906, 39, 40; ref. Münchner med. Wochenschr.
1907, 5. Lumbalanästhesien mit Stovain.
- Schiassi¹⁾, Suppl. al policlin. 1900, S. 547. Un procédé simplifié de cocaïni-
sation de la moëlle, ref. Sem. med. 1900, S. 94.
- Schena, Il policl. Sez. prat. 1901, 32. Anestesia coc. midollare. Ref. Hil. J.
1901, S. 66.
- Schiff, Deutsche med. Wochenschr. 1905, 35. Über Stovain als lokales An-
ästhetikum.
- Schmidt, Phil. med. journ. 1900, 3. XI. A case of anesthesia by the subdural
infiltration method.
- Schnurpfeil, Casopis lekar. ceskych. Die Medullaranästhesie in Kombinat.
mit Adren. und Supraren.

1) Von P. doppelt zitiert.

- Shoemaker, Journ. of the am. med. assoc. 1904, 24. The danger of spinal anesthesia.
- Schwarz (Berlin), Zentralbl. f. Chir. 1907, 13. Über Urinbefunde nach Lumbalanästh. mit Stovain.
- Schoemaker, Nederl. gyn. Ges. 18. XI. 1900, Zentralbl. f. Gyn. 1901, 5. Erfahrungen mit der Bierschen Anästhesierung.
- Schroeter, Diss. Königsberg 1906. Zur Lumbalanästhesie mit Stovain.
- Schwartz, Disk. zu Nélaton.
- Schopf, Wiener klin. Wochenschr. 1905, 20. Zur Narkosenfrage.
- Schwarz (Königsberg), Disk. zu Pforte.
- Schwarz, Wiener klin. Wochenschr. 1901, 48. Erfahrungen über die medull. Cocainanalgesie.
- Derselbe, Disk. zu Bier.
- Derselbe, Zentralbl. f. Chir. 1901, 9. Zur Frage der med. Narkose. Liecnicki viestník 1900, 11, ref. Zentralbl. f. Chir. 1900, 51. Meine Erfahrungen über die medulläre Analgesie.
- Derselbe, Münchener med. Wochenschr. 1902, 4. Erfahrungen über 100 med. Tropicocainanalgesien.
- Derselbe, Wiener klin. Wochenschr. 1906, 30. 1000 medull. Tropicocainanalgesien.
- Schwartz, (Paris), Disk. zu Vincent, ref. Zentralbl. f. Chir. 1903, 11.
- Seldovich¹⁾, Zentralbl. f. Chir. 1899, 41. Über Cocainisation des Rückenmarks nach Bier.
- Derselbe, Ther. der Gegenw. Juli 2, 1900 u. Wratsch 1900, 2. Zur Frage der Injektion usw.
- Seitz, O., Disk. zu Krecke.
- Seitz, L., Disk. zu Krecke.
- Segond, Disk. zu Broca.
- Senni, Malpighi 1902, 17. Gli accidenti gravi della rachicocainizzazione.
- Servé, Ärztl. Verein zu Marburg 16. V. 1900 (Berliner klin. Wochenschr. 1900, 48.) Über das Biersche Anästhesierungsverfahren.
- Severeanu, Intern. med. Kongr. Paris 1900. De l'anesthésie par les injections de cocaïne etc.
- Severeanu et Gerota²⁾, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Bukar. 1899 u. 1900 und ebenso Revista de chir. 1900, 1. Analgesia chirurgic. prin. injectioni de coc.
- *Shepard, Jale med. journ. 1900, 12, zit. nach P.
- *Sherill, Americ. med. 26. X. 1901, zit. nach P.
- Sicard, Soc. de biol. 1898, 30. IV. Essais d'inject. microbiennes, toxiques et therap. par voie cephalo-rach.
- Derselbe, ibid. 29. X. u. 20. V. 1899. Inoculations sous-arachnoid. chez le chien.
- Derselbe, ibidem 12. XI. Toxine et antitox. tétanique etc. La presse médic. 1899, 39.
- Sicard, Thèse de Paris 1899. Les injections sous-arachnoidiennes etc.

