Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. B.
Direktor: Geh. Hofrat Prof. Dr. Krönig.

Studien zur Narkose in der Gynäkologie.

Von

Privatdozent Dr. Hans Schlimpert.

Einleitung.

Wenn man die Geschichte der Narkose betrachtet, so wiederholt sich in ihr derselbe Vorgang, der sich bei der Auffindung, Anwendung und Verbesserung so vieler therapeutischer Massnahmen in der Medizin abgespielt hat: Zunächst wird rein empirisch ein neues Mittel gefunden, Kliniker nehmen sich dann seiner an, in grossen Serien werden Versuche damit angestellt, Fortschritte werden erzielt, sie gehen aber mehr in die Breite als in die Tiefe, die Erkenntnis bleibt im allgemeinen auf demselben Standpunkt stehen, bis schliesslich die Mitarbeit experimentierender Laboratoriumsforscher einsetzt und zeigt, auf welchen Grundlagen die durch lange Uebung gewonnene Erfahrung beruht und neuer Forschungsarbeit mögliche Wege weist. Seit Jackson und Morton, Wells und Flourens die Aether-, Stickoxydul- und Chloroformnarkose erfanden, ist jahrzentelang die Methode der Inhalation gasförmiger Narkotika in Kliniken aller Herren Länder geübt worden. Die mit vielem Fleiss angelegten Beobachtungen und Sammelstatistiken erstreckten sich hoch in die Tausende. In einzelnen Ländern (Amerika, England) hat sich ein wohl spezialisierter Stand der Narkotiseure gebildet. Und doch wären die Fortschritte, die in langer Zeit erzielt worden sind, nicht allzubeträchtlich, wenn nicht durch die neu entstandene experimentelle Pharmakologie und Biologie die Theorie der Narkose erforscht und damit die ganze Lehre von der Narkose in neue Bahnen geleitet worden wäre. Wenn es erst noch des Beweises bedürfte, dass die Zusammenarbeit von Kliniker und Theoretiker nötig ist, durch die Geschichte der Narkose wäre er erbracht.

In der Geschichte der praktischen Narkosenanwendung sind es drei Ereignisse und Namen, an die sich die erzielten Fortschritte hauptsächlich knüpfen. Das ist die Einführung der Aethernarkose durch den Zahnarzt Morton im Jahre 1846, die Entdeckung der Wirksamkeit des Kokains als Lokalanästhetikum durch den Augenarzt Collier im Jahre 1884 und die Auffindung der Lumbalanästhesie durch Bier im Jahre 1899.

Vielleicht kann man dem entgegen, dass die Namen und Ereignisse, die hier aufgezählt sind, nicht die erste Manifestation der Idee, der sie dienten, darstellen. Es ist das unbedingt zuzugeben. Niemand wird leugnen, dass Wells durch die Entdeckung der narkotisierenden Wirkung des Stickoxyduls erst Jackson die Auffindung des Aethers ermöglichte. Durch literarische Kontroversen ist es klargestellt, dass schon vor Bier der Amerikaner Corning Lumbalanästhesien machte. Aber trotzdem liegt es klar zutage, dass an Bier's Veröffentlichung und nicht an die schon längst vergessene Arbeit Corning's die Richtung der Narkosenübung sich anschloss, deren Prinzip es war, durch Lokalanästhesie des Rückenmarks und der Nervenwurzeln Schmerzaufhebung zu erzielen. Und wenn auch vor der Einführung der Inhalationsnarkose durch Entdeckung des Aethers schon mehr oder weniger zu chirurgischen Zwecken Schmerzlinderung und Schmerzstillung lokal durch Kälteapplikation, durch Trinken von Alkohol, durch Kauen von Haschisch erzielt wurden, so setzt doch die Entwicklung der modernen Chirurgie markant mit der Entdeckung der Aethernarkose ein.

Die theoretischen Forschungen in der Narkosenlehre, die zum grössten Teil erst in den letzten Jahrzehnten einsetzten, ordneten dann die durch die Praxis gewonnenen Tatsachen und Erfahrungen, brachten sie unter höhere Gesichtspunkte und klärten, was sich mehr oder weniger als Ueberlieferung vererbt hatte, durch wissenschaftliche Experimente auf und zwar waren es vor allem 2 Hauptfragen, die die experimentelle Pharmakologie in der Lehre von der Narkose in Angriff genommen und zum grössten Teil gelöst hat, die nach der Theorie der Narkose und¹⁾ die nach dem Wesen der Mischnarkose.

Während der letzten Jahrzehnte kam ein weiterer Umstand der Entwicklung der Narkose günstig zustatten: die zunehmende

---

1) Zur Orientierung sei hier nur kurz auf die grundlegenden Arbeiten von Meyer, Overton, Verworn, Bürgi und Fühner u. a. hingewiesen.

Spezialisierung der Medizin. Dadurch stiegen in den einzelnen Disziplinen die Ansprüche, die Operateur und Patienten an die Narkose stellten, gewaltig und zwangen so, immer und immer mehr nach Verbesserungen zu suchen. Einer auf den ersten Blick merkwürdig erscheinenden Tatsache muss dabei Erwähnung getan werden, einer sehr weit getriebenen Spezialisierung:

Die Erhebung der Narkosenausübung selbst zur besonderen Spezialität hat nicht sehr befruchtend auf die Fortschritte auf diesem Gebiet gewirkt. In England und Amerika, wo sich diese Spezialisierung vollzogen hat, wo die meisten Hospitäler ihren „Anaesthesist“ haben, hatte man mit wenigen Ausnahmen der allerneuesten Zeit (Crile und seine Schüler) sich fast ausschliesslich auf die Methoden der Inhalationsnarkose beschränkt. Es kam dadurch etwas Uniformes, an Traditionen Haftendes in diese Disziplin. Operateur und Narkotiseur hatten jeder ihr Bereich und arbeiteten mit wenigen Ausnahmen unabhängig von einander. In anderen Ländern, vorwiegend in Deutschland, war der Narkotiseur von Anfang an mehr der Assistent des Operators, der Operateur nahm dadurch mehr ein aktives Interesse an der Narkose, und dies führte dazu, dass jede einzelne Spezialität sich ihre Narkosentechnik ihren speziellen Bedürfnissen entsprechend ausarbeitete.

Die operative Gynäkologie stellt einen Teil der Abdominalchirurgie dar. Sie ist früh schon ihre eigenen Wege gegangen und hat sich im Gegensatz zu dem Gros der Chirurgen, wie aus den Publikationen ersichtlich ist, viel mit Narkosenfragen beschäftigt. Es sei nur als Beispiel daran erinnert, dass, während eine überwiegende Anzahl der Chirurgen sich der Lumbalanästhesie gegenüber ablehnend verhielten, die Gynäkologen ihr reges Interesse entgegenbrachten und sie auch jetzt noch ziemlich ausgedehnt verwenden. Auch die modernen Injektionshalbnarkosen haben gerade in den gynäkologischen Kliniken eine Stätte der Pflege und Fortbildung gefunden. Die Anforderungen, die in der Gynäkologie an eine Narkose gestellt werden, erklären sich im wesentlichen daraus, dass die Gynäkologie nur ein Teilgebiet der gesamten Chirurgie darstellt. Dadurch, dass der operierende Gynäkologe nicht das gesamte weite Feld der Chirurgie zur praktischen Betätigung zur Verfügung hat, ist es von vornherein bedingt, dass er Nebenfächern, die in sein Gebiet hineinragen, ein vielleicht oft grösseres Interesse entgegenbringt als z. B. der allgemeine Chirurg, der vor sich ein weites Brachland wissenschaftlicher und praktischer Betätigung

liegen sieht. Es erklärt sich aber dieses nicht nur aus dem engen Begrenztsein des Forschungsgebietes, sondern aus den rein äusserlichen Umständen: In gynäkologischen Kliniken, die eben als Spezialkliniken ein immerhin beschränktes Arbeitsfeld haben, ist es möglich, den einzelnen Operationen und so auch der dabei nötigen Narkose grössere Aufmerksamkeit und Arbeitszeit zu widmen, als an den meisten chirurgischen Kliniken, wo die grosse Anzahl der zu bewältigenden Operationen jede Minute kostbar erscheinen lässt und zeitraubende komplizierte Methoden der Narkosen nicht aufkommen lassen kann.

Den bis jetzt erwähnten Umständen, die es den Gynäkologen ermöglichen, der Narkosenausübung besondere Sorgfalt angedeihen zu lassen, stehen nun wieder andere gegenüber, die ihn direkt dazu zwingen. In erster Linie ist eine Eigenheit der gynäkologischen Operationen zu erwähnen, die besondere Anforderungen und zwar in dem Fall die höchsten Anforderungen an die Narkose stellt. Es ist dies der Umstand, dass bei weitem der grösste Teil der Operationen Laparotomien sind, die sich wiederum zum grossen Teil in den Tiefen des kleinen Beckens abspielen. Für diese Art von Operationen muss natürlich eine vollständige Muskelentspannung der Bauchdecken gefordert werden, soll anders eine Sichtbarmachung des Operationsfeldes und dadurch eine einwandfreie Technik der Operation gewährleistet sein. Es ist vielleicht kein Zufall, dass in den Arbeiten gynäkologischer Autoren dieses Moment immer wieder eine so ausführliche Betonung erfährt, während Chirurgen, die viel Extremitätenoperationen ausführen und deren Laparotomien zum überwiegenden Teil in den oberen Abschnitten des Bauches sich abspielen, eher auf eine Bauchdeckenentspannung verzichten können. Es ist klar, dass der Chirurg sowohl wie der Gynäkologe, die bei der Laparotomie technisch auf das vollkommenste arbeiten und Nebenverletzungen bei der Operation, Adhäsionsbildung nach den Operationen ausschliessen, exakte Blutstillung usw. erzielen wollen, unbedingt eine Narkose fordern müssen, bei der die Organe der Bauchhöhle schlaff im Operationsgebiet liegen. Es mag zugegeben werden, dass durch steilste Beckenhochlagerung, durch Zurückhaltung der sich vordrängenden Därme auch bei oberflächlicher Narkose gute Leistungen erzielt werden können, aber höchste Leistung in operativer Beziehung kann nur der Bauchhöhlenoperator erzielen, der bei ständiger Bauchdeckenentspannung operiert. So spitzt sich — und das möchte ich für den wesentlichsten Punkt erklären — das

Interesse, das die gynäkologische Abdominalchirurgie an einer Narkosenart nimmt, in erster Linie auf die Frage zu: Wird durch diese Narkose vollständige Bauchdeckenentspannung gewährleistet oder nicht?

