

(Aus der Medizinischen Universitätsklinik zu Breslau*). — Direktor: Prof. Dr. Stepp.)

Über eine Verbesserung in der Technik der Duodenalsondierung.

Von

Stephan Rusznyák,
Medizinalpraktikant.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 11. November 1926.)

I.

Die durch die Erfindung von *Einhorn* ermöglichte Sondierung des Duodenums fand im Laufe der Jahre immer mehr und mehr Beachtung. Die Duodenalsonde, ursprünglich zur Gewinnung vom Inhalt des Zwölffingerdarmes angegeben, wurde ein in der Diagnostik und in der physiologischen und pathologischen Forschung häufig angewandtes und zur Lösung mancher Fragen unentbehrliches Instrument; sie bekam bald auch eine therapeutische Bedeutung. Die neue technische Möglichkeit errang sich eine in der Wechselwirkung zwischen dem Angebot an wissenschaftlichen Hilfsmitteln einerseits und den Anforderungen der in Lösung befindlichen Probleme andererseits immer mehr zunehmende Anwendungsbreite, die von ihrer maximalen Ex- und Intensität noch heute weit entfernt ist. Das im Jahre 1920 englisch, in deutscher Übersetzung 1924 erschienene Buch von *Einhorn*^{*)} gibt die damaligen Gebrauchsgrenzen an. Sie sind seitdem wieder in jeder Richtung überschritten. Die Einbürgerung des *Steppschen* Gallenblasenreflexes und die Einführung seines Analogon beim Pankreas durch *Katsch* und *Friedrich* sind die wichtigsten Staffeln in diesem Prozesse, auf dessen Schilderung hier wegen Mangels an Platz nicht eingegangen werden kann^{**)}. Dagegen wäre hier die Frage zu erörtern, weshalb die Duodenalsondierung heutzutage trotz ihrer immer mehr zunehmenden Indikationsbreite verhältnismäßig wenig und von wenigen angewendet wird. Dies liegt größtenteils daran, daß die Technik der Sondierung noch immer eine verwickelte, für den Kranken und für den Arzt unangenehme oder eine oft zeitraubende Maßnahme darstellt. Man hat vielfach versucht,

*) Begonnen auf der Medizinischen Universitätsklinik in Jena.

**) Siehe diesbezüglich die ausführlichen Stücke dieses Aufsatzes, die der Medizinischen Fakultät in Jena als Inaugural-Dissertation eingereicht wurden.

diesem Übelstand abzuhelpen, ohne eine ganz befriedigende Lösung zu finden.

Es kam darauf an, die Zahl der mißlungenen Sondierungen herabzusetzen, die Unannehmlichkeiten zu verringern und die Zeitdauer der Manipulation abzukürzen. Denn die Duodenalsondierung war, — wie *Weilbauer*³²⁾ sich ausdrückt — „eine sehr zeitraubende Prozedur“. „Man braucht“, sagen *Holz knecht* und *Lippmann*¹⁴⁾, „eine recht geraume und dabei ungemein wechselnde Zeit dazu.“ „Durch wird die Methode auf liegendes Material beschränkt“ — eine recht unerwünschte Einengung. *Katsch* und *Friedrich*¹⁶⁾ klagen: „Die Einhornsche Gewinnung von Duodenalsaft krankt daran, daß oft lange Zeit, oft stundenlang gewartet werden muß.“ Und *Bronner*⁶⁾ behauptet: „Ein Hauptmangel der Duodenalsondierung ist die lange Dauer der Untersuchung.“ Tatsächlich ist die ursprüngliche, die Einhornsche Methode in dieser Beziehung etwas abschreckend: Man erwartet etwa nach 3 Stunden das Ankommen der Olive im Duodenum. Oder man legt den Schlauch abends ein und gewinnt den Saft am nächsten Morgen. Andererseits ist aber der dünne Schlauch und die schlanke leichte Olive, die eine Reizung der Schleimhaut am ehesten vermeidet, ein Vorteil der Einhornsonde, worauf man nicht gerne verzichtet. Deshalb wird sie der schweren und dicken Gross'schen Sonde von den meisten vorgezogen, obzwar *Gross*¹²⁾ mit diesem Instrument in viel kürzerer Zeit, etwa in 1 Stunde zum Ziele kommen will; was übrigens von *Holz knecht* und *Lippmann*¹⁴⁾ bezweifelt wird; die Genannten behaupten nämlich, daß es bei dieser Methode auch in nichtpathologischen Fällen häufig 3 Stunden und darüber dauere, bis man ins Duodenum gelange. Auch die von *Skaller*²⁴⁾ angegebene Kombination der Einhornschen Methode mit einer Lagerung auf die rechte Seite, die die Maßnahme auf eine $\frac{1}{2}$ Stunde abkürzen sollte, entspricht nach *Holz knecht* und *Lippmann* den Erwartungen nicht. *Palefsky* und *Rehfuss* wollten den Eintritt des Schlauches, ähnlich wie *Gross*, durch schwerere und andersgeformte Kapseln beschleunigen; der Erfolg war gering, die Nachteile blieben bestehen. *Palefsky* gibt 1—2 Stunden als Dauer für normale Fälle an. Die Lazarus'sche¹⁹⁾ verwickelte Absaugpumpe bietet in dieser Beziehung keine Vorteile, wenn auch der Verfasser die etwas ungenaue Angabe macht, daß man mit der Sonde „meist“ innerhalb 1 Stunde im Duodenum ist; auch für die anhaltende Gewinnung von Duodenalsaft ist die schöne Bondi-Salamonsche⁴⁾ Methode viel einfacher: Man läßt einfach das nicht abgeklemmte freie Schlauchende über den Bettrand herabhängen und der Saft fließt infolge des Tonus der Magendarmmuskulatur und der Heberwirkung von selbst heraus. Die Zeitdauer, bis man ins Duodenum kommt, ist nicht angegeben, doch dauert es nach den beigegebenen Niederschriften etwa $1\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ Stunden, bis man eine geringe Menge von Duodenalsaft gewinnt. *Holz knecht* und *Lippmann*¹⁴⁾, die mit den anderen Methoden nur selten 1 Stunde oder darunter brauchten, haben, entsprechend ihren Forschungen, wonach die Weiterbeförderung des Schlauches vom Magen ins Duodenum in der Hauptsache infolge der Schwere und mittels der aktiven Pylorustätigkeit erfolgt, eine etwas verwickelte Lagerungsmethode angegeben, wo der Kranke zuerst sitzend, dann sich nach vorn beugend und auf den Tisch kletternd, dann auf der rechten Seite mit erhöhtem Oberkörper liegen bleiben soll, um schließlich mit Beckenhochlagerung in Rückenlage Erfolg zu haben. So soll man „fast ohne Niete“ in 25 Minuten so weit sein, nach *Bronner* im Durchschnitt nach 30—40 Minuten. Doch gelingt es nach *Weilbauer*³²⁾ mit dieser Methode in nur den wenigsten Fällen, das Duodenum in $\frac{1}{2}$ Stunde zu erreichen; abgesehen von der etwas verwickelten Prozedur.

