XXIII.

Aus der II. medizinischen Klinik der Charité in Berlin.

Aeussere Pankreasfunktion und Pankreasdiagnostik.

Von

Prof. Dr. Theodor Brugsch.

Seit 15 Jahren habe ich mein besonderes Interesse dem Studium der Erkrankungen des Pankreas zugewandt, besonders im Hinblick auf die Frage der Störung der Verdauung durch Ausfall der Tätigkeit des Pankreas; daraus ergab sich naturgemäss auch die Notwendigkeit, in diesen Arbeiten zur Frage der Pankreasdiagnostik Stellung zu nehmen¹⁾.

Heiberg hat in seinen „Krankheiten des Pankreas“ (Wiesbaden 1914) die Literatur über diese Fragen kritisch zusammengestellt, dort findet der Leser auch die strittigen Punkte, die noch einer Lösung harren, scharf hervorgehoben. Ich darf es mir aus diesem Grunde versagen, hier die im übrigen durchaus nicht leicht übersehbare Literatur zu diskutieren, dafür will ich in scharfer Formulierung die noch strittigen Fragen hier wiedergeben und hoffe zu zeigen, dass die Frage der Pankreasfunktion und Pankreasdiagnostik sich heute eindeutig und durchaus im Einklang mit den tierexperimentellen Erfahrungen beantworten lässt.

Zuvor soll nur eine Tatsache als sichergestellt vorweggenommen werden, dass das Pankreas aus zwei strukturell und funktionell differenten Systemen besteht, der äusseren Drüse und der inneren Drüse, dem Insularapparat. Spricht man von Pankreas schlechtweg, so muss man beides zusammen darunter verstehen, will man nur die äussere Funktion

1) Brugsch und König, Beitrag zur Klinik der Pankreasentzündungen. Berl. klin. Wochenschr. 1905. Nr. 52. — Brugsch, Der Einfluss des Pankreassaftes und der Galle auf die Darmverdauung. Zeitschr. f. klin. Med. 1906. Bd. 58. H. 5 u. 6. — F. Ueber und Th. Brugsch, Die Fettverdauung im Magendarmkanal mit besonderer Berücksichtigung der Fettspeicherung. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 1906. — Brugsch, Pankreasdiabetes. Therapie d. Gegenw. 1906. — Derselbe, Funktionelle Diagnostik der Pankreaserkrankungen. Eulenburg's Jahrb. 1908. Nr. 6. — Brugsch und Plethnew, Zur Pathologie der Darmverdauung. Kongr. f. inn. Med. 1908. — Brugsch, Experimentelle Beiträge zur funktionellen Darmdiagnostik. Zeitschrift f. exper. Path. u. Ther. 1909. — Derselbe, Zur funktionellen Darmdiagnostik. Deutsche med. Wochenschr. 1909. Nr. 52. — Brugsch und Adnan, Zur Frage der Achylia gastrica. Charité-Annalen. 1909. Bd. 33. — Brugsch und Masuda, Ueber das Verhalten des Dünndarmsaftes und -Extraktes usw. Ein Beitrag zur funktionell-diagnostischen Prüfung der Fäzes auf Fermente des Pankreas. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 1911. Bd. 8. — Brugsch, Die Frage des Diabetes mellitus in organo-logischer Beziehung. Ebendas. 1916. Bd. 18.

in Betracht ziehen, so soll man von äusserer Drüsenfunktion reden. Nur diese äussere Drüsenfunktion hat Beziehungen zur Verdauung, während nur die innere Drüsenfunktion des Insularapparates Beziehungen zum Kohlenhydratstoffwechsel hat. Hier handelt sich nur um die Frage der äusseren Drüsenfunktion. Dass der experimentelle Ausfall der äusseren Funktion (und inneren Funktion) beim Hunde neben dem Diabetes auch schwere Störungen der Darmverdauung (völlige Störung der Fettresorption, schwere Störung der Eiweissausnutzung) verursacht, wissen wir seit Minkowski und seinem Schüler Abelmann¹⁾.

Abelmann fand bei Hunden, denen das Pankreas total extirpiert worden war, eine Fettresorption von 0 pCt., eine Eiweissausnutzung von etwa 44 pCt. Bei Hunden, bei denen die Pankreasextirpation nicht ganz vollständig war, betrug die Fettresorption bei kleineren Mengen emulgierten Fettes bis zu 80 pCt., bei grösseren Mengen ging sie bis zu 35 pCt. herunter, die Eiweissresorption stieg im Mittel auf 54 pCt. Emulgiertes Fett (z. B. Milch) wurde in beiden Versuchsreihen besser resorbiert gegenüber nicht emulgiertem Fett. Diese Abelmann'sche Arbeit — einst zu Unrecht schwer von Pflüger angegriffen — ist in ihren Ergebnissen jederzeit voll überprüfbar und man bekommt, wie mich viele z. T. auch veröffentlichte Untersuchungen gelehrt haben, stets die gleichen Resultate wie Abelmann; das geht so weit, dass man sagen kann, eine gute Fettresorption bzw. Eiweissresorption spricht gegen die vollständige Exstirpation der Drüse.