Dass gerade die Gynäkologen diese Forderung besonders unterstreichen, findet ebenso wie mehrere noch zu erwähnende Forderungen ihre Begründung in einer an zweiter Stelle zu erwähnenden Eigenart der gynäkologischen Operationen: Es müssen in der Gynäkologie mehr als in der Allgemeinchirurgie und speziell in der allgemeinen Bauchhöhlenchirurgie Operationen ausgeführt werden, die nicht aus vitaler, sondern häufig nur aus sozialer Indikation ausgeführt werden. So sei an die Operation der Adnexerkrankungen, an die Sterilitätsoperationen, an die Operationen zur orthopädischen Richtigestellung des verlagerten Uterus, an die Operationen, wie sie wegen klimakterischer Blutungen ausgeführt werden, erinnert. Unter Berücksichtigung dieser an zweiter Stelle erwähnten Eigenart gynäkologischer Operationen sind weiter folgende Forderungen aufzustellen: Es muss die Operation bzw. die Narkose weitgehend lebenssicher sein, es dürfen keine schweren, als unangenehm empfundenen Nachwirkungen von der Narkose bzw. der Operation selbst zurückbleiben, und es muss auch die Operation als solche keine Beschwerden zurücklassen.

Dass Lebenssicherheit von den gynäkologischen Operationen und damit auch von den dazu verwendeten Narkosen im höheren Masse gefordert werden muss, liegt daran, dass ein grosser Teil der gynäkologischen Operationen an stark entbluteten oder kachektischen Individuen ausgeführt werden muss, z. B. Myomoperationen, Operationen von Tubargravidität und dass gewisse Operationen, z. B. Wertheim'sche Totalexstirpationen Eingriffe von einer Ausdehnung sind, wie sie der allgemeine Chirurg nur selten vorzunehmen hat. Es muss also hierbei in Anbetracht der Schwere der Operation die Narkosenschädigung nach Möglichkeit ausgeschaltet oder auf ein Minimum reduziert werden.

Wenn weiter gesagt wurde, dass von einer gynäkologischen Narkose verlangt werden muss, dass sie möglichst keine unmittelbaren Nachwirkungen hat, kein langdauerndes Erbrechen, keine Kopfschmerzen usw., so erklärt sich das daraus, dass die Klientel des Gynäkologen zum Teil anders geartet ist als die des Chirurgen. Häufig kommen die Frauen mit labilem Nervensystem zur Operation und erhoffen von dieser Aufhebung oder Besserung ihrer Beschwerden.

Hier ist der Operateur verpflichtet, nicht nur für Lebenssicherheit der Operation, sondern auch dafür zu sorgen, dass die Operation nicht einen Shock darstellt, nicht eine Erinnerung in der Psyche an unangenehme Stunden während und nach der Operation zurücklässt, die das Nervensystem schädigen und den Erfolg der Operation illusorisch machen können. Aus dem gleichen Grunde muss schliesslich von der Narkose bei gynäkologischen Operationen gefordert werden, dass sie eine Technik der Operation gestattet, die weitgehendes Verschontbleiben von Nachwirkungen und Beschwerden wie Adhäsionsschmerzen, Hernienbildung und ähnlichem garantiert. Um dieser Aufforderung aber gerecht zu werden, ist in erster Linie eine Narkose zu verlangen, die vollständige Bauchdeckenentspannung bietet, wie oben schon ausgeführt wurde.

Und schliesslich nehmen die gynäkologischen Operationen bezüglich ihrer Dauer eine gewisse Sonderstellung ein. Ein grosser Teil von ihnen sind langdauernde Laparotomien, die bei dem Geübten einen Zeitraum von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden bei weniger Geübten mehrere Stunden in Anspruch nehmen können.

Es muss also von der gynäkologischen Narkose noch weiter verlangt werden, dass sie nicht nur für kurze, sondern auch für längere Zeit wirksam ist und eine notwendig werdende Verlängerung gefahrlos gestattet.

Fasse ich nochmals kurz alle die Anforderungen zusammen, die an die gynäkologische Narkose speziell gestellt werden, so ist es

1. die Lebenssicherheit,
2. vollständige Entspannung,
3. das Fehlen von Nachwirkungen wie Uebelkeit und Erbrechen usw. nach der Operation,
4. die Wirkungsdauer von ungefähr einer Stunde.

Als Narkotikum für gynäkologische Operationen kommen sowohl „indifferente“ als auch „basische Narkotika“ in Betracht. Leichter teilen sich die zur Verwendung geeigneten Narkosen der Art ihrer Wirkung nach ein in

1. allgemeine Narkosen und
2. lokale Narkosen.

Zu den ersteren gehören die Injektions-, Inhalations- und intravenösen Narkosen; zu den letzteren die Lokal-, Lumbal- und Sakralanästhesien.

Das Interesse, das die einzelnen Arten der Narkosen in den letzten Jahren gefunden haben, ist natürlich ein wechselndes ge-

wesen. Es gibt Narkosenmethoden, die bis zu einem gewissen Grade ausgebildet und abgeschlossen sind und dann wieder solche, die noch in der Entwicklung sich befinden, unabgeschlossen und noch weiter ausbaufähig sind. Nicht selten hört man auch in den Gynäkologenkreisen die Ansicht äussern, dass Aenderungen in der Narkose entbehrlich seien, dass die vorhandenen durchaus genügen, Aeusserungen, denen die Grundstimmung: „wir sind zufrieden“ unterklingt. Es muss dagegen betont werden, dass wir tatsächlich noch weit vom Ideal darin entfernt sind und dass überall da, wo, wenn auch nur kleine Vorteile winken, zugegriffen werden soll und muss.

Die Freiburger Universitätsfrauenklinik hat, soweit es das Material erlaubte, gesucht, die als brauchbar erscheinenden Neuerungen in der Narkosenforschung nachzuprüfen und nach Kräften selbst weiter auszubauen. Wir stellten daher ausser den klinischen Beobachtungen experimentelle Untersuchungen im pharmakologischen Laboratorium der Universität Freiburg und im Laboratorium unserer Klinik an. Die Beobachtungen, die ich unter der Leitung von Prof. Straub und die klinischen, die ich meist selbst machen konnte, teile ich hier mit. Sie können keinen Anspruch erheben, einen vollständigen Ueberblick über den tatsächlichen Wert aller modernen Narkosenarten zu geben. Manche Narkosenarten, die uns nicht geeignet erscheinen, haben wir von der Prüfung ausgeschlossen, so z. B. die Rektalnarkosen, einen Teil der Lokalanästhesien. Ueber andere, die bis zu einem gewissen Grade abgeschlossen waren, ist schon ausführlich von anderer Seite aus unserer Klinik berichtet, z. B. über Lumbalanästhesie. Die Prüfung einiger Methoden brachen wir ab, weil andere, uns aussichtsreicher erscheinende in den Gesichtskreis traten, mit anderen sind wir noch beschäftigt. Wenn auch unsere Beobachtungen keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben können, so sind sie doch als der Versuch einer Prüfung einiger modernen Narkosenarten auf ihre Brauchbarkeit in der Gynäkologie anzusehen.

Die von mir speziell bearbeiteten Gebiete sind:

- I. die subkutanen Injektionsnarkosen,
- II. die intravenösen Narkosen,
- III. die Lachgasnarkosen,
- IV. die Lumbalanästhesie,
- V. die Sakralanästhesie.

Soweit es zum Verständnis nötig erscheint, führe ich jedesmal kurz die zugehörige Literatur an, gebe dann unsere klinischen und experimentellen Erfahrungen und schliesslich die Kritik der Methode, die Indikationen und die Technik, die sich uns dabei als richtig erwiesen hat, an.

I. Die subkutane Injektionsnarkose:

Eine der ältesten Arten der Narkose ist die Injektionsnarkose. Sie ist nicht viel jünger als die Inhalationsnarkose; seit Sertüner (1804—1816) das Morphinum chemisch rein dargestellt hatte, wurde es zunächst innerlich und seit Wood's Empfehlung (1855) auch subkutan verabreicht. Gerade in der Form der subkutanen Injektion wurde es dann von Jahr zu Jahr mit steigender Häufigkeit als Mittel zur Linderung der Schmerzen aller Art verordnet. Es wurde auch von einzelnen Chirurgen versucht, im Morphinumrausch kleinere Eingriffe vorzunehmen. Grosse Operationen in Morphinumnarkose auszuführen war aber nicht möglich. Alle dahingehenden Versuche, sei es subkutan, sei es intravenös, dies Alkaloid zu applizieren, mussten fehlschlagen, weil die Dosen von Morphinum, die nötig waren, um eine vollkommene Analgesie zu erzeugen, so nahe an die letale Dosis herankamen oder zum mindesten so schwer toxisch durch Beeinflussung des Atemzentrums wirkten, dass eine hohe Lebensgefahr bestand. Es zeigte sich auch dabei, dass jedem Narkotikum auf Grund seiner Resorbierbarkeit und seines Wirkungsmechanismus eines der verschiedenen Stadien der Narkose am günstigsten liegt und dieses findet sich bei Morphinum und anderen Alkaloiden nicht in der Zone der tiefen Narkose, sondern in der des Schlafzustandes und der Schmerzlinderung. Es hängt dies im Wesentlichen von der Reihenfolge ab, mit der die Wirkung eines Narkotikums sich auf die einzelnen Zentren, vor allem auf das Atemzentrum erstreckt. Gerade bei den Opiumalkaloiden aber pflegt das Atemzentrum relativ früh, d. h. zugleich mit dem Eintritt tiefer Narkose tangiert zu werden. An dieser Tatsache und der nur langsam auf dem Weg durch die Niere zustande kommenden Ausscheidung mussten auch spätere Versuche mit Alkaloiden Vollnarkose zu erzielen scheitern.