Um einerseits den Irrweg der weichen Sonde durch den Magen abzukürzen, andererseits den vielen Kranken recht unangenehmen, ja unmöglichen Akt des

Hinunterschlucken der Sonde auszuschalten, verwendet *Weilbauer*³²⁾ die Juttische¹⁵⁾, vorn geschlossene Sonde mit Stahlmandrin; *Katsch* und *Friedrich*¹⁶⁾ führen — nach *Pongs* Idee — die Einhornsche Sonde auf diese Weise ein. *Weilbauer* gibt an, auf diese Art die Zeitdauer auf einige Minuten bis auf $\frac{1}{2}$ Stunde abkürzen zu können und *Marwedell*²²⁾ schätzt die nötige Zeit „in der Regel“ auch auf $\frac{1}{2}$ Stunde. Trotzdem wird diese Methode sich kaum einbürgern können, erstens weil die Juttische Sonde, abgesehen von ihren anderen Nachteilen, ein kompliziertes und teures Instrument ist und bei der Einführung eines starren Metallmandrins, besonders in die Einhornsonde, man kaum das unheimliche Gefühl los werden kann, daß unter Umständen der Mandrin vorne durchstechen und alle möglichen Verletzungen machen könnte. Andererseits hat man dann wieder ein starres System, was weder angenehm noch ungefährlich ist, besonders wenn man damit bis zur Gegend des Pylorus vordringen will. Das gilt in erhöhtem Maße von der Bondi-Eislerschen⁵⁾ Methode, wo der Schlauch aus zwei Teilen besteht. Man läßt hier zur Orientierung etwas Kontrastbrei schlucken und führt dann den Teil, der den Mandrin enthält, zuerst in den Magen ein. Schiebt ihn dann in rechter Seitenlage unter Führung des Röntgenlichtes und mit Hilfe der äußeren Hand, die einen Druck auf den Magen ausübt, ins Duodenum, bei noch liegendem Mandrin. *Bronner*⁶⁾, der sonst der Methode wohlwollend gegenübersteht und sich für die Ungefährlichkeit derselben ausspricht (wenn nämlich mit leichter Hand und ohne Kraftanwendung operiert wird — Voraussetzungen, die in der Praxis doch häufig nicht erfüllt werden!), sieht ebenfalls die Mängel dieser Technik: Die größte Einschränkung besteht darin, daß hierzu ein Röntgenapparat erforderlich ist. Die genannten Manipulationen sind schwierig und führen durchaus nicht immer zum Ziele. Auch stört der Kontrastbrei, den man schlucken muß, die Verwertbarkeit des Sedimentes. Und auch, daß man zwar in einigen Sekunden im Duodenum ist, aber etwa $\frac{1}{4}$ Stunde warten muß, bis man Saft bekommt. Jedenfalls ist der Erfolg die angewandte Mühe nicht wert und in den allermeisten Fällen wird man von dieser Technik absehen. Man wird im allgemeinen am ehesten doch irgendeine veränderte Einhornmethode anwenden als die immerhin sonst befriedigendste Lösung. Besonders weil diese Sonde die Einführung des Schlauches durch die Nase [wie es von *Böttner* angegeben und von *Lepehne*¹⁰⁾ empfohlen wurde] zuläßt, eine sehr schätzenswerte Technik, die das Schlucken sehr erleichtert, den Würgereiz auf ein Mindestmaß vermindert und dadurch die Maßnahme für den Kranken am ehesten erträglich gestaltet. Es ist schwierig festzustellen, mit welcher Zeitdauer man dabei als Durchschnitt zu rechnen hat; denn die Angaben in der Literatur sind diesbezüglich sehr ungenau und spärlich. *Winterstein*³⁴⁾ sagt: „Die Durchschnittsdauer aller unserer Sondierungen war sehr lang.“ *Sonnenfeld*²⁵⁾ gibt als Dauer $\frac{1}{2}$ —2 Stunden, *Taschenberg* und *Hoffmann*³⁰⁾ $1\frac{1}{2}$ —2 Stunden an; *Löber*²¹⁾ sagt: „Innerhalb $1\frac{1}{2}$ Stunden sei man im Duodenum.“ Wenn man die von *Stepp*²⁷⁾ angegebenen Niederschriften diesbezüglich durchschaut, so bekommt man bei den 35 zu diesem Zweck verwertbaren Fällen einen Durchschnittswert von etwa 61 Minuten. Wir fanden (siehe unten) bei den 20 mit dieser Fragestellung geprüften Fällen eine Durchschnittszeit von 76 Minuten. Alles in allem sind dies noch wenig erfreuliche Ergebnisse.

II.