1) Von P. als Zeidler und Seldovich doppelt zit.

2) Von P. doppelt zit.

- Sidler et Huguenin, Korresp. f. Schweizer Ärzte 1900, 25. Über Einwirkung des Sterilisationsverfahrens auf Cocainlösungen.
- Silbermark, Wiener klin. Wochenschr. 1904, 46. Spinalanalgesie.
- Derselbe, Disk. zu Bier.
- Siegel, Disk. zu Löffler.
- Sinclair, Journ. of obstetr. and Gyn. of the brit. emp. Sept. 1902, ref. Zentralbl. f. Gyn. 1903, 40. Kaiserschnitt unter spin. Anästhesie.
- Derselbe, Journ. of cutan. diseases. 1905, July. Gangrene of the skin, following the use of stovaine.
- Derselbe, Liecnicki viestnik 1905, 2.
- Slaymer, Wiener med. Pr. 1906, 22 u. 23. Erfahrungen über Lumbalanästh. mit Tropacocain.
- Derselbe, Kongr. der serb. Nat.-Ärzte Belgrad 1904, zit. nach Preindlsberger.
- Smith, The lancet 14. VI. 1902. A new method of local anaesthesia for surface operations.
- Snyers, Disk. zu Lecrenier.
- Souques, Bull. de la soc. méd. des Hôp. de Par. 1901, S. 770.
- Sobotta, Allg. med. Zentr.-Ztg. 1901, 92. Über die Cocainisierung usw.
- Sonnenburg, Freie Verein. der Chir. Berlins, 13. II. 1905, Zentralbl. f. Chir. 1905, S. 358, ebenso Deutsche med. Wochenschr. 1905, 9. Rückenmarksanästhesie mit Stovain.
- Derselbe, Leuthold-Gedenkschrift 1906, II, S. 157. Die Rückenmarksanästhesie usw.
- Derselbe, s. Baisch,
- Spasski, Wratsch 1900, 21.
- * Spences, Physic. and Surg. (Detroit) 1901.
- Spreafico, Intern. med. Kongr. 1903, Madrid, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1903, V. Bd., 190. La anestesia quirurgica etc.
- Stankiewicz, Csasopis lek. 1900, 12. Ref. Hildebrandts Jahresber. 1900, S. 48. Zur Cocainis. des Rückenmarks in der Geburtsh. u. Gynäkol.
- Stein, Münch. med. Wochenschr. 1906, 49. Unsere Erfahrungen mit Novococain.
- Steiner, Orvosi hetilap 1906, 50. L.-A. mit Stovain.
- Steintal, Disk. zu Preindlsberger.
- Stern, idem zu Pforte.
- * Stock, Casop. lekark. 1900, zit. nach P.
- Stieda, s. Baisch.
- Stolz, Verh. der 10. Vers. der Deutsch. Ges. f. Gyn. und Archiv f. Gyn. 1904, Bd. 73, 3. Die Spinalanalgesie mit besonderer Berücksicht. ihrer Verwendung in der Gyn. u. Geb.
- Stone, Amer. Journ. of obstetr. and diseases. of women etc. 1901.
- Derselbe, Americ. med. 1901, 21. IX., zit. nach P.
- Derselbe, Medicine 1901, May, zit. nach P.
- Stoner, Med. News 19. XII. 1900. A theorie of the physiology of spinal anaesthesia. Ref. Hildebr. Jahresber. 1900, S. 39.
- Stouffs¹⁾, Soc. belg. de gyn. 1900, S. 144 und Presse méd. Belge 1900, 643. Ref. nach Zentralbl. f. Gyn. 1901, 10. Anesthésie par inject. sous-arachn. de coc.

1) Von P. doppelt zit.