Eine Verwendungsmöglichkeit subkutan einverleibter Alkaloide zur Erzielung tiefer Narkosen erschien gegeben, als Schneiderlin, der von Beobachtungen an Geisteskranken der Emmendinger Heilanstalt her wusste, dass die Kombination von Morphinum mit

dem in der Psychiatrie oft in hohen Dosen verwendeten Skopolamin eine ausserordentlich günstige Wirkung bei aufgeregten Kranken entfaltete, die dabei auftretende Narkose benutzte, um an 10 Kranken seines Materials chirurgische Eingriffe, darunter eine Mammarresektion und eine Oberschenkelamputation auszuführen. Die Möglichkeit, eine gefahrlose Allgemeinnarkose zu erzielen, sah er in dem „Antagonismus“ beider Mittel Morphinum und Skopolamin garantiert, z. B. in ihrer entgegengesetzten Wirkung auf die Atmung. Der Glaube an diesen Antagonismus zieht sich wie ein roter Faden durch die gesamte Skopolamin-Morphiumliteratur, wohl nicht immer zum Besten der Sache als solcher und — wie später zu zeigen sein wird — so allgemein ausgesprochen wohl auf falschen Voraussetzungen beruhend. Korff nahm dann die Idee Schneiderlin's auf, baute sie weiter aus und empfahl sie auf Grund eines grösseren Materials, 80 Fällen, darunter auch 4 Extremitätenoperationen, Bauchhöhlen- und Mammaoperationen. Das Wichtigste ist, dass bereits Korff in seiner ersten Puhlikation ausdrücklich betonte, er halte es nicht für ein Unglück, wenn bei nicht vollkommener Narkose etwas Chloroform zugegeben werden müsste. Nach seiner Berechnung käme man dann mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{10}$ der ohne vorherige Skopolamin-Morphiuminjektion benötigten Chloroformmengen aus. Er bekannte sich also bereits zu dem Prinzip der Kombination der Injektion mit der Inhalationsnarkose, die sich später so ausserordentlich bewährte. Tatsächlich operierte er auch nur 7 seiner 80 Fälle ohne Zuhilfenahme von Inhalationsnarkose.

Korff hat dann in späteren Publikationen (Münch. med. Wochenschr., 1903, S. 2005 und Berl. klin. Wochenschr., 1904, S. 882) noch Modifikationen seiner Technik angegeben. Er neigte der Verwendung der reinen Skopolaminnarkose in diesen beiden Publikationen wieder mehr zu. Als höchste Dosen im ganzen gibt er 0,001 Skopolamin und 0,025 Morphinum an. Die Vorteile seiner Methode waren offenkundig; Die Tatsache, dass der Narkotiseur bis zu einem gewissen Grade entbehrlich wurde, dass die Kranken schon im Zimmer und nicht erst im Operationssaal eingeschläfert werden konnten, dass ferner Exzitationen und Erbrechen während der Narkose unterblieben und die ersten Schmerzen nach der Operation von den Patienten verschlafen wurden, waren so grosse Vorteile gegenüber der bis dahin geübten Inhalationsnarkose, dass es selbstverständlich war, dass die Methode von allen Seiten lebhaft aufgegriffen wurde. Wenn ein grosser Teil der Nachunter-

sucher nicht zu gleich günstigen Resultaten wie Korff kam, lag dies daran, dass man allzuviel forderte und daher zu hoch mit den Dosen ging. Es hatte zwar Korff ausdrücklich schon in seiner ersten Arbeit auf die Kombinationsmöglichkeit mit der Inhalationsnarkose hingewiesen, hatte sich selbst aber dann wieder mehr der reinen Skopolaminnarkose zugewendet. Es hätten viele Misserfolge vermieden werden können, wenn gleich anfangs bei der Arbeitsteilung, die zwischen beiden Narkosenmethoden zur Erzielung des narkotischen Effektes vorgenommen wurde, beiden Faktoren, der Injektionsnarkose sowohl wie der Inhalationsnarkose ein ungefähr gleicher Anteil aufgetragen worden wäre, nicht aber, wie es zuerst geschah, der Hauptanteil der Injektionsnarkose zugemutet worden wäre. Mit wenigen Ausnahmen zeigt es sich bei Betrachtung der Literatur, dass denjenigen, die sich der alleinigen Skopolaminmorphiumnarkose bedienen, die Unglücksfälle unterlaufen. Ich verweise bezüglich der Literaturangaben auf die von Beer unter Gauss' Leitung angefertigte Dissertation (Freiburg 1910). Unter den Gynäkologen ist wohl jetzt die Morphium-Skopolamin-ganznarkose ziemlich allgemein verlassen worden, ausser zur Ausführung kleinerer Eingriffe (Abrasionen, Probeexzisionen, Portioamputationen usw.), während sie z. B. von Otologen (Bloch) auch zu diesem Zweck mit mir recht hoch erscheinenden Dosen durchgeführt wird (Morphium 0,045, Skopolamin 0,0036).

In der Freiburger Frauenklinik sind wir von der Skopolamin-ganznarkose vollständig abgekommen und ins Lager derjenigen gegangen, die Skopolaminmorphium nur als Vorbereitungsmittel zur Operation geben.

Seit dem Jahre 1905 werden Skopolamin-Morphiuminjektionen zur Einleitung aller Narkosen, mögen es Inhalationsnarkosen oder irgend eine Form der Lokalanästhesie sein, gegeben. Es hat dann Penkert speziell die Kombination der Lumbalanästhesie mit dem Skopolamin-Morphiumdämmer Schlaf gefordert und dadurch erst die Lumbalanästhesie zu einer humanen Methode gestaltet (Münchener med. Wochenschr. 1906. Nr. 14). Es kam dabei der Freiburger Frauenklinik zugute, dass der von Steinbüchel und Gauss in die Geburtshilfe eingeführte Skopolamin-Morphiumdämmer Schlaf uns reichliche Gelegenheit gab, praktisch und theoretisch die Skopolaminwirkung kennen zu lernen.

Heutzutage sind zwar noch längst nicht alle Chirurgen und Gynäkologen so weit, ihren Patienten die Aufregung vor der Ope-

ration durch Skopolamin-Morphium zu nehmen, aber in immer ausgiebigerer Weise wird dieses Mittel in die Therapie eingeführt. Gerade zur Vorbereitung von Lumbal- und Lokalanästhesie findet es allorts reichliche Verwendung. Aber auch zur Einleitung der Inhalationsnarkose bürgert es sich immer mehr und mehr ein, wie gelegentlichen Äusserungen von Chirurgen und Gynäkologen in der Literatur zu entnehmen ist. Als gute Vorzüge dieser Kombination hat sich vor allem der relativ geringe Verbrauch an Inhalationsnarkotica zur Erzielung auch tiefster Narkosen ergeben, die bedeutende Einschränkung der Exzitationen vor Erreichung des Toleranzstadiums, der Wegfall der psychischen Insulte, denen wache Kranke bei der Ueberführung nach dem Operationssaal ausgesetzt sind, die Annehmlichkeit, dass ein Teil des Wundschmerzes im Dämmer Schlaf verschlafen wird, und schliesslich der Umstand, dass durch die mitunter 48 Stunden und noch länger anhaltende Unterdrückung der Speichel- und Schleimdrüsensekretion die postoperativen Bronchitiden seltener werden. Wenn trotzdem noch eine starke Opposition gegen die Anwendung von Skopolamin-morphium auch zum Zwecke der Vorbereitungs-narkose besteht, so liegt es zum Teile wohl daran, dass die vor der Operation vorzunehmenden Injektionen gewisse Unbequemlichkeiten für das Personal mit sich bringen, gewisse organisatorische, vielleicht nicht immer leicht durchzuführende Massnahmen erheischen, und einiger-massen ein Einhalten der für die Operation festgesetzten Zeit verlangen.

Neben diesen äusseren Umständen sind es aber immer wieder Zufälle leichter und schwerer Art, die sich bei der Applikation dieser beiden Alkaloide ereignen. Auch darüber existiert eine ganze Literatur, eine kurze Zusammenstellung findet sich davon bei Beer, auf die ich hiermit hinweise.

Betrachtet man kritisch die Todesfälle nach Skopolamin-Morphiuminjektionen, so sind es natürlich vor allem die Vollnarkosen mit beiden Alkaloiden, die damit belastet sind. Es finden sich dabei oft enorm hohe Dosierungen, die allein das Unglück erklären können, es werden aber auch Todesfälle dem Skopolaminmorphium zur Last gelegt, die auch ohne dieses sich erklären lassen. Meistens handelt es sich um alte dekrete Personen, denen man eine für Erwachsene bestimmte Dosis, also eine zu hohe zugemutet hatte. Diese Unglücksfälle werden auch nicht aufhören, bis man nicht auf die Erzielung von Vollnarkosen mit Skopolaminmorphium ganz

verzichtet und sich auch bei den vorbereitenden Injektionen nach gewissen Dosierungsschematen, wie weiter unten noch zu zeigen sein wird, richtet. Verwendet man aber das Skopolaminmorphium nur als einleitendes Narkotikum und befolgt die zu erwähnenden Vorschriften, dann kann man unseren Beobachtungen nach ungefährlich arbeiten.

Ein neuen Aufschwung nahm die Injektionsnarkose, als Sahli das Pantopon in die Klinik einführte. Er war bei der Herstellung dieses Mittels von folgender Ueberlegung ausgegangen:

Sahli selbst prüfte es zunächst als Ersatzmittel für das Morphinum und die Tinctura Opii. Er verwendete es in stomachaler und subkutaner Applikation als schmerzstillendes, schlafbringendes und hustenlinderndes Mittel bei den Indikationen, die die innere Medizin dafür bietet. Seine Resultate waren günstig. Er empfahl es für die oben erwähnten Zwecke und wies auch schon auf die Möglichkeit eines Ersatzes des Morphiums durch Pantopon für chirurgische Zwecke hin.

Sahli's Anregungen blieben nicht ohne Einfluss. Zunächst wurden die Eigenschaften des Pantopons von mehreren Autoren an Tier- und Menschenversuchen nachgeprüft. Es geschah dies in den Arbeiten von Wertheimer, Raffalorich (Deutsche med. Wochenschr. 1910. Nr. 37. S. 1710) und Loewy und Bergien (Münchener med. Wochenschr. 1910. Nr. 46).

Von innermedizinischer, psychiatrischer und chirurgischer Seite liefen günstige Berichte über Pantopon ein, es war daher ganz selbstverständlich, dass auch die Gynäkologen an die Prüfung des Pantopons als Ersatz für Morphinum herangingen. Dabei wäre es nicht unmöglich gewesen, dass die Bestrebungen, die seinerzeit bei der Entdeckung des Skopolamin-Morphiums durch Schneiderlin gemacht wurden, Vollnarkosen zu erzielen, sich jetzt wiederholt hätten. Der grössere Teil der Autoren hatte aber aus den Erfahrungen mit Skopolamin-Morphium die Konsequenz gezogen, auch das Pantopon nur zu Zwecken der einleitenden Halbnarkose zu verwenden. Der einzige, der das Prinzip der Ganznarkose betonte, war Brüstlein; und diejenigen, wie z. B. von Brun, der von einer Skopolamin-Pantopon-Narkose sprach, führte tatsächlich in einer grossen Anzahl der Fälle kombinierte Skopolamin-Pantopon-Aether-Narkose mit oft nicht unbedeutenden Mengen Aether aus.