Es schien also bei dieser Sachlage wünschenswert, zu versuchen, neben diesen mechanischen Maßnahmen, durch Einwirkenlassen von chemisch-pharmazeutischen Agenzien eine Beeinflussung des Magen-darmmechanismus im Sinne der Beschleunigung der Sondierung zu

erreichen. Der theoretisch am meisten plausible Angriffspunkt hierfür war am Pylorus gegeben, von dem man auf Grund der erfahrungsgemäß besonders oft unerfreulich langwierigen oder mißlungenen Sondierungen bei *hyperaciden* Magen annehmen konnte, daß er es ist, der durch seinen krankhaften Verschuß am häufigsten die Ursache für ein langes Dauern oder Mißlingen der Sondierung abgibt. Doch wurde diesem Gedanken bisher nicht folgerichtig nachgegangen. Verschiedene Flüssigkeiten, so z. B. Tee oder Wasser von *Einhorn*⁹⁾, Milch von *Gross*¹¹⁾, wurden gegeben, um den Austritt der Sonde aus dem Magen zu bewirken; doch kamen die Autoren später selbst davon ab und die meisten sind heute für die nüchterne Sondierung. (Auch haben sie anscheinend keine besonderen Erfolge davon gesehen.) *Einhorn*⁹⁾ will als *Ultima refugia* zur Erleichterung der Sondierung brausende Getränke, Abführmittel oder Atropin versuchen. Manche Untersucher, so z. B. *Lepehne*⁶⁰⁾, empfehlen zur Abstumpfung der Magensäure Gaben von Natrium bicarbonicum. Doch alles dies geschah nur so nebenbei, ohne viel Gewicht darauf zu legen; man hat wohl nicht viel davon erwartet.

So ging *Stepp*, angeregt durch eine ausgedehnte klinische Tätigkeit auf dem Gebiet der Duodenalsondierung, bei der er die Mängel der bisherigen Methoden deutlich empfinden mußte, daran, das Problem durch systematische Versuche zu lösen. Nachdem eine ganze Reihe von Stoffen, von denen man theoretisch eine geeignete pharmakodynamische Wirkung annehmen konnte, ohne Erfolg durchgeprobt worden sind (so *Magnesia usta*, Natrium bicarbonicum, ein Gemisch von den beiden, Karlsbader Mühlbrunnen, Atropin, Papaverin, Benzylbenzoat, Morphin und Novocain), gelang es ihm schließlich durch Öl, die gewünschte Wirkung zu erzielen. Die Veranlassung zur Beschäftigung mit dieser Substanz ist durch die Untersuchungen von *v. Tabora* (gemeinschaftlich mit *Dietlen*²⁹⁾ gegeben worden; dadurch war festgestellt worden, daß nach Ölzusatz zum Wismutbrei röntgenologisch zunächst ein Flacherwerden, dann ein vollständiges Aufhören der Magenperistaltik zu beobachten ist, wobei der Pylorus *offen* steht, so daß in rechter Seitenlage sehr rasch die Ingesta den Magen verlassen. Diese peristaltikhemmende Wirkung fiel auch *Stepp*²⁸⁾ bei der von ihm angegebenen Anwendung des Öls zur Auslösung des Gallenblasenreflexes auf und ist durch die Erfahrung von *Wichert* und *Dworjetz*³³⁾ und *Lockwood* und *Chamberlein*²⁰⁾ bestätigt worden. Zum Offenstehen des Pylorus trägt vielleicht die von *Kauders* und *Porges*¹⁷⁾ und von *Wichert* und *Dworjetz*³³⁾ festgestellte Hemmung der Magensekretion durch Anwesenheit von Öl bei. Auch die schon seit *Boldyreff*³⁾ und besonders *Volhard*³¹⁾ bekannte Regurgitation von Duodenalsaft in den Magen bei Ölgaben sprach in diesem Sinne.

Nachdem *Stepp* durch einige günstige Erfolge den Eindruck gewonnen hatte, daß Öl die theoretisch an es geknüpften Erwartungen in der

Praxis zu erfüllen instande sei, hat er mich veranlaßt, dieser Frage experimentell nachzugehen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung teile ich im folgenden mit.

Von der Voraussetzung ausgehend, daß eine Technik geschaffen werden soll, die einfach, möglichst „angenehm“, billig und wenig zeitraubend zum Ziele führt und dadurch auch für die Poliklinik und für den Praktiker die Anwendung der Duodenalsonde ermöglicht; eine Technik, die die anfangs erwähnten Nachteile verschiedener, sonst vielleicht in manchen Beziehungen praktischen Methoden ausschaltet, haben wir unsere Sondierungen auf folgende Weise ausgeführt:

Als Instrument nahmen wir einen 150 cm langen, von 10 zu 10 cm mit Marken versehenen, 13 Charière dicken Gummischlauch mit mäßig starrer Wandung und von etwa 2 mm Lumen; die Olive (leichte und zierliche, etwa 1 1/2 cm lange, 0,5 cm breite Einhornsche Form) wird an einem Ende aufgesteckt. Im großen und ganzen also ungefähr die Bondi-Salomonsche Modifikation der Einhornsonde. (Zu beziehen durch Füllenbach, Jena, Bachstraße). Also ein Instrument, das denkbar einfach ist und ohne viel Kosten für einen jeden zu beschaffen ist. Das andere Zubehör, was wir noch brauchen, eine 10 oder 20 ccm Pravaz-spritze, auf deren Ansatz das freie Ende der von uns verwendeten Sonde eben paßt, eine Klammer zur Abklemmung des Schlauches und einige Erlenmeyerkölbchen sind wohl in jedem ärztlichen Instrumentarium zu finden, und der Schlauch selbst wird heute, wo man immer mehr zur fraktionierten Ausheberung des Magens übergeht, auch schon zu diesem Zweck bald von jedermann beschafft werden müssen.