- Stumme, Beiträge zur klin. Chir. 35, 2, 1902. Unsere Erfahrungen über die Cocain. des Rückenmarkes nach Bier.
- Struthers, Edinburg. med. Journ. XXV, Nov. 1905, S. 439. Spin. anaesthesia.
- Straus, Fr. (Frankfurt), Diskussion zu Löffler.
- Tait and Cagliari¹⁾, Trans. of the med. soc. of State of Calif. 1900, 4. Ex-
perim. and clinic. notes on the subarachn. space.
- *Tait, Americ. med. 1902, 12. IV., zit. nach P.
- Taylor, Richmond news 1900. (Virg. Med. Semi-monthly 1900, S. 405.) Co-
cain injected in the arachnoid. space.
- Tavel, Med.-chir. Ges. des Kantons Bern. Korrespondenzbl. für Schweizer
Ärzte 1900, 22.
- *Terret, Americ. med. 1901, 14. IX., zit. nach P.
- Theilhaber, Diskussion zu Krecke.
- Thomas, St. Paul Med. Journ. 1901, S. 85. Medullary narkosis.
- Thornton, New York Stat. med. journ. 1901, IX.
- Thorbecke, Med. Klinik 1907, 14. Weitere Erfahrungen über Lumbal-
anästhesie usw.
- Tilman, Ärtzl. Verein in Köln, 16. VII. 1906, ref. Münchner med. Wochen-
schrift 1906, 44. Lumbalanästhesie mit Stovain.
- Derselbe, Vers. niederrhein.-westfäl. Chir. in Crefeld, 9. VII. 1905 und Berl.
klin. Wochenschr. 1905, 34.
- Tomashevski, Russ. Chir. Arch. 1906. Die Rückenmarksanästhesie.
- Trautenroth, Deutsche med. Wochenschr. 1906, 7. Ein Fall von schwerer
Stovainvergiftung nach Lumbalanästhesie usw.
- Trzebicky, Wiener klin. Wochenschr. 1901, 22. Zur Cocainis. des Rücken-
markes nach Bier.
- Troisier, Diskussion zu Marie.
- *Tsakonas, Gaz. de gynak. 1902, S. 113, zit. nach P.
- Tuffier, Compt. rend. de la soc. de biol. 1899, 11. XI. et Sém. méd. 1899,
S. 389. Analg. chirurg. par l'inject. sous-arachnoid. lombaire de coc.
- Derselbe, Bullet. et mém. de la soc. de chir. de Par. 29. XI, 13. XII. 1899.
Analg. par inject. cocaïnée etc.
- Derselbe, Intern. med. Congr. Paris 1900; ref. Sém. méd. 1900, S. 272. De
l'anesthésie par les inject. de coc. etc.
- Derselbe, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Par. 1901, 14. Filtre pour
stériliser à froid les solut. de cocaïne.
- Derselbe, ibidem 1901, 17. IV 1901. A propos d'analgés. etc., ref. Sém. méd.
1901, S. 142.
- Derselbe, ibidem 1903, S. 413. L'analgésie cocaïnique par voie rachidienne.
- Derselbe, Paris 1901, L'analgésie chir. par. voie rachidienne.
- Derselbe, La semaine médic. 1900, 16. V., S. 167. Anesthésia médull. chirurg.
par inj. sous-arach. lomb. de coc., technique et résultats.
- Derselbe, Acad. de méd. 29. V., 1900, ref. Sém. méd. 1900, S. 185. Demon-
stration von Kranken, die mit Bierscher Anästhesie operiert sind.

I) Von P. doppelt zit.