Die Berichte der Mehrzahl der Autoren, die sich des Pantopons

bedienten zur einleitenden Narkose, lauteten günstig. Ich führe nur kurz einige an (Simon, Eckert, Johannsen u. a.). Es meldeten sich aber auch bald Stimmen einzelner, die vor dem Pantopon auch in kleinen Dosen warnten. Meist sind auch hier die 2 Einwände zu machen, die sich gegen die mit Morphinum-Skopolamin beobachteten Zufälle anführen lassen: Es wurden schematisch zu hohe Dosen an senile und dekrepide Individuen gegeben, die für normale Erwachsene bestimmt waren, oder es wurden ausser dem Pantopon-Skopolamin noch andere Narkotika, Chloroform in hohen Dosen, noch ausserdem Morphinum u. a. mehr gegeben.

v. Brun ging in seinem Vortrag auf dem Chirurgenkongress 1911 und in seiner in den Beiträgen zur klinischen Chirurgie, 73. Band, 3. Heft erschienenen Arbeit auf die von ihm und Anderen beobachteten Zufälle näher ein und konnte sie aus den oben erwähnten Gründen vom Schuldkonto des Pantopons als solchen streichen. Auch der von Pfeil-Schneider (Chirurgenkongress 1911) erwähnte Todesfall, bei dem ausser 0,0007 Skopolamin und 0,04 Pantopon noch die grosse Menge von 110 g Chloroform und ausserdem als Gegenmittel noch 2 mal 0,0005 Atropin gegeben wurde, gehört in diese Rubrik. Ebenso darf der von Heidenhain erwähnte Exitus bei einer über 70jährigen Frau mit Carcinom des Jochbeines, die 0,04 Pantopon und 0,0006 Skopolamin erhielt, als Ueberdosierung gezählt werden. Desgleichen der Fall Fowelin's, der bei einer alten Patientin ausser Pantopon-Skopolamin noch 0,02 Morphinum gab. Es lassen sich diese Zufälle unschwer mit einiger Sicherheit vermeiden, wenn man sich streng an ein Alter, Körpergewicht usw. berücksichtigendes Schema hält, wie ich es weiter unten geben werde, und wenn man von vornherein darauf verzichtet, mit den Pantopon-Skopolamin-Injektionen, ebenso wie mit den Morphinum-Injektionen mehr als einen Dämmer Schlaf zu erreichen.

Auch in der Freiburger Frauenklinik haben wir in einer grösseren Anzahl von Operationen das Pantopon als Ersatzmittel für Morphinum verwendet und unsere Resultate waren gute, meist bessere als mit Morphinum. Ein Umstand, der uns mitunter störend bei Pantoponverwendung auffiel, war eine gewisse Gliedersteifigkeit, wie wir sie nach Morphinum-Injektionen nicht beobachtet hatten, die gelegentlich die Ausführung der Lumbalanästhesie erschwerte. Ob dies als Folge der im Pantopon enthaltenen Krampfgifte der Kodein-gruppe anzusehen ist, lasse ich dahin gestellt. Wir würden das

Pantopon ausschliesslich im klinischen Betriebe benützen, wenn uns nicht unterdessen ein anderes Präparat zur Verfügung gestellt worden wäre, das seinem theoretischen Grade nach noch besser fundiert erscheint als das Pantopon Sahli's, und das uns in der Praxis ausser den gleichen Vorteilen wie das Pantopon noch einige nennenswerte andere bot, die es uns sehr empfehlenswert machten. Es ist dieses das Narkophin Straub's.

Ich gehe auf die damit gemachten Erfahrungen näher ein, da das Narkophin m. E. berufen ist, zum mindesten in der gleichen Weise wie das Pantopon das Morphinum zu ersetzen. Der Gedankengang, der Straub bei der Herstellung des Narkophins leitete, war folgender:

Die pharmakologisch-experimentelle Forschung ist in dem Augenblick stehen geblieben, als es ihr gelang, die Opiumwirkung, die vor der reinen Morphinumwirkung Vorzüge hat, durch eine Reindarstellung sämtlicher im Opium enthaltener Alkaloide mit dem Pantopon zu erzielen. Straub weist nun nach, dass nur ein Alkaloid noch im Opium, das Narkotin, durch die Kombination mit dem Morphinum die Vorzüge der Opiumwirkung vor der Morphinumwirkung begründet, während die übrigen Nebenalkaloide als entbehrlich anzusehen sind. Das Narkotin steht auch quantitativ nach v. Schröder unter den Opiumalkaloiden an zweiter Stelle. Straub zeigte dann an Tierversuchen, dass das Narkotin allein nicht imstande ist, Narkose zu erzeugen, dass es aber mit Morphinum kombiniert ein Plus an narkotischer Wirkung und an Toxicität ergibt, dass es sich also um eine Potenzierung dieser Eigenschaften, nicht um eine einfache Addition handelt, und dass durch die Kombination Morphinum-Narkotin eine geringere Beeinflussung der Atmung bewirkt wird, die Straub als eine Wirkungsverschiebung ansieht, bei der das Grosshirn mehr Morphinum und dadurch das Atemzentrum weniger abbekommt. Es zeigte sich weiter, dass die in jeder Beziehung günstigste Mischung beider Alkaloide nicht die im Opium und daher auch im Pantopon enthaltene, sondern die im Verhältnis ihrer Molekulargewichte ist.

Dieses Morphinum-Narkotingemisch, in dem das Morphinum zu 34 pCt. und das Narkotin als mekonsaures Salz als Narkotinmekonat enthalten ist, bezeichnet Straub kurz als „Narkophin.“ Wir waren durch die Liebenswürdigkeit von Professor Straub in die Lage gesetzt, dieses Mittel sowohl in der angegebenen, als Narkophin bezeichneten Form, wie auch als schwefelsaures Salz,

als Morphin-Narkophin-Sulfat zu prüfen. Ich will vorweg nehmen, dass wir, was auch theoretisch zu erwarten war, einen Unterschied in der Wirkung zwischen dem Sulfat und Mekonat nicht feststellen konnten.

Vorweg führe ich 2 klinische Versuche an, die ich an Patientinnen, die sich dazu bereit erklärt hatten, vornahm.

Es handelte sich dabei, den Unterschied zwischen Morphin- und Narkophinwirkung festzustellen, und zwar

1. in bezug auf den narkotischen Effekt und
2. in Bezug auf die Atmung.

Die Versuche wurden so ausgeführt, dass 2 annähernd normale Patientinnen, die auch beide keine auffallenden Zeichen von Hysterie boten, in einem Zimmer der Klinik auf Untersuchungstischen, die von einer spanischen Wand umgeben waren, aufgelegt wurden. Das Zimmer war, um störende Eindrücke auszuschalten, halbdunkel. Nachdem vorher Puls und Atmung festgestellt war, bekamen die beiden Patientinnen die bei uns als Vorbereitungs-dosen übliche Morphin-Skopolamin- und bzw. Narkophin-Skopolamin-Menge in der gleichen Weise und in gleichen Abständen, wie wir es bei dem normalen Erwachsenen vor den Operationen geben, also in einem Abstand von $\frac{3}{4}$ Stunden zwischen beiden Injektionen. Es wurden dann Puls und Atmung häufig gezählt. Die den Versuch ausführenden Aerzte versuchten jedes Gespräch mit den Patienten zu vermeiden, da wir von den Erfahrungen aus der Geburtshilfe wissen, wie bei den Frauen dadurch der einschläfernde Effekt des Skopolamin-Morphiums beeinträchtigt wird. Die Zählung des Pulses wurde in üblicher Weise an der Radialis, die Beobachtung der Atmung seitlich an dem Kopfe der Patientin stehend vorgenommen und von dieser unbemerkt, da es ja eine bekannte Tatsache ist, dass zumal Frauen, wenn sie sich beobachtet fühlen, eine Steigerung der Atmungsfrequenz zeigen. Ich lasse jetzt die Protokolle dieser Versuche folgen (siehe Seite 222). Es zeigt sich aus diesen Versuchen, dass beim Menschen genau die gleichen Wirkungsunterschiede des Narkophins gegenüber Morphinum zu beobachten sind wie im Tierversuche.

Die narkotisierende Wirkung des Narkophins ist stärker und hält länger an als die des Morphiums (bei Morphin etwa 1 Stunde 5 Minuten, bei Narkophin etwa 4 Stunden). Die Atmung ist bei Morphin in der Frequenz mehr beeinflusst und auch in der Stärke. Auffallend ist die etwas stärkere Pulsbeschleunigung beim Narkophinversuch, eine Beobachtung, die wir auch sonst mitunter er-

heben konnten und auf die Skopolaminkomponente zu beziehen ist. Die an den erwähnten Versuchen gemachten Beobachtungen decken sich mit den Erfahrungen, die wir an dem Material unserer Klinik praktisch erheben konnten.

Ich führe jetzt die Beobachtungen an, die wir seit Oktober 1910 mit Morphinum-Skopolamin, mit Pantopon-Skopolamin und mit Narkophin-Skopolamin als vorbereitende Injektionsnarkose gemacht haben. Die Hauptnarkose war in den meisten Fällen Sakralanästhesie, demnächst Lumbalanästhesie und in einigen Fällen Inhalationsnarkose in Form der Chloroform-Aethernarkose oder der Stickoxydulnarkose. Bei dem weitaus grössten Teil der Fälle habe ich die Wirkung als Stationsarzt und Arzt des Operations-

Frau Gr. 0,0006 Skopolamin, 0,02 Morphinum.