Im einzelnen gingen wir so vor, daß wir die durch Eintauchen in heißes Wasser *körperwarm* gemachte Sonde morgens dem *nüchternen* Kranken durch die *Nase* in den Magen einführen. Dieser von *Böttner* angegebene Einführungsweg hat den sehr großen Vorteil, daß die Sonde, ohne besondere Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten zu verursachen, meist ganz ohne Würg- und Brechreiz eingeführt werden kann und das Schlucken so weit erleichtert, daß es bei den einigen Hundert von Patienten, bei denen ich die Sonde so eingeführt habe, es ausnahmslos jedem gelang, die Sonde hinunterzuschlucken, und zwar gleich beim ersten Ansatz; ein Vorteil, den ich bei den wenigen Fällen zu würdigen gelernt habe, wo eine Verengung der Nasengänge die Einführung durch den Mund nötig machte. Auch wurde durch die Angaben von Patienten diese relative Annehmlichkeit der nasalen Technik immer wieder hervorgehoben. Die Einführung geht durch einfaches, etwa in der horizontalen Richtung geschehendes Hineinschieben des Olivenendes in das eine, möglichst rechte, Nasenloch vor sich; der Schlauch findet den Weg durch die Nase ohne Schwierigkeiten von selbst, wenn man ihn etwa 10 cm von der Olive anfaßt und einwärts schiebt. Ist die zuerst angefaßte 10 cm-Strecke in der Nase drin, somit die Olive im Rachen-

raum hinter den weichen Gaumen, so gibt man dem Patienten die Anweisung, kräftig zu schlucken und hilft dem Schluckakt nach, indem man von 10 zu 10 cm den Schlauch nachgreift. So läßt man die Sonde etwa 55 cm tief (vom Nasenloch gerechnet) hineinlaufen. Wichtig ist bei diesem Verfahren, 1. daß der Kranke den Kopf ungefähr gerade hält und nicht, wie es instinktiv häufig gemacht wird (sozusagen als Fluchtbewegung vor der Sonde) den Kopf nach hinten beugt; 2. daß er angewiesen wird, zwischen dem Schlucken immer wieder tief Luft zu holen und durch dieses tiefe Atmen den beim Passieren des Schlauches auftretenden leichten Würgereiz im Rachen zu unterdrücken und 3. diesen kritischen Augenblick durch kräftiges Schlucken möglichst schnell zu überwinden. Ist nämlich der Schlauch bis etwa 30 cm Tiefe drinnen, so hat der Kranke keine unangenehmen Gefühle mehr und man kann ruhig zwischendurch in den Pausen tief atmen lassend, den Schlauch erst allmählich weiter führen. Wenn gelegentlich bei zu schnellem Hineinschieben oder durch Ungeschicklichkeit und Unfolgsamkeit des Patienten der die Schluckanweisung nicht ausführt, der Schlauch sich in Rachen und Mund aufknäuelte, statt in den Oesophagus zu gelangen, was durch starkes Würgen und Husten erkenntlich ist, so muß man den Schlauch wieder bis Marke 10 zurückziehen und erneut schlucken lassen.

Der 2. Akt kommt, wenn der Schlauch im Magen angelangt ist, wovon man sich am besten durch Aspiration von saurem Mageninhalt mittels einer Pravazspritze überzeugt. Ich pflege, falls der Magen größere Mengen von Flüssigkeit enthält, sie gleich durch die Spritze heraus zu saugen, um die störende Wirkung auszuschalten. Nun legt sich der Kranke in rechter Seitenlage auf sein Bett; in möglichst bequem entspannter horizontaler Lagerung, nahe am rechten Bettrand. Unter den Kopf kommt ein Kissen. (Man tut gut, die Patienten vor Anfang der Sondierung ihre Bedürfnisse verrichten zu lassen, 1., damit sie nicht während der Untersuchung aufstehen müssen, 2., um der bei Stuhl- oder Urindrang eintretenden körperlichen und psychischen Verkrampfung vorzubeugen.) Nun wird der Schlauch, der bei 55 cm in die Nase eintritt, bei 65 cm mit zwei, nach seiner Nasenspitze schauenden Fingern vom Kranken angefaßt und so gehalten, daß die zwischen Nase und Fingern gelegene 10 cm lange Strecke des Schlauches gerade, ungeschlängelt in der Richtung des Nasenrückens, der Nase entgegensteht. Dies ist das Maß von Druck, was angewandt werden soll, mehr nicht. Der Schlauch soll also vom Patienten weder weitergeschluckt, noch aktiv hineingeschoben werden, sondern die Hand soll nur die Wirkung der Schlauchschwere ausgleichen und sonst dem Vorwärtsrücken des Schlauches, wie es durch die Oesophagus und Magenperistaltik „von selbst“ geschieht, passiv folgen, so daß die Fingerspitzen nach und nach bis zur Nasenspitze vorrücken. Dies soll etwa in

10 Minuten erreicht sein und man gibt dem Kranken die Anweisung, daß der Schlauch höchstens 1 cm pro Minute eindringen darf. Ist es so weit, so läßt man wieder in 10 cm Abstand von der Nase den Schlauch anfassen und dies Verfahren auf dieselbe Art wiederholen, bis die (am besten durch Aufkleben eines Heftpflasterstreifens kenntlich gemachte) Marke 80 den Naseneingang durchlaufen hat. Wenn man dann den Eindruck hat, noch nicht im Duodenum zu sein, so zieht man die Sonde bis Marke 70 zurück und läßt wieder bis 80 einlaufen. Welche Anzeichen man als Zeichen für das Richtigliegen der Sonde im Duodenum hat, ist bekannt: ich verweise diesbezüglich wie überhaupt bezüglich der Technik der Duodenalsondierung auf die Arbeiten von *Einhorn*⁹⁾, *Gross*^{11, 12, 13)}, *Bondi*⁴⁾, *Holzknicht* und *Lippmann*¹⁴⁾, *Küster* und *Holtum*¹⁸⁾, *Stepp*^{26, 27)}, *Taschenberg* und *Hoffmann*¹⁵⁷⁾ u. a. Das sicherste ist das konsequente Gewinnen von sicherem unvermischtem Duodenalsaft, also einer etwas zähen, klar-durchsichtigen, bernsteingelben, deutlich alkalischen Flüssigkeit. Die anderen Merkmale, wie das Verschwinden von eingespritztem Wasser im Duodenum, das Unbemerktbleiben von Lufteinblasung ins Duodenum und das Zusammenfallen des Schlauches beim Ansaugen wurden auch mit zur Beurteilung herangezogen, außerdem wurde in den meisten Fällen zum Vergleich noch der Röntgenbefund oder die Auslösbarkeit des Gallenblasenreflexes mit beobachtet. Die Gewinnung des Duodenalsaftes geschah durch den Schlauch, der über den Bettrand frei herabhing und in einem Erlenmeyerkolben oder in ein Reagensglas hineinmündete, und zwar meistens ohne Anwendung direkter Saugwirkung. War aber die Heberwirkung nicht ausreichend, so haben wir zur Einleitung des Saftflusses einige Kubikzentimeter lauwarmes Wasser in den Schlauch hineingespritzt und dann mit der Spritze die Flüssigkeit wieder herausgezogen, worauf das spontane Hinaustropfen des Duodenalsaftes meist in Gang kam.