- Tuffier, Acad. des scienc. 29. I, 1901 und Sém. médic. 1900, S. 423. Analgésie cocaïnique par voie rachidienne.
- Derselbe, Diskussion zu Broca.
- Derselbe, Diskussion zu Guinard 1901.
- Derselbe, Diskussion zu Nélaton 1901.
- Derselbe, La presse medic. 1900, 7. XI. Un mot d'histoire à propos de l'analgésie chir. par voie rachid.
- Derselbe, ibidem 1899, 21. Analgésie chirurgie etc.
- Derselbe, ibidem 1901, 33. L'analgésie cocaïn etc.
- Derselbe, Arch. des scienc. méd. 1900, 5 und 6. Recherches sur l'analgésie chirurgie. etc.
- Derselbe, Bulet. de la soc. de chir. 1904, 13. X. Diskussion zu Chaput.
- Derselbe, Paris 1904. La rachicocaïnisation, ref. Zentralbl. für Gyn. 1901, 14.
- Derselbe, Revue de gyn. et de chir. 1901, 4. L'anesthésie médull. en gynécologie.
- Derselbe, La presse méd. 1901, 46. Sur la rachicocaïnisation.
- Derselbe, Wiener klin. ther. Wochenschr. 1905. Die Rückenmarksanästh. mit Stovain.
- Tuffier et Hallion¹⁾, Soc. de biol. 3. XI. 1900 (Sém. méd. 1900, S. 388). Action sur la cocaïnisation des injections intrarach.
- Dieselben, ibidem, 8. XII. 1900 und Presse méd. 1900, 12. XII., ref. Sém. méd. 1900, S. 427.
- Dieselben, Soc. de biol., 8. XII. 1900. Mécanisme de l'analgésie cocaïnique.
- Urban, Wiener med. Wochenschr. 1906, 51 und 52. Über Lumbalanästhesie.
- Varvaro, Il poliklin. Bd. 13, 6—8. Stovainwirkung, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1906, 37.
- Verhoogen, Diskussion zu Kouver.
- Vermeij, idem.
- Verneuil, idem.
- Veit, s. Baisch.
- Vicarelli; Giorn. dell R. Acad. di med. di Torino 1901, 8—9. De l'anesthesia cocainica sotto-aracnoidea.
- Villar, Soc. de méd. de Bordeaux 1900, S. 566 und Journ. de méd. de Bord. 1900, S. 887.
- Derselbe, Congrès franç. de chir. 1901, S. 260. Quelques faits de rachicocaïnisation.
- Vincent, Soc. de chir. de Paris 1901, ref. Zentralbl. f. Chir. 1903, 11.
- Veit (Stuttgart), Bruns' Beitr. 53, 3. 150 Fälle von Lumbalanästhesie.
- Vinidichi, Arte med. Napoli II, S. 661, zit. nach P.
- Völker, Monatsschrift für Geburtsh. u. Gynäk. 22, 1905, S. 475 und med. naturw. Verein. Heidelberg: Erfahrungen über Spinalanalgésie mit Tropicain.
- Vuillet, Therapeut. Monatsh. 1900, XII. Über Anästhesie usw.
- Derselbe, Revue med. de la suisse Romande 1900. 12 (Soc. vandoise de med. 3. XI. 1900). L'anesthésie par inject. sous-arachnoid. lombaire.
- Derselbe, ibidem 1901.

1) Von H. doppelt zit.