Zeit	Puls	Atmung	
10 Uhr 18 Min.	84	24	—
10 " 27 "	—	—	0,0003 Skopolamin, 0,01 Morphinum, subkutan.
10 " 43 "	68	18	—
10 " 54 "	68	22	—
11 " 04 "	66	20	Augen offen.
11 " 12 "	—	—	0,0003 Skopolamin, 0,01 Morphinum, subkutan. Keine Schmerzáusserung bei der Injektion.
11 " 24 "	72	16	—
11 " 40 "	72	18	Liegt müde da, Augen noch offen.
11 " 55 "	72	16	Desgl.
12 " 19 "	78	16	Atmung flach, Augen geschlossen, bei Berühren geöffnet, Bewegungen spontan ausgeführt.
12 " 39 "	60	14	Spricht bei Berührung.
11 " 58 "	57	10	Bei Berührung Augen für einige Zeit geöffnet. Keine Röte im Gesicht.
1 " 22 "	52	13	Augen geöffnet, als der Arzt herantritt.
2 " 04 "	64	11	Bei Berührung Augen geöffnet, längere Zeit unruhig.
2 " 22 "	66	18	Liegt ständig mit offenen Augen da, verlangt Wasser, schliesst 2 Uhr 30 Min. Augen wieder.
2 " 35 "	60	18	Wacht bei Berührung wieder auf und bleibt auch ohne Berührung einige Zeit wach.
2 " 51 "	66	18	Desgl.
3 " 08 "	72	24	Desgl. und bleibt längere Zeit mit geöffneten Augen etwa 3—4 Min. Schliesst dann für kurze Momente die Augen.
3 " 25 "	66	18	Wacht auf, bleibt länger wach, etwa 4 Min.
3 " 45 "	66	18	Erhebt sich in sitzende Stellung. Augen offen.
4 " 04 "	66	21	Augen dauernd geöffnet.
4 " 25 "	72	24	Patientin richtet sich auf und bleibt in aufrechter Stellung sitzen.
4 " 40 "	68	20	Patientin fragt, ob sie weggehen dürfte.
5 " 20 "			Versuch abgebrochen, Patientin wach. Erbricht wenig schleimige Flüssigkeit.

Frau R. 0,0006 Skopolamin, 0,02 Narkophin.

Zeit	Puls	Atmung	
10 Uhr 18 Min.	80	22	—
10 „ 35 „	—	—	Injektion von 0,0003 Skopolamin, 0,01 Narkophin, subkutan.
10 „ 45 „	76	28	—
10 „ 57 „	76	24	—
11 „ 00 „	84	24	Augen geschlossen, bei Berührung werden sie leicht geöffnet. Aeussert Angst vor der Injektion, Schmerzáusserung dabei. Bei Annäherung und Berührung Augen weitgehendst geöffnet, dann geschlossen.
11 „ 22 „	—	—	Injektion von 0,0003 Skopolamin, 0,01 Narkophin, subkutan.
11 „ 34 „	92	22	—
11 „ 49 „	108	20	—
12 „ 10 „	108	22	—
12 „ 26 „	108	20	Bei Berührung Augen geöffnet, sonst zu.
12 „ 43 „	88	16	Augen geschlossen, auch b. Berührung, tiefer Schlaf.
1 „ 06 „	80	15	Tiefer Schlaf, auch bei Berührung Augen zu. Gesicht rot.
1 „ 28 „	72	15	Fester Schlaf, auf Kneifen Augen geöffnet.
2 „ 08 „	76	14	Augen nicht mehr so fest wie vorher geschlossen, bei Berührung längere Zeit offen, Gesicht rot.
2 „ 28 „	72	16	Liegt mit geschlossenen Augen da, öffnet auch bei Berührung die Augen nicht.
2 „ 44 „	84	20	Wacht bei Berührung auf und bleibt auch ohne Berührung wach. Merkt wie eine Fliege über den Arm läuft.
3 „ 01 „	96	24	Erschrickt bei Berührung leicht, öffnet die Augen, die sie auf längere Zeit offen behält.
3 „ 20 „	96	18	Wacht bei Berührung auf, schliesst die Augen dann wieder.
3 „ 38 „	96	20	Desgl.
3 „ 53 „	104	24	Desgl.
4 „ 10 „	108	18	Desgl.
4 „ 35 „	96	18	Wacht bei Berührung auf, klagt über Durstgefühl, schliesst die Augen nach einigen Minuten wieder.
4 „ 50 „	90	18	Lässt Augen längere Zeit offen.
5 „ 10 „	90	20	Patientin bleibt in aufrechter Stellung einige Minuten sitzen.
5 „ 20 „	Versuch abgebrochen, Patientin wach.		

saales selbst kontrollieren und untereinander vergleichen können. Bezüglich des von uns verwendeten Materials und der Technik folgendes:

Das Skopolamin wurde in allen Fällen von der klinischen Hospitalapotheke Freiburg bezogen und stets in Ampullen verwendet. Es hat schon Gauss in seinen Publikationen vor allem in der Kontroverse mit Hocheisen darauf hingewiesen, dass ein

grosser Teil der Misserfolge und der Zufälle bei Skopolamin-Morphiumdämmerschlaf in der Geburtshilfe auf der Verwendung von zersetzter und abgestandener Skopolaminlösung beruhe.

Wahrscheinlich lässt sich dieser Fehler aber durch Anwendung eines neuen Präparates, auf das ebenfalls Straub zuerst hingewiesen hat, und das wir in 5 Fällen nachprüfen konnten, nämlich durch Mannit-Skopolamin ausschalten.

Straub wies nach, dass der Zusatz gewisser Kohlenhydrate, Mannit u. a., eine gewisse Konservierung bedingt. Wir haben in den erwähnten 5 Fällen 6 Jahre altes Mannit-Skopolamin, das ohne besondere Vorsichtsmassregeln aufgehoben war und vollständig klar aussah, verwendet und durchaus die gewünschte Dämmerschlafwirkung vor der Operation ohne Nebenwirkungen gesehen. Das von uns verwendete Morphin war die in der üblichen Weise von der Apotheke bezogene 1proz. Lösung. Pantopon war uns zum Teil von der Fabrik Hoffmann-La Roche u. Cie. in Ampullenform zur Verfügung gestellt. Zum anderen Teil bezogen wir es ebenfalls in Ampullenform aus der Hospitalapotheke. Es war aus von der Fabrik bezogener Pantoponlösung auf Ampullen abgefüllt, eine Verwendungsart, die gegenüber der des Bezuges von Ampullen direkt von der Fabrik den Vorteil hat, um $\frac{2}{3}$ billiger zu sein. In 9 Fällen, also bei 18 Injektionen, verwendeten wir ein von Hoffmann-La Roche hergestelltes gereinigtes Pantopon, das einen Teil der krampferzeugenden Alkaloide des Rohopiums nicht mehr enthält. Im Anfang verwendeten wir 100 Ampullen Pantopon, die gleichzeitig Skopolamin in der üblichen Dosis enthielten, sonst spritzten wir beide Mittel getrennt ein.

Das Narkophin bekamen wir anfangs von Prof. Straub in 2proz. wässriger Lösung, später in 1proz., zuletzt stellten wir uns eine solche selbst her durch Auflösung von 3 g der Substanz in 100 ccm kochenden destillierten Wassers. Es entspricht diese Lösung ungefähr dem Morphinumgehalt einer 1proz. Morphinlösung. Die Dosierung der Lösung bei Morphin-Skopolamin und den Zeitpunkt der Injektion fand ich durch mehrjährige Erfahrungen in der Klinik ausgearbeitet schon vor. Es wurde als normale Dosis 2mal 1 cg Morphin und 3 dmg Skopolamin $1\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Stunden vor dem mutmasslichen Beginn der Operation gegeben. Natürlich liess sich dieser nicht immer genau vorher bestimmen, oft traten Verschiebungen durch Zwischenschiebungen unerwarteter Operationen um mehrere Stunden ein. Bei einigen Fällen wurde daher, wenn

die Wirkung des Dämmer schlafs im Abklingen erschien, nochmals die halbe oder die ganze Dosis bei einer einmaligen Einspritzung wiederholt. Natürlich erklärt sich bei allen 3 verwendeten Mitteln ein Teil der Misserfolge und halben Erfolge durch die zeitlichen Verschiebungen, ein Punkt, auf den noch besonders einzugehen sein wird. Das Pantopon wendeten wir in der dem Morphinum entsprechenden Dosierung, also 0,01 Morphinum = 0,02 Pantopon an. Die zuerst von der Fabrik bezogenen Skopolamin und Pantopon enthaltenden Ampullen hatten 5 dmg Skopolamin; es erhielten daher die ersten 20 unserer mit Pantopon behandelten Patienten anstatt der üblichen Gesamtdosis von 6 dmg Skopolamin und 2 cg Morphin, 10 dmg Skopolamin und 4 cg Pantopon. Wir haben davon keine Nachteile gesehen, wohl aber Vorteile, denn gerade in dieser ersten Serie von Pantopon waren auffallend viel gute Dämmer schläfe zu verzeichnen. Als Zeitpunkt der Injektion von Pantopon und Skopolamin wählten wir meist den entsprechenden wie bei Morphinum, also $1\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Stunden vor dem Operationstermin. Das Narkophin dosierten wir ebenfalls entsprechend dem Morphinum, 2 mal 0,03 g. Bei der Verwendung des Narkophins zeigte sich aber der merkwürdige Umstand, der ja auch schon in dem Versuch II zu bemerken ist; der Höhepunkt der narkotischen Wirkung tritt bedeutend später ein als beim Morphinum und hält auch bedeutend länger an. Nach langen Versuchen ergab sich uns bei Narkophin-Skopolamin als bester Zeitpunkt für die Injektion 3 und $2\frac{1}{4}$ Stunden vor dem mutmasslichen Operationsbeginn.

Die angeführten Normaldosen beweisen für Skopolamin und Morphinum bzw. seine Ersatzpräparate, dass wir zu denen gehören, die am vorsichtigsten die beiden Alkaloide dosierten. Wir würden aber auch beim rein schematischen Einhalten dieser Dosen Zufälle nicht vermieden haben und haben sie auch tatsächlich gehabt. Aus diesen Erfahrungen heraus haben sich uns dann gewisse Vorschriften bezüglich der Reduktion der Dosis unter bestimmten Voraussetzungen ergeben, unter deren Beobachtung wir von Zufällen frei blieben, und deren Befolgung ich nur dringend empfehlen kann, wenn man mit der vorbereitenden Injektionsnarkose einwandsfreie Resultate erzielen will. Von der oben erwähnten, für jedes der 3 Mittel angegebenen Normaldosis gehen wir vor allem unter folgenden 2 Bedingungen auf die Hälfte der Normaldosis herunter:

1. bei alten Patientinnen und
2. bei Patientinnen, die wesentlich unter 50 kg Körpergewicht haben.