Die Technik war bei den Sondierungen, die wir *ohne* und, nach dem beschleunigten Verfahren von *Stepp*, mit Öl ausführten, dieselbe eben beschriebene. Die Steppsche Emulsionsmethode nun besteht darin, daß man in *der* Phase der Sondierung, wo der Kranke aufs Bett gelagert wird, ihm 25 ccm einer Emulsion von Süßmandelöl körperwarm durch die Sonde in den Magen einlaufen läßt. Die Emulsion wird nach folgendem Rezept hergestellt:

Rp. Ol. amygd. dulc.	20,0
Gumm. arab.	10,0
Aq. dest. ad	200,0
M. D. S. 10proz. Süßmandelölemulsion. Vor Gebrauch umzuschütteln!	

Sonst ist die Technik dieselbe wie vorher beschrieben, nur kommt noch hinzu, daß der Schlauch für die ersten 20 Minuten abgeklemmt werden muß, um das alsbaldige Herausfließen der Emulsion zu verhindern.

Will man sich während dieser Zeit über die Lage der Sonde unterrichten, so kann man durch vorsichtiges Aspirieren die gewünschten Aufschlüsse gewinnen; muß dann aber den Verschluß des freien Schlauchendes wieder herstellen. Erst nach 20 Minuten läßt man die Sonde frei und unverschlossen in das Kölbchen am Fußboden hineinhängen. Noch den einen Unterschied möchte ich erwähnen, daß bei den Sondierungen ohne Emulsion das Einwärtsrücken der Sonde noch stärker gebremst werden muß, als wir vorhin der Einfachheit halber beschrieben haben, da das Verfahren nach den Erfahrungen von Herrn Dr. *Kötschau* bei einer Dauer von 45 Minuten am ehesten zu gelingen pflegt; hingegen soll die oben angegebene Dauer von 25 Minuten für die Sondierungen nach *Stepp* beibehalten werden.

Es sind zur Untersuchung 75 Sondierungen ausgeführt worden, hintereinander, wie sich die Fälle im klinischen Betrieb darbieten; also ohne Auswahl in bezug auf Geschlecht, Alter oder Krankheit.

Die Beobachtungen sind an 59 Personen beiderlei Geschlechts ausgeführt worden; an 38 *Männern* und 21 *Frauen* verschiedenen Lebensalters:

10—20 Jahre alt: 4 Pers. 41—50 Jahre alt: 12 Pers.
 21—30 „ „ : 19 „ 51—60 „ „ : 9 „
 41—50 „ „ : 12 „ 61—70 „ „ : 3 „ = 59 Pers.
 zum Teil mit *gesundem* (23 Personen) Verdauungs-
 „ „ „ *krankem* (36 „ „) schlauch.

Tabelle A, *Sondierungen ohne Emulsion.*

Fall Nr.	Erfolg	Miß- erfolg	Zeit- dauer	Am Digestions- trakt		Bemer- kungen
				gesund	krank	
1	+		72'		+	
2	+		143'	+		
3		+			+	
4	+		45'		+	
6	+		85'	+		
7	+		80'		+	
8		+			+	
9	+		75'		+	
10	+		45'		+	
11		+			+	
12		+			+	
14		+			+	
15		+		+		
16	+		57'	+		
17		+		+		
18		+			+	
19	+		70'	+		
20	+		65'	+		
13	+		40'		+	
27		+			+	
20 Fälle	11 Erfolge	9 Miß- erfolge	Im Durch- schnitt 76 Min.	7 Gesunde	13 Kranke	

Im einzelnen sind die Sondierungen *ohne* Emulsion ausgeführt worden:

in 35% bei am Verdauungs-
schlauch *nicht Erkrankten*,
in 65% bei am Digestions-
traktus *Kranken*.

Sondierungen *mit* Emul-
sion sind ausgeführt worden:
in 36,4% bei am Digestions-
traktus *nicht Erkrankten*,
in 63,6% bei am Digestions-
traktus *Kranken*.

20 Sondierungen wur-
den vorausgeschickt *ohne*
Emulsion, um bei der ge-
gebenen Technik einen
Anhaltspunkt für das Ge-
lingen und die Dauer der
Sondierung zu gewinnen.
Dann sind 55 Sondierun-
gen *mit* der Steppschen
Emulsion ausgeführt und
die Zeit und das Gelingen
beobachtet worden.

Es sind von den 20 Sondierungen ohne Emulsion klinisch gelungen 11 Fälle und binnen $2\frac{1}{2}$ Stunden mißlungen 9 Fälle (s. Tab. A). Dabei bin ich mir bewußt, daß weiteres Zuwarten in manchen Fällen noch zu einem Erfolg geführt haben würde. Indessen wird die Zeit, die über $2\frac{1}{2}$ Stunden hinausliegt, doch vom Kranken schon sehr unangenehm empfunden. Außerdem darf man, um zu einem brauchbaren Durchschnittsergebnis zu kommen, bei numerisch beschränkten Versuchen nicht Extrememitzählen, die das Gesamtergebnis ungebührend beeinflussen würden. Prozentual ausgedrückt sind also 55% Fälle gelungen und 45% mißlungen. Die Durchschnittszeitdauer betrug bei den 11 gelungenen Fällen 76 Minuten, was mit den oben erwähnten Angaben der Untersucher gut übereinstimmt.