- Vuić, zit. bei Preindlsberger (1905).
- Walther, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 1901, ref. Sémm. méd. 1901, S. 187. Diskussion zu Nélaton.
- Derselbe, Soc. de Chir. 1905, 22, I. Meningo-myélite conséc. à la rachicocainisation.
- Weber, Amer. Journ. of obst. 1902, S. 267.
- *Weir, Med. rec. 1900, 22. XII., zit. nach P.
- Weber, Chicago med. rec. 1901, Jan.
- Whitacre, Cincinnati Lanzet-Clinik 1901, 9. II. Spinal anesthesia.
- Derselbe, Acad. of med. 1901, 7. I. Spinal cocainisation.
- Whitmann, Diskussion zu Grandin.
- Widal, Bull. de la soc. méd. des hôp. de Paris 1901, 16. Mai.
- Wilchowski, Arch. f. exper. Path. u. Ther. 1901, S. 155.
- *Willems, zit. nach P.
- Wilms, Deutsche med. Wochenschr. 1906, 24, S. 954. Heilung. hyster. Kontraktionen durch Lumballähmung.
- Wynter, Lancet 1891.
- v. Winckel, Rektoratsrede, München 1902: Zur Geschichte der Betäubungsmittel für schmerzlose Operationen.
- Windscheid, Diskussion zu Rauscher.
- Wormser, Korresp. f. Schweizer Ärzte 1904, 23: Über die Verwendung von Adrenalin-Cocain in der Geburtshilfe usw.
- Ziemssen, Verhandl. des Kongr. für innere Medizin. Wiesbaden 1897. Über den diagnost. u. therap. Wert usw.
- Zaradnicky, Wiener med. Wochenschrift 1902, 44—47: Über medull. Anästhesie. Lekarsk rozledy 1905 und Allg. Wiener med. Zeit. 1905, 5: Über Medullaranästhesie komb. mit Adrenalin oder Suprarenin.
- Derselbe, Kongr. der serb. Nat. usw. Belgrad 1904, zit. nach Preindlsberger 1905.
- Derselbe, Lekarů ceskych 1901, 50, ref. Zentralbl. f. Chir. 1902, 11: Erfahrungen über die medullare Anästhesie.
- Derselbe, Wiener med. Wochenschr. 1902, 44: Über medull. Anästhesie.
- Zeigan, Therap. Monatsh. 1904, 4: Untersuchungen über subdur. Injekt. von Adren. und Cocain.
- *Zallanberg, Southern Calif. Pract. June 1901, zit. nach P.
- Zant, Diskussion zu Miller.
- Ziembicki, XI. poln. Chir.-Kongr. Krakau 1901, ref. Zentralbl. f. Chir. 1901, 51: Die Medullarnarkose.
- Zweifel, Diskussion zu Rauscher.

Nachtrag: Literatur 1. IV.—1. VII. 1907.

- Bacher, Nederl. Tijdschr. von Geneesk 1907, 7, ref. Münchner med. Wochenschr., 21. Analgesia spinalis mittels Stovain.
- Biberfeld, Deutsche med. Wochenschr. 1907, 14. Über die Dosierung des in den Wirbelkanal eingespritzten Suprarenins.

- * Bosse, Bruno, Die Lumbalanästhesie. Urban u. Schwarzenberg, Berlin 1907
 Bosse, Deutsche med. Wochenschr. 1907, 27. Lumbalanästhesie.
 Dauwe, Journ. de Brux 1907, 17 u. 18, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1907, 21. Ersatzpräparate des Cocains in der L.-A.
 Himmelheber, Med. Klinik 1907, 21. Pulsverlangsamung bei der Spinalanästhesie, ein Versuch ihrer Erklärung.
 Kast u. Melzer, Berliner klin. Wochenschr. 1907, 19. Sensibilität der Bauchorgane usw.
 Klein, Münchner med. Wochenschr. 1907, 14 (Ärztl. Ver. 13. III. 1907). Anatomisches zur Spinal-A.
 Derselbe, Zentralbl. f. Gyn. 1907, 27. Scopolamin-Dämmerschlaf und Spinalanästhesie bei gynäk. Operationen.
 Kurzwelly, Bruns' Beitr. 54, 3. Klinische Erfahrungen über L.-A. mit bes. Berücksichtigung des Aल्पins.
 Ravaut, Soc. de biol. de Par, ref. Sem. med. 29. VI. 1907, S. 323. Anesthésie chirurg. limitée à la région génito-périn etc.
 Roitile, Münchner med. Wochenschr. 1907, 19. Beeinflusst die Injektion von Stovain in dem Lumbalsack die motor. Funktionen der Eingeweide?
 Schwarz, Zentralbl. f. Chir. 1907, 23. Über Urinbefund bei L.-A.
 Wiener u. Gräuwe, Journ. de Brux. 1907, 15. 100 Fälle von L.-A. mit Stovain.
 Winterer, J. Diss. Giessen 1907. Rückenmarksanästhesie.
 Venus, Wiener klin. Wochenschr. 1907, 19 u. 20. Lumbalanästhesie.
 Derselbe, Zentralbl. f. die Grenzgebiete 1907, 8—10. Lumbalanästhesie (Referat).
-