Wir haben keine bestimmten Grenzen für das Alter aufgestellt, weil ja bei den einzelnen Individuen im wesentlichen abhängig von der sozialen Stellung die senilen Veränderungen des Organismus früher oder später eintreten. Bei Frauen der arbeitenden Stände mussten wir deshalb oft schon jenseits der 50er Jahre, bei denen besserer Stände meist erst jenseits der 60er Jahre halbe Dosen geben. Eine etwas genauere Norm konnten wir beim Körpergewicht einhalten. Das Körpergewicht von 50 kg bildet ungefähr die Grenze für die halben und ganzen Dosen. Man kann bei Frauen, die wenig unter 50, also zwischen 45 und 50 kg wiegen, wenn sonst keine schwächenden Zustände vorhanden sind, ruhig die ganzen Dosen geben. v. Brunn weist dem Alter eine bedeutend grössere Rolle bei der Bestimmung der Dosen als dem Körpergewicht zu und hat die Dosierung nach letzterem ganz aufgegeben. Ich gebe ihm recht, dass das Lebensalter zweifellos der wichtigste Faktor ist. Welche Bedeutung aber dem Körpergewicht, und wenn es auch weitgehend durch Fettansammlung beeinflusst ist, dennoch zukommt, beweisen die schönen Versuche von Nicloux, der speziell beim Chloroform einen hohen Prozentsatz im subkutanen Fett gefunden fand. Es ist durch die Arbeiten von Meyer und von Overton nachgewiesen, dass alle Narkotika, auch die Alkaloide, Affinitäten zu den lipoiden Substanzen haben, und zu diesen gehört schliesslich auch das Körperfett. Keine Erfahrungen habe ich über die Dosierung von Skopolamin-Morphium usw. bei Kindern. Das Material einer gynäkologischen Klinik enthält nur ganz selten sehr jugendliche Individuen. In den wenigen Fällen, wo wir z. B. Appendektomien bei Kindern ausführten, haben wir von der vorbereitenden Narkose mit Alkaloiden überhaupt abgesehen und nur Inhalationsnarkose gegeben. Ausser dem Alter und Körpergewicht achteten wir noch auf Kachexie; es bekamen also Patientinnen mit fortgeschrittener Tuberkulose, hochgradiger Anämie, Carcinom ebenfalls nur halbe Dosen. Meist findet sich bei diesen Individuen aber auch schon eine Herabsetzung des Körpergewichts. Ebenfalls weniger resistent gegen Skopolamin-Morphium sind Fiebernde, Ikterische und vor allem Frauen, die schwere Störungen der Darmfunktion haben, d. h. längere Zeit einen Anus praeter-naturalis tragen oder Ileus haben.

Auch hierbei empfehle ich nur die halben Dosen zu verabfolgen. Bei solchen Individuen aber, bei denen ein Teil oder alle der erwähnten Punkte zusammentreffen, ist es empfehlenswert, bis

auf $\frac{1}{3}$ der als normal angeführten Dosis herunterzugehen. Eine Steigerung der Dosen über die Normaldosis auf Grund besonders hohen Körpergewichtes habe ich unterlassen. Zeigte es sich, dass innerhalb der gesetzmässigen Zeit kein genügender Dämmer Schlaf vorhanden war und wir noch genügende Weile bis zum Beginn der betreffenden Operation hatten, so wurde in einigen Fällen $\frac{1}{2}$ Spritze Skopolamin und in einigen Fällen auch eine ganze nachgegeben, in seltenen Fällen die gesamte letzte Skopolamin-Morphium- bzw. Pantopon- oder Narkophininjektion wiederholt. Es machte sich das zumeist nötig, wenn aus äusseren Gründen ein unerwartet langes Hinausschieben einer auf eine bestimmte Zeit festgesetzten Operation stattfand. Dass tatsächlich nicht allzu häufig die Dosen verkleinert oder vergrössert werden mussten, dafür mögen folgende Zahlen als Beweis dienen: Unter 918 Injektionen von Skopolamin-Morphium und seinen Ersatzpräparaten wurden 793 mal die Normaldosis = 2 mal je eine Spritze gegeben, 70 mal die Hälfte der Normaldosis, also 2 mal je eine halbe Spritze, 37 mal im ganzen $1\frac{1}{2}$ Spritzen, 10 mal $2\frac{1}{2}$ Spritzen, 5 mal 3 Spritzen, 1 mal $1\frac{1}{4}$, 1 mal $1\frac{3}{4}$ und 1 mal nur $\frac{1}{2}$ Spritze. Es zeigt sich also, dass wir, abgesehen von nur versuchsweise gegebener Dosierung in 68,4 pCt. der Fälle, mit der Normaldosis auskamen, unter die Normaldosis 110 mal = 12,0 pCt. und in 15 Fällen = 1,6 pCt. über die Normaldosis gehen mussten.

Es ist die oben beschriebene, den individuellen Verschiedenheiten angepasste Dosierung der wichtigste Punkt, der bei der Injektionsnarkose beobachtet werden muss, auf ihre genaue Befolgung führe ich es zurück, dass unsere Resultate im allgemeinen günstige waren und wir Zufälle nur ganz selten und nur in Fällen beobachten konnten, bei denen gegen die Vorschriften zu viel gegeben war. Um den mit der Injektionsnarkose gewünschten Erfolg kontrollieren zu können, haben wir bei der grössten Anzahl unserer Narkosen im vorgedruckten Protokolle über die Güte des Dämmer Schlafes beim Eintritt in den Operationssaal vor Beginn der Operation Notizen gemacht. Als Indikator galt nicht das äussere Verhalten der Patientin. Wir wissen durch die Arbeiten von Gauss, dass die gewünschte Amnesie beim Dämmer Schlaf nicht immer parallel dem scheinbaren Bewusstseinszustand der Patientin geht. Dass also Frauen mit scheinbar festem Schlaf doch keine Amnesie haben und andere, die munter zu sein scheinen, doch Amnesie über die Geschehnisse der Operation besitzen. Merkprüfungen, die dazu nötig waren, um

dieses festzustellen, konnten wir aus äusseren Gründen nicht anstellen. Es kam uns ja ausserdem nicht nur darauf an, die Vorgänge vor und während der Operation aus dem Gedächtnisschatz der betreffenden Patientin zu tilgen, sondern wir brauchten in den weitaus meisten Fällen die Patientin auch in einem gewissen analgetischen Zustand während des Dämmer Schlafes.

Der grösste Teil der Patientinnen, über die hier berichtet wird, wurde in Sakralanästhesie operiert. Ein grosser Teil in Lumbalanästhesie, der kleinste Teil mit Inhalationsnarkose. Sowohl die Lumbalpunktion als vor allem die Sakralpunktion stellen unter Umständen einen recht schmerzhaften Eingriff dar, den die Patientinnen, deren analgetisches Stadium wenig tief ist, mit lebhaften Schmerzäusserungen eventuell mit Abwehrbewegungen beantworten. Wir haben deshalb möglichst gestrebt, diese Abschwächung der Schmerzempfindung zu erreichen und fanden auch, dass diese ungefähr der Amnesie parallel einhergeht, wenigstens in dem Sinne, dass Patientinnen, die die betreffenden Eingriffe ohne Schmerzäusserung ertragen hatten, so gut wie nie eine Erinnerung daran erhielten und auch ein grosser Teil derer, die oft laut geklagt hatten, wussten am nächsten Tage nichts mehr davon. Je nachdem nun die Patientinnen sich bei der Lumbal- oder Sakralpunktion verhielten, haben wir die Kritik des Dämmer Schlafes eingetragen. Wir bezeichneten den Dämmer Schlaf als

1. gut, wenn die Patientinnen keine oder nur geringe Schmerzäusserungen von sich gaben,
2. als mässig, wenn die Patientinnen starke Schmerzäusserungen von sich gaben,
3. als schlecht bei stärkeren Schmerzäusserungen und starken Abwehrbewegungen von seiten der Patientin.

Bei den wenigen Fällen, wo Inhalationsnarkose gegeben wurde, mussten wir uns bei der Kritik auf den allgemeinen Eindruck verlassen, den die Patientin machte. Einige Male verschafften wir uns durch Proben auf die Schmerzlosigkeit (Kneifen an der Haut) einen Einblick in den Grad der vorhandenen Analgesie. Es ist natürlich zuzugeben, dass die von uns geübte Kritik des Dämmer Schlafes dem subjektiven Ermessen Spielraum lässt. Ich kann nur dagegen anführen, dass wir uns bemühten, objektiv zu sein und in vielen Fällen bei der Prüfung des Dämmer Schlafes nicht wussten, welches Präparat für die betreffende Patientin verwendet worden war. Eine Ungleichmässigkeit in der Beurteilung kommt allerdings

insofern herein, als die Kritik des Dämmerschlafes bei den in Sakralanästhesie operierten Fällen am schärfsten war. Hierbei musste der mitunter recht schmerzhaft einstich in den Hiatus canalis sacralis vorgenommen und meist auch die Patientin in Knieellenbogenlage gebracht werden. Naturgemäss reagierte eine nicht genügend eingedämmerte Patientin auf diese Manipulationen leichter und früher als eine, die den nicht so schmerzhaften Stich bei der Lumbalpunktion bekam oder gar eine mit Inhalationsnarkose behandelte, die nur durch leichtes Kneifen der Haut geprüft wurde. Es wird dieser Umstand bei der definitiven Wertung der Resultate noch beachtet werden müssen.

Ich führe nun die Ergebnisse unserer Untersuchungen zahlenmässig an:

Morphium in Kombination mit Skopolamin wurde bei 412 Operationen gegeben. Aufzeichnungen über die Tiefe des Dämmerschlafes fanden sich 279. Er war 156 mal = 56 pCt. als gut, 58 mal = 21 pCt. als mässig, 65 mal = 23 pCt. als schlecht bezeichnet.

Pantopon mit Skopolamin wurde bei im ganzen 243 Operationen gegeben. Ich nehme vorweg 9 Fälle, bei denen ein gereinigtes Pantopon gegeben wurde, das die Krampfalkaloide nach Angabe der Fabrik nicht enthielt. Bei 7 Fällen waren Aufzeichnungen über den Dämmerschlaf gemacht (er war 4 mal gut, 2 mal mässig, 1 mal schlecht). Es bleiben dann noch 232 Fälle, bei denen das übliche im Handel befindliche Pantopon gegeben wurde. Bei 164 waren Kritiken des Dämmerschlafes verzeichnet. Er war dabei 111 mal = 68 pCt. gut, 31 mal = 19 pCt. mässig, 22 mal = 13 pCt. schlecht.