Wie Tab. B zeigt, sind von den 55 Sondierungen mit Emulsion klinisch gelungen 49 Fälle; binnen $1\frac{1}{2}$ Stunden

Tabelle B, Sondierungen mit Emulsion.

Fall Nr.	Erfolg	Mißerfolg	Zeitdauer	Am Verdauungsschlauch		Kontrolliert			Bemerkungen
				gesund	krank	klinisch	auch RÖ:	auch G.E.R.	
1	+		5'		+	+			
2	+		7'	+					
3		+			+		+		Rö: Ø
4	+		23'		+		+		Rö: Ø
5		+		+			+		Rö: Ø
6	+		17'	+			+		
7	+		15'		+			+	
8	+		20'		+		+	+	
9	+		22'		+		+		
11	+		24'		+		+		
13	+		21'		+		+		Rö: Ø
15	+		28'	+			+		
16	+		31'	+			+	+	
18	+		38'		+		+		
19	+		13'	+			+		
20	+		50'	+			+		
21	+		15'	+			+		
23	+		21'	+			+		Rö: Ø
24	+		13'	+			+		
25	+		33'		+		+		
26	+		27'		+		+		
27	+		50'		+		+	+	
28	+		18'		+		+		Rö: ?
29	+		18'		+		+		Rö: Ø
30	+		37'	+			+		Rö: Ø
31		+			+		+		
32	+		35'		+		+		
33	+		16'		+	+			
34	+		16'		+		+		
35	+		19'	+			+		
36	+		32'		+		+		
37	+		47'	+					
38	+		21'		+		+		
39	+		26'	+			+		
40	+		19'		+		+		Rö: Ø
41	+		18'		+			+	
42	+		17'	+		+			
43	+		15'	+		+			
44	+		22'	+			+		
45	+		65'		+		+		
46	+		38'		+			+	
47	+		28'	+			+		
48	+		23'		+		+	+	
49	+		17'		+		+	+	
50	+		27'		+		+		
51	+		30'		+	+			
52		+			+				Rö: Ø
53	+		18'	+			+	+	
54	+		16'		+		+	+	
55	+		19'		+			+	
56		+			+		+		Rö: Ø
57	+		26'		+	+			
58	+		22'	+			+		Rö: ?
59				+			+		Rö: Ø
60	+	+	25'	+				+	
55 Fälle = 49 = 6 miß- lungen = 24,6' Durch- schnitts- dauer	49 gelungen			22 Ge- sunde	33 Kranke	7 Fälle	43 Fälle	12 Fälle	

mißlungen (hier wurde *diese* Zeit als Höchstzeit gewählt, 1. weil man annehmen kann, daß in dieser Zeit die Wirkung der Ölemulsion abklingt, 2. weil ungefähr diese Zeitdauer für die außerklinische Verwendung der Sonde die höchste ist): 6 Fälle. Also prozentuell: gelungen 89,1%; mißlungen 10,9%. Hier betrug die Durchschnittsdauer bei den 49 gelungenen Fällen 24,6 Minuten. Die richtige Lage der Sonde wurde *sichergestellt*: a) in 30 Fällen = 54,6% durch den positiven *Röntgenbefund*; b) in 5 Fällen = 9,1% durch Auslösung des *Gallenblasenreflexes*; c) in den übrigen Fällen durch das eindeutige Vorhandensein der folgenden *klinischen Kriterien*: 1. Gewinnung eines klaren, durchsichtigen, goldgelben, deutlich alkalischen Saftes, und zwar durch längere Zeit beobachtet; 2. Möglichkeit der Einblasung von Luft, ohne daß sie wieder aufsteigt und ohne daß der Patient etwas davon spürte; 3. Verschwinden von Flüssigkeit nach der Einspritzung derselben. Von diesen Fällen wurde α) in 7 Fällen = 12,7% aus betriebstechnischen Gründen die Durchleuchtung gar nicht ausgeführt; β) in 5 Fällen = 9,1% ein negativer Röntgenbefund erhoben, was auf das Herausrutschen der Sonde beim Aufstehen, Ankleiden, Erbrechen und Hantierungen bei der Durchleuchtung im Finsternen oder auf das gelegentliche Zurückfallen der Sonde in den Magen infolge der physiologischen Antiperistaltik des Duodenum (wie dies durch *Medak* und *Pribram*²³) und *Bársony* und *Egan*¹) beobachtet wurde) zu beziehen ist; γ) in 2 Fällen konnte infolge pathologischer Verhältnisse im Magen kein eindeutiger Röntgenbefund erhoben werden = 3,6%.

Die Durchschnittszeitdauern waren bei den Fällen unter a) 26,6 Minuten; b) 29,4 Minuten; α) 17,9 Minuten; β) 20,4 Minuten; γ) 20,9 Minuten.

In $1\frac{1}{2}$ Stunden ist die Sondierung trotz der Emulsion nicht gelungen bei einem Fall mit Pylorusstenose, starker Ptose, Hyperacidität (Ulcus?); bei 2 Fällen von angeborener Lues mit Lebervergrößerung; bei einer Anaemia perniciosa, wo die Sondierung auch ohne Emulsion aus unbekannten Gründen wiederholt mißlungen ist; bei einer Frau mit Cystitis und Hysterie, die während der Sondierung Herzklopfen und Magenkrämpfe bekam, und bei einer Kolitis mit Erbrechen. Im übrigen schien der Zustand des Verdauungsschlauches keinen wesentlichen Einfluß auf die Durchschnittsdauer zu haben.

Es war der Zustand des Verdauungsrohres von folgendem Einfluß:

a) auf *Erfolg* und Mißerfolg:

bei den *Gesunden* gelungen in 90%; mißlungen 10%;
 „ „ *Kranken* „ „ 88%; mißlungen 12%.

b) auf *Durchschnittsdauer*:

bei den *Gesunden*: 23,6 Min. Durchschnittsdauer,
 „ „ *Kranken*: 25,2 „ „ „

Stellen wir die Ergebnisse vergleichend zusammen, so finden wir, daß

die Duodenalsondierung klinisch *gelingen* ist:

ohne Anwendung der Emulsion in 55,0% der Fälle,
mit „ „ „ „ 89,1% „ „ .

Sie ist klinisch *mißlungen*:

ohne Anwendung der Emulsion in 45,0% der Fälle,
mit „ „ „ „ 10,9% „ „ .

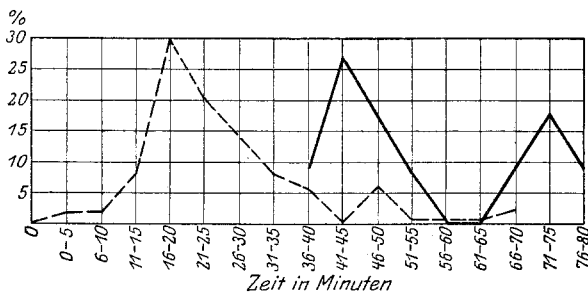
Sie hat im Durchschnitt *gedauert* bei den gelungenen Fällen:

ohne Anwendung der Emulsion: 76,0 Minuten,
bei „ „ „ : 24,6 „ .

17 Vergleichsfälle sind vorhanden, bei denen an derselben Person eine Sondierung mit und eine ohne Emulsion ausgeführt worden ist.

Fall Nr.	Zeitdauer	
	bei Emulsion	ohne Emulsion
1	5 Minuten	72 Minuten
2	7 „	141 „
3	mißlungen	mißlungen
6	17 Minuten	85 Minuten
7	15 „	80 „
8	20 „	mißlungen
9	22 „	75 Minuten
11	24 „	mißlungen
13	21 „	40 Minuten
15	28 „	mißlungen
16	31 „	57 Minuten
18	38 „	4mal mißlungen
19	13 „	70 Minuten
20	50 „	65 „
27	50 „	4mal mißlungen
56	mißlungen	mißlungen
58	22 Minuten	mißlungen

Man vergleiche auch die Häufigkeitskurven:



Zeitdauer der Sondierungen: — = ohne Emulsion; - - - = mit Emulsion.

Diese Ergebnisse lassen also zum Schluß kommen, daß die Steppsche Methode die Duodenalsondierung mittels Ölemulsion zu beschleunigen, in bezug auf die Dauer der Sondierung und Zahl der Mißerfolge von sehr deutlich günstigem Einfluß ist.

Es fragt sich nun noch, ob die Anwendung der Emulsion keine Nachteile mit sich bringt. Der erste Einwand gegen sie wäre, daß sie die

Zusammensetzung des Duodenalsaftes ändern könnte, so daß man nach Anwendung von Öl nicht die üblichen Schlüsse ziehen könnte. Dieses Bedenken kann man in bezug auf Pankreasfermente auf Grund der Untersuchungen von *Wichert* und *Dworjetz*³³⁾ zurückstellen, da die Genannten nachweisen, daß Öl auf Diastase- und Trypsinabsonderung keinen Einfluß hat. Die Wirkung auf den Lipasegehalt des Saftes fällt in der klinischen Praxis nicht ins Gewicht. Ein anderer Einwand ist zu erwähnen: daß nämlich die Möglichkeit besteht, daß Duodenalsaft in den Magen zurücktritt und zu Irrtümern über die Lage der Sonde führt. Es gilt dafür aber das gleiche wie sonst: Man muß den gewonnenen Saft für eine Zeit beobachten und wenn man dauernd alkalischen Duodenalsaft bekommt, so ist das sicher kein Rückfluß; so daß man mit Hilfe der übrigen klinischen Merkmale zu einem ebenso sicheren Urteil wie sonst über die Lage der Sonde kommen und sogar auf den Röntgenvergleich verzichten kann, wie es auch von *Taschenberg* und *Hoffmann*³⁰⁾ betont wird. Auch unsere Erfahrungen sprechen in diesem Sinne.

Viel wesentlicher ist die Frage, ob das Öl, das ins Duodenum kommt, nicht den Gallenblasenreflex vorzeitig auslöst und dadurch die Untersuchungen nachher stört. Es ist ja seit *Stepps* Entdeckung bekannt, daß Öl ins Duodenum gebracht ebenso geeignet ist den Gallenblasenreflex auszulösen, wie Wittepepton oder Magnesiumsulfat; und daß einige Autoren, wie *Belenjki*²⁾ *Wichert* und *Dworjetz*³³⁾ eben diese Art der Reflexauslösung propagieren, da dabei die Fermente nicht beeinflußt werden. Andererseits war es doch wahrscheinlich, daß eine geringe Menge der in den *Magen* eingebrachten und dort durch den Magensaft *verdünnten* Emulsion den Reflex nicht auslösen würde (— zur Auslösung eines deutlichen Reflexes brauchte ja *Belenjki* mindestens die doppelte Menge der Emulsion, wie wir geben, direkt unverdünnt ins Duodenum gebracht —). Käme es aber doch zu Zusammenziehungen der Gallenblase, so würden sie sicher nur gering sein. Da man nach den Untersuchungen von *Stepp*, *Düttmann*, *Wichert* und *Dworjetz* weiß, daß man auch nach einem richtigen Ölreflex mit Wittepepton oder Magnesiumsulfat noch einen, wenn auch etwas schwächeren Reflex auslösen kann, bliebe trotzdem die praktische Anwendbarkeit unbeeinflusst. In der Tat fanden wir während unserer Untersuchungen nie Anhaltspunkte für einen vorzeitigen Reflex; und von den 14 Fällen, wo wir den Reflex auszulösen versuchten, bekamen wir in 12 Fällen einen Reflex, der an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig ließ. Nur in 2 Fällen, wo aber auch sonst die Anzeichen eines Gallenblasenleidens vorhanden waren, gelang es nicht, den Reflex zu bekommen. Der vierte Einwand, daß nämlich das Öl selbst die Untersuchungen stört, erledigt sich dadurch, daß der zum Anfang tatsächlich getrübbte und wie Eigelb aussehende Saft ja sehr leicht durch einiges Wasser weiter vom Duodenum abwärts gespült oder nach

außen entfernt werden kann, woraufhin man den Duodenalsaft bald rein gewinnt. Andererseits ist Öl auf die Gallenabsonderung von sehr gutem Einfluß und seine Anwesenheit übt auf den Sphincter Oddi, der sonst durch seine spastischen Kontraktionen die Saftgewinnung häufig behindert, einen günstigen Einfluß aus [s. *Stepp* und *Düttmann*²⁸⁾, *Clure*, *Mendenhall* und *Huntsinger*⁷⁾, *Damade* und *Grailly*⁸⁾, *Wichert* und *Dworjetz*³³⁾ und *Belenjki*²⁾].