Narkophin zusammen mit Skopolamin wurde bei 263 Operationen gegeben, und zwar 147 mal das Narkophin-Sulfat und 116 mal das Narkophin-Mekonat. Aufzeichnungen waren bei 206 Fällen gemacht, der Dämmerschlaf war gut 130 mal = 63 pCt., mässig 41 mal = 20 pCt., schlecht 35 mal = 17 pCt.

Es zeigt sich daraus, dass das Morphin bezüglich des erzielten narkotischen Effekts, der sich in der Erzielung guten Dämmerschlafes mit einem gewissen Grade von Analgesie ausdrückt, dem Pantopon und Narkophin ganz bedeutend unterlegen ist. Das Pantopon ist bei dieser Betrachtung in der Erzielung guter Dämmerschläfe dem Narkophin auch noch um einige Prozente überlegen.

Einem Einwand möchte ich vorweg begegnen. Unter den Morphiumfällen (412) des gesamten Materials findet sich ein geringerer Prozentsatz (27,9), bei denen Kritiken des Dämmerschlafs gegeben sind, als bei den Pantoponfällen, die unter 232 Fällen 164 mal und bei den Narkophinfällen, die unter 263 206 mal eine Kritik im Protokoll aufweisen. Es erklärt sich dieses dadurch, dass bei den kleineren und kleinsten Eingriffen, also bei Ausräumungen, Abrasionen, Probeexzisionen, wo immer Inhalationsnarkose gegeben wurde, in die betreffenden Protokolle kein Vermerk über den Dämmerschlaf eingetragen war. Da wir nun im Anfang nur über eine beschränkte Anzahl von Pantopon, das uns die Fabrik, und vor allem von Narkophin, das uns Prof. Straub anfangs aus seinem Laboratorium zur Verfügung stellte und später aus dem Laboratorium der Fabrik Boehringer u. Söhne-Mannheim verfügten, waren wir bestrebt, beide Mittel, deren Ueberlegenheit über das Morphium uns offenkundig erschien, möglichst für die Fälle zu reservieren, bei denen wir grössere Operationen auszuführen hatten. Eine Verschiebung der Resultate zuungunsten des Morphiums kann also dadurch nicht bedingt sein, wohl aber das Gegenteil. Ich muss daher feststellen, wie oft die 3 Präparate zur Einleitung der verschiedenen Narkosenarten verwendet wurden, deren Einleitung, wie oben erwähnt, ja so unterschiedliche Forderungen an den Dämmerschlaf stellt.

Bei den 279 Morphiumfällen wurde 129 mal = 46 pCt. Sakralanästhesie, 137 mal = 49 pCt. Lumbalanästhesie und 13 mal = 5 pCt. Inhalationsnarkose ausgeführt. Unter den 164 Pantoponfällen wurde 91 mal = 56 pCt. Sakralanästhesie, 69 mal = 42 pCt. Lumbalanästhesie und 4 mal = 2 pCt. Inhalationsnarkose und unter den 206 Narkophinfällen waren sogar 152 = 74 pCt. Sakralanästhesien und 6 = 3 pCt. Inhalationsnarkosen.

Es wurde also die Prüfung auf die Güte des Dämmerschlafes bei den Narkophinversuchen in 74 pCt., bei denen mit Pantopon in 56 pCt. und bei denen mit Morphium in nur 46 pCt. unter den schärfsten Bedingungen vorgenommen. Es geht zunächst wohl sicher daraus hervor, dass das Morphium die ungünstigsten Erfolge erzielte. Wie oben gezeigt worden, war beim Pantopon eher häufiger noch als beim Narkophin der Dämmerschlaf gut, aber dieser geringe Unterschied von 5 pCt. wird meines Erachtens vollständig durch die erwähnte Verteilung der Sakralanästhesie aufgehoben. Und da hierbei die Differenzen zwischen Narkophin und

Pantopon 18 pCt. betrogen, kann man wohl, ohne den Tatsachen Zwang anzutun, feststellen, dass die narkotischen Leistungen des Narkophins sich denen des Pantopons überlegen zeigten. Gross sind allerdings die Unterschiede nicht, vielleicht sind sie in dem einen grossen Vorzug des Narkophins im wesentlichen begründet, seiner langanhaltenden Wirkung. Es zeichnet dies das Präparat in ausgesprochener Weise vor dem Pantopon und vor allem vor dem Morphinum aus. Verschiebungen des Operationsbeginns werden sich, zumal in grösseren Betrieben, wo täglich viele Operationen erledigt werden müssen, wo Notoperationen, wie Kaiserschnitte, Tubar-graviditäten plötzlich eingeschoben werden müssen, nicht vermeiden lassen; da ist es nun von ausserordentlichem Werte, nicht wie beim Morphinum an die Stunde gebunden zu sein, sondern einen länger dauernden Dämmer Schlaf garantiert zu wissen. Ich möchte diese Eigenschaft des Narkophins gegenüber dem Morphinum und Pantopon als seinen Hauptvorteil für den erwähnten Zweck bezeichnen.

Die zweite Frage neben der nach dem narkotischen Effekte ist die nach der Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit des Mittels. Da wir vom Morphinum wissen, dass seine Hauptgefahr in der Beeinflussung der Atmung besteht und sowohl dem Pantopon als auch dem Narkophin die geringere Schädigung des Atemzentrums nachgerühmt wird, muss daher die Frage lauten: Fanden sich in unserem Material Zufälle, insonderheit Atemstörungen, die auf das eine dieser Mittel in Kombination mit Skopolamin zu beziehen sind?

Ich möchte der Mitteilung dieser Zufälle, die wir erlebten, die Feststellung der Tatsache vorausschicken, dass sich keiner dieser bei einer Dosierung ereignete, die sich an das von uns gegebene und befolgte Schema hielten. Jedesmal war ein Abweichen von der üblichen Dosierung vorgenommen worden. Es erklärt sich das daraus, dass wir im Anfang durch diese Zufälle erst auf diese Einschränkung hingewiesen wurden, die man beim Gebrauch der Alkaloide zur Injektionsnarkose machen muss, und zweitens dass wir auf Grund der theoretischen Untersuchungen in der Dosierung mit Pantopon und Narkophin kühner vorgehen, als wir es mit Morphinum vorher getan hatten.

Ich möchte weiter vorausschicken, dass ich, wenn z. B. das Pantopon bei dieser Zusammenstellung ungünstiger abschneidet als die beiden anderen Mittel, weit davon entfernt bin, dem Präparat als solchem einen Vorwurf zu machen. Es ist ein reiner Zufall, dass bei der überhaupt geringen Anzahl von Atemstörungen usw.,

die uns passierten, gerade die schwerwiegendste Ueberdosierung beim Pantopon vorkam. Es ist das die Schuld des betreffenden Narkotiseurs, nicht die des Mittels. Ich führe die einzelnen Fälle kurz an.

Wir erlebten 1 Todesfall, der bis zu einem gewissen Grade der Injektionsnarkose zuzuschreiben ist.

Frau M., 47jährige Landwirtsfrau, hatte am 2. VIII. 1911 die Total-exstirpation des myomatösen Uterus durchgemacht. Es stellten sich peritonitische und Ileuserscheinungen ein; die Temperatur war am 2. Tage 39, am 4. Tage 40, am 5. Tage 40,2. Da Verdacht bestand, dass es sich um einen reinen Adhäsionsileus handeln könnte, wurde am 6. VIII. beschlossen, einen Anus praeternaturalis anzulegen. Die Frau war ziemlich erschöpft und in schlechtem Kräftezustand. Sie bekam $1\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Stunden vor der Operation je 0,0003 Skopolamin und 0,02 Pantopon, im ganzen also 0,0006 Skopolamin und 0,04 Pantopon. Dann wurde Lokalanästhesie mit 5proz. Novokainlösung gemacht und ihr die hohe Dosis von 0,7 Novokain gegeben. Während sie bei der Operation noch gut atmete, stellte sich ungefähr 1 Stunde nach der Operation starke Zyanose ein. Die Atmung wurde oberflächlich; künstliche Atmung brachte vorübergehende Besserung, bis sie unter zunehmender Verschlechterung der Atmung 3 Stunden nach der Operation starb.

Es wurden hier folgende Fehler gemacht:

1. Hätte die hochfiebernde, stark heruntergekommene Frau höchstens die Hälfte von Pantopon-Skopolamin bekommen sollen.

2. Hätte sie keinesfalls 0,7, höchstens 0,3 oder 0,4 Novokain haben dürfen. Schliesslich wissen wir, dass auch ohne Anwendung von den oben erwähnten Narkoticis bei hochfiebernden Ileuspatientinnen öfters Kollaps nach der Operation eintritt.

Mein Urteil geht dahin, dass hierbei der Pantopon-Skopolamininjektion ein Teil der Schuld für den tödlichen Ausgang trifft. Ich betone, die andere Hälfte der Schuld betrifft sicher das Novokain, dass von beiden Mitteln zu hohe Dosen gegeben wurden, dass also die Schuld nicht das Pantopon oder das Skopolamin, oder das Novokain allein, sondern die Dosierung trifft.

Es ereigneten sich dann noch 2 Zufälle mit Narkophin, die allerdings bedeutend harmloser waren und ohne Schädigung vorübergingen.

1. Frl. W., 62jährige Kindsmagd, Prolaps. 14. XI. 1911. Kolporrhaphie. 3 und $2\frac{1}{4}$ Stunden vor der Operation je 0,01 Narkophin und 0,0003 Skopolamin, im ganzen also 0,02 Narkophin und 0,0006 Skopolamin. Die Patientin ist für ihre Jahre sehr senil und ziemlich dement. Als die Operation beginnen sollte, war sie im tiefsten Dämmer Schlaf, hatte Zyanose des Gesichts und tiefe schnarchende Atmung, ungefähr 6 mal in der Minute. Es wurde deshalb von einer weiteren Narkose

abgesehen und nur die vordere Kolporrhaphie lediglich im Dämmer-schlaf in 20 Minuten ausgeführt. Der gleiche Zustand blieb etwa 4 Stunden noch bestehen, besserte sich aber ohne Zuhilfenahme der künstlichen Atmung langsam. Am nächsten Tage war die Patientin vollkommen normal.

So hätte hier bei einer so alten Patientin, die so typischen senilen Habitus hatte, nicht die volle Dosis Narkophin und Skopolamin gegeben werden dürfen. Also auch hier liegt wieder die Schuld an der Dosierung, nicht am Mittel. Ein ähnlicher Fall ist der nächste.