Zusammenfassung.

1. Die Duodenalsonde erweist sich für immer weitere Gebiete als brauchbares und notwendiges Instrument.

2. Ihrer Anwendung steht die Langwierigkeit des Sondierungsprozesses stark einschränkend entgegen. Dieses Übel konnte bisher nicht befriedigend ausgeschaltet werden.

3. Es wurde von *Stepp* versucht, bei einer auch sonst möglichst günstigen Technik die Zeitdauer der Sondierung durch Verabreichung verschiedener Arzneistoffe abzukürzen. Nach vielen vergeblichen Proben wurde im Öl ein geeignetes Mittel gefunden.

4. Somit ist ein Verfahren angegeben und ausgebildet worden, das durch Einspritzen von 25 cem einer 10proz. körperwarmen Süßmandelölemulsion in den Magen die Sondierung verhältnismäßig kurz und bequem gestaltet. Dadurch wird die Duodenalsondierung eine auch für die Poliklinik und für den Praktiker brauchbare Methode.

5. Die mit dem Steppschen Emulsionsverfahren getätigten Sondierungen zeigen im Versuch eine etwa um $\frac{2}{3}$ kürzere Durchschnittsdauer wie die bei derselben Technik ohne Emulsion durchgeführten; auch wird die Zahl der in annehmbarer Zeit gelingenden Sondierungen durch die Emulsion wesentlich vermehrt, ohne daß die Anwendung der Emulsion nachteilige Wirkung mit sich brächte.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Bársony, T.*, und *E. Egan*, Münch. med. Wochenschr. 1922, Nr. 23, S. 863. — ²⁾ *Belenjki*, Arch. f. klin. u. exp. Med. 1923, Nr. 1—2 (Russisch). — ³⁾ *Boldyreff*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1908, S. 13. — ⁴⁾ *Bondy, S.*, Arch. f. Verdauungskrankh. 19. 1913. — ⁵⁾ *Bondy, S.*, und *F. Eisler*, Münch. med. Wochenschr. 69, Nr. 455, S. 1573—1574. 1922. — ⁶⁾ *Bronner, H.*, Dtsch. Zeitschr. f. Chir. 182, H. 3/4, S. 180. — ⁷⁾ *Clure, C.*, *W. Mendenhall* und *M. E. Huntsinger*, Boston med. a. surg. journ. 193, 1052—1054. 1925. — ⁸⁾ *Damade et de Grailly*, Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 88/3, 125 und 89/5, 165. 1923. — ⁹⁾ *Einhorn, M.*, Die Duodenalsonde und ihre Anwendung. Leipzig: Georg Thieme 1924. — ¹⁰⁾ *Glässner, K.*, *Lepehne* usw., Funktionsprüfung innerer Organe. Berlin: Julius Springer 1924. — ¹¹⁾ *Gross*, Münch. med. Wochenschr. 57, Nr. 22, S. 1177. 1910. — ¹²⁾ *Gross*, Berl. klin. Wochenschr. 48, 1320. 1911. — ¹³⁾ *Gross*, Wien. klin. Wochenschr. 23, 1165. 1911. — ¹⁴⁾ *Holz knecht* und *Lippmann*, Münch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 39, S. 1923. — ¹⁵⁾ *Jutte, M. E.*, Therap. Halbmonatsschr. 35, H. 8,

- S. 239. 1921. — ¹⁶⁾ Katsch und Friedrich, Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 3, S. 12. — ¹⁷⁾ Kauders, F., und O. Porgess, Wien. klin. Wochenschr. 35, Nr. 3, S. 838. 1922. — ¹⁸⁾ Küster und Holtum, Beitr. z. Klin. d. Infektionskrankh. u. z. Immunitätsforsch. 1918, Nr. 6, S. 233. — ¹⁹⁾ Lazarus, Berl. klin. Wochenschr. 1912, S. 49—72. — ²⁰⁾ Lockwood, B., und H. G. Chamberlain, Arch. of internal med. 39, Nr. 1, S. 96 bis 101. 1923. — ²¹⁾ Loeber, J., Münch. med. Wochenschr. 70, Nr. 21, S. 666—668. 1923. — ²²⁾ Marwedel, v. G., Münch. med. Wochenschr. 1925, S. 1717. — ²³⁾ Medak, E., und B. O. Pribram, Berl. klin. Wochenschr. 1915, Nr. 27, S. 706. — ²⁴⁾ Skaller, M., Klin. Wochenschr. 1921, Nr. 45, S. 2131. — ²⁵⁾ Sonnenfeld, Med. Klinik 18, Nr. 44, S. 1407. 1922. — ²⁶⁾ Stepp, W., Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 22, S. 586. — ²⁷⁾ Stepp, W., Zeitschr. f. klin. Med. 89, 313—344. 1920. — ²⁸⁾ Stepp, W., und Düttmann, Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 34. — ²⁹⁾ Tabora, D. v., Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 19, S. 1038. — ³⁰⁾ Taschenberg, E., und D. Hoffmann, Dtsch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 38/39. — ³¹⁾ Volhard, Münch. med. Wochenschr. 1907, S. 403. — ³²⁾ Weilbauer, A., Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 51, S. 2512. — ³³⁾ Wichert und Dworjetz, Arch. f. Verdauungskkrankh. 34, H. 3/4, S. 158. — ³⁴⁾ Winterstein, O., Arch. f. klin. Chir. 1922.
-