2. Frau U., 49jährige, sehr kleine Frau von 44 kg Körpergewicht, bekommt am 15. II. 1912 eine Kolporrhaphie ausgeführt. 5 Stunden vor der Operation erhält sie 0,02 Narkophin und 0,0003 Skopolamin, $4\frac{1}{4}$ Stunden vor der Operation abermals die gleiche Dosis und 1 Stunde vor der Operation auf Anordnung des Arztes, der sie nicht tief genug im Dämmer-schlaf wähnt, nochmals 0,0003 Skopolamin. Bei Beginn der Operation war sie im tiefsten Dämmer-schlaf mit schnarchender oberflächlicher Atmung und Zyanose. Es wurde deshalb von der Ausführung einer Sakralanästhesie abgesehen und die Patientin nur im Dämmer-schlaf operiert. Aber schon beim Herunterziehen der Portio stellten sich leichte Schmerzäusserungen ein, ebenso bei der Levatornaht, so dass während der 126 Minuten dauernden Operation 34 g Aether zugegeben werden mussten. Nach 3 Stunden war die Atmung bedeutend besser, am Abend desselben Tages wieder vollständig normal.

Auch hier handelt es sich um eine Ueberdosierung. Eine Frau mit nur 44 kg Körpergewicht durfte niemals die volle Dosis Narkophin und Skopolamin bekommen, noch weniger durfte sie ausserdem 0,0003 Skopolamin als nachträgliche Einspritzung erhalten. Ganz ähnlich geartet liegt folgender Fall:

Frau A., Wegwartsfrau, 69 Jahre alt, Totalprolaps, 46 kg Körpergewicht. Am 13. III. 1912 Kolpoplexis. Sie bekam 3 Stunden und $2\frac{1}{4}$ Stunden vor Beginn der Operation je 0,005 Morphium und 0,00015 Skopolamin. Ausserdem aus dem gleichen Grunde wie im vorigen Fall 0,00015 Skopolamin nachträglich. Sie erhielt also 0,00045 Skopolamin und 0,01 Morphium. Sie war in sehr tiefem Dämmer-schlaf mit verlangsamter und oberflächlicher Atmung. Zyanose war nur gering vorhanden. Auch bei dieser Patientin wurde von einer Sakralanästhesie abgesehen, die 2 Stunden dauernde Operation konnte dann mit 10 g Aether durchgeführt werden. Bereits 2 Stunden nach der Operation war die Atmung bedeutend besser und tiefer. Am Abend des gleichen Tages war die Pat. vollständig normal. Es wäre auch hier besser gewesen, die letzte Skopolamindosis wegzulassen. Vielleicht wäre es das Richtige gewesen, bei der alten und ziemlich kachektischen Frau mit dem Körpergewicht von 46 kg überhaupt nur $\frac{1}{3}$ der normalen Dosis zu geben.

Schliesslich sind noch 3 Fälle zu erwähnen, von denen der eine durch eine allerdings mit geringsten Dosen begonnene Sakral-

anästhesie, die beiden anderen durch Lumbalanästhesie mit Stovain kompliziert waren.

Frau H., 64 Jahre alt, Körpergewicht 54 kg. Rektumcarcinom, Anlegen eines Anus praeternaturalis. 10. I. 1912. Vor der Operation 2mal je 0,0003 Skopolamin und 0,03 Narkophin, also im ganzen 0,0006 Skopolamin und 0,06 Narkophin. Als sie auf den Operationstisch gebracht wurde, war die Atmung ziemlich gut. Sie bekam sakral 0,26 Novokain in $1\frac{1}{3}$ proz. Lösung eingespritzt; dabei wurde eine starke Blutung aus der Vene konstatiert. Ziemlich unmittelbar nach der Injektion trat mittelstarke Zyanose ein, die auch anhielt. Die Patientin wurde wieder in Rückenlage auf den Tisch gebracht und die Operation, die 25 Minuten dauerte, mit 5 g Chloroform und 28 g Aether durchgeführt. Künstliche Atmung war nicht nötig. Nach etwa 4 Stunden war die Atmung bedeutend besser, und am nächsten Morgen war die Patientin vollkommen normal.

Ich glaube, dass hier in erster Linie die Schuld der möglichenfalls intravenös applizierten Novokaindosis zuzuschreiben ist, glaube aber, dass wohl auch die Skopolamin-Narkophininjektion etwas zur Erzeugung der Zyanose beigetragen hat. Die Dosierung war für eine derartig alte carcinomkachektische Patientin zweifellos zu hoch. Sie hätte nur halbe Dosen bekommen dürfen. Es folgen dann die beiden mit Lumbalanästhesie komplizierten Fälle:

Frau Sch., 55 Jahre, 81 kg Körpergewicht, Hernia ischiadica inferior dextra, die am 16. VIII. 1911 operiert werden sollte. Patientin hatte vorher 2mal je 0,0003 Skopolamin und 0,02 Pantopon, im ganzen also 0,0006 Skopolamin und 0,04 Pantopon bekommen. Die Atmung vor Beginn der Lumbalanästhesie war langsam, aber regelmässig und auch tief. Sie bekam dann 0,07 Stovain lumbal, wurde nach 4 Minuten umgelagert und nach etwa 10 Minuten die Operation mit einem Fascienquerschnitt begonnen. Beim Hautschnitt setzte die Atmung aus; es wurde sofort die Operation unterbrochen und künstliche Atmung eingeleitet, durch die es gelang, die regelmässige Atmung wieder in Gang zu bringen. Patientin brauchte aber noch während 5 Stunden nach der Operation immer wieder Hautreize, da sonst die Atmung aussetzte, und war tief im Dämmerschlaf. Am folgenden Tage war sie noch schläfrig, am Abend des nächsten Tages wieder ganz normal. Die Patientin war von kräftiger Konstitution, ein Versehen in der Dosierung war nicht vorgekommen. Es ist wohl an eine ungünstige Beeinflussung durch Stovain und Pantopon-Skopolamin zugleich zu denken. Ich würde wegen des Zeitpunktes des Beginnes der Atembeeinflussung das Stovain allein anschuldigen, wenn sich der Zustand der oberflächlichen Atmung mit Zyanose nicht so lang hingezogen hätte. Dieses schien wieder mehr die Wirkung eines nur langsam ausgeschiedenen Alkaloids zu sein.

Als letzter Fall ist folgender zu erwähnen:

Frau Sch., 54jährige Mechanikersfrau. Bis an den Nabel reichendes Uterusmyom, ist sehr anämisch. Am 17. VII. 1911 sollte Totalexstirpation gemacht werden. Sie bekam 2 Stunden vorher 0,0003 Skopolamin und 0,01 Morphium. Die gleiche Dosis $1\frac{1}{4}$ Stunde wiederholt,

also im ganzen 0,0006 Skopolamin und 0,02 Morphin. Die Patientin war bei Beginn der Lumbalanästhesie sehr tief im Dämmer Schlaf. Sie erhielt 0,07 Stovain. Kurz nach Eröffnung des Abdomens wurde die Atmung sehr oberflächlich. Zunächst wurde künstliche Atmung gemacht und dann nur die Kastration an Stelle der beabsichtigten Totalexstirpation ausgeführt. Die oberflächliche Atmung und leichte Zyanose hielten noch 2 Stunden nach der Operation an. Am Abend war Pat. wieder normal. Es wurde hier doppelt überdosiert, 1 mal mit Morphin-Skopolamin; die stark anämische Patientin hätte keinesfalls die volle Dosis haben dürfen, ebenso hätte sie nur 0,06 Stovain nach einem Dosierungsschema, das wir für die Lumbalanästhesie auf ähnlichen Grundlagen wie für die Injektionsnarkotika aufgebaut haben, bekommen dürfen. Vielleicht kann man diesen Zufall als reinen Lumbalzufall auffassen, vielleicht stellt er eine kombinierte Schädigung beider Narkosenarten dar.

Ich resumiere und sage: Mit Ausnahme eines einzigen Falles, bei dem Pantopon-Skopolamin-Lumbalanästhesie gegeben wurde, ist unter unserem Material kein einziger Zufall, der nicht durch falsche Dosierung verursacht gewesen wäre. Es sind also zweifellos Zufälle, die zu vermeiden sind. Mit Ausnahme eines einzigen Falles, bei dem gleichzeitig zu viel Novokain gegeben war, gingen auch alle ohne Schaden für die Patienten vorüber.

Ich enthalte mich auf Grund der klinischen Erfahrungen eines der 3 Mittel, Morphin, Narkophin, Pantopon, ungefährlicher als das andere hinzustellen, wenngleich die experimentellen Untersuchungen am Menschen und am Tiere dafür sprechen. Zugunsten des Narkophins möchte ich allerdings darauf hinweisen, dass wir häufiger damit kühner dosiert haben. Ich füge schliesslich noch hinzu, dass wir weder bei Pantopon noch bei Narkophin häufig Erbrechen auftreten sahen, sicher nicht häufiger als bei Morphin. Ebenfalls konnten wir nicht andere störende Nebenerscheinungen bei beiden Präparaten, wie z. B. Verstopfung feststellen. Es ist mir nicht möglich, für beide Beobachtungen zahlenmässige Belege zu bringen, es würde dieses auch unexakt sein, da für beide Nebenerscheinungen die ausserdem angewandten Narkosen noch verantwortlich gemacht werden können. Ich muss mich daher darauf beschränken, die oben erwähnten allgemeinen Eindrücke wiederzugeben. Wenn ich zum Schluss ein Urteil über die Injektionsnarkose überhaupt und über die dabei verwendeten Mittel, Morphin, Pantopon und Narkophin geben soll, so muss es folgendermassen lauten: Die Injektionsnarkose soll nur als vorbereitende Narkose, die einen Dämmerzustand erzeugt, verwendet werden. Es müssen dabei, um Zufälle zu vermeiden, Dosierungsschemata wie die oben erwähnten strengstens eingehalten werden.

Es bringt die Ausführung dieser Narkosen manche Schwierigkeiten in der Handhabung und Organisation mit sich, sie soll deshalb nur in Betrieben, in denen sie sicher durchzuführen ist, angewendet werden. Sie ist dann als weitgehendst ungefährlich zu bezeichnen.

Bei der Frage, welchem der 3 Mittel, Morphin, Pantopon oder Narkophin der Vorzug zu geben ist, würde ich den anderen beiden das Narkophin vorziehen, einmal der guten narkotischen Wirkung wegen und vor allem des langanhaltenden, auch bei Verschiebung von Operationsterminen eine Wirkung garantierenden Dämmer Schlafes wegen.

(Fortsetzung folgt.)