Die nächste Frage war naturgemäss die, beruht die Verschlechterung der Resorption auf dem Fehlen des Pankreassaftes allein oder spielen noch andere etwa normale, also innersekretorische Vorgänge eine Rolle. Um diese Frage zu entscheiden, mussten logischerweise Unterbindungen der Ausführungsgänge des Pankreas angestellt und danach der Ausfall der Resorption geprüft werden. Aber diese Unterbindung aller Gänge ist technisch ausserordentlich schwer, wie ich nach jahrelangen Versuchen behaupten kann, einfach aus dem Grunde, weil der Hund in seinem Pankreas oft vier (und mehr!) Pankreasgänge besitzt und weil der eine oder andere Pankreasgang beim Hunde so leicht der Unterbindung entgeht. Ich verweise zur Illustration auf die Arbeit von Hess²⁾. Gelingt aber die Unterbindung sämtlicher Gänge, so tritt eine vollständige Sklerose des Pankreas ein und damit Resorptionsstörungen. Ich gebe hier aus der Literatur eine Anzahl von Versuchen wieder und lasse dann meine eigenen Versuche folgen.

Hess zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass Störungen der Ausnutzung der Fette und Eiweisskörper im Darmkanal mit Sklerose und behindertem Sekretabfluss nur bis zu einem gewissen Grade Hand in Hand gehen. Im grossen ganzen aber stehen bereits die Versuche

1) M. Abelmann, Ueber die Ausnutzung der Nahrungsstoffe nach Pankreasextirpation, mit besonderer Berücksichtigung der Lehre von der Fettresorption. Inaug.-Diss. Dorpat 1890.

2) O. Hess, Experimentelle Beiträge zur Anatomie und Pathologie des Pankreas. Med.-naturwissenschaftl. Archiv. 1907. Bd. I. H. 1. Urban & Schwarzenberg.

von Hess in einem Gegensatz zu Lombroso¹⁾, der zusammenfassend sagt: „Partant, je crois pouvoir conclure que la ligature et l'excision des conduits pancréatiques chez le chien n'aboutit pas nécessairement à l'atrophie et à la sclérose de l'organe, bien que souvent on puisse rencontrer partiellement quelques-uns de ces phénomènes.“

Versuche von Hess.

Versuch	Unterbunden	Ausnutzung	Pankreas
7	2 Gänge	Fett 98,55 pCt. N 97,69 „	Härter wie normal.
8	1 Gang	Fett 98,00 pCt. N 97,90 „	Unverändert.
9	3 Gänge	Fett 98,70 pCt. N 97,70 „	P. sklerosiert, ausser Pars descendens.
10	2 Gänge	Fett 98,00 pCt. N 96,80 „	P. sklerosiert bis auf eine 5 × 2,5 cm grosse, hinten am Duodenum liegende Partie, des Abflussgebietes des mittleren Ganges.
11	2 Gänge	Fett 95,90 pCt. N 87,50 „	P. nur in der Nähe des Darmes mässig sklerosiert.
12	1 Gang	Fett 89,90 pCt. N 78,70 „	P. derb sklerosiert bis auf den etwas weicheren äussersten Teil der Pars horizontalis.
13	2 Gänge	Fett 48,40 pCt. N 42,00 „	P. derb sklerosiert bis auf ein ganz kleines, etwas weiches Stück der Pars lienalis.
14	3 Gänge	Fett 4,73 pCt. N 54,68 „	Totale Sklerose.

Unter 12 Fällen hatte Lombroso²⁾ bei der Verfolgung der Fettresorption nur in einem einzigen Falle eine verschlechterte Fettresorption. (In diesem einen Falle betrug die Fettresorption nur 21,2 pCt.)

Niemann³⁾, der meine eigenen Versuche fortgesetzt hat, hat an fünf Hunden das Verhalten der Resorption und das morphologische Verhalten der Drüse studiert und dabei allerdings keine vollständige Sklerose der Drüse gefunden; die Fett- und Stickstoffausnutzung war (einiger-massen) normal.

Dann haben Pratt, Lamson und Marks⁴⁾ die Frage aufgenommen und unter ihren fünf Fällen ist der Versuch an Hund 2 mit einer N-Resorption von 22,2 pCt. und Fettresorption von 11,3 pCt., ferner Versuch an Hund 3 (N-Resorption von 23,7 und Fettresorption von 10 pCt.)

1) Ugo Lombroso, Sur la structure histologique du pancréas après la ligature et section des conduits pancréatiques. Journ. de physiol. et de path. gén. 1905. No. 1.

2) Lombroso, De l'absorption des graisses chez les chiens avec conduits pancréatiques liés. Compt. rend. de la soc. de biol. de Paris. 5. März 1904.

3) A. Niemann, Beeinflussung der Darmresorption durch Abschluss des Pankreassaftes. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 1909. Bd. 5. S. 466.

4) Joseph H. Pratt, Paul D. Lamson, Henry K. Marks, The effect of excluding pancreatic juice from the intestine. Transactions of the Associations of American Physicians. 1909.

und Hund 5 (N-Resorption von 32,1—61,7 pCt., Fettresorption zwischen 4,8—31 pCt.) als beweisend dafür anzusehen, dass in der Tat der Abschluss des Pankreassaftes vom Darm die Fettresorption und Eiweissresorption verschlechtert.

Nicht zuletzt auf Grund der Untersuchungen der amerikanischen Autoren habe ich in den Jahren 1912—1915 diese Versuche wieder aufgenommen und unter 8 Hunden in 3 Fällen eine vollständige Unterbindung der Pankreasgänge erzielt. Die Sektion ergab in diesen drei Fällen eine vollständige Sklerose der Drüse. Von diesen drei Fällen habe ich schon den einen Fall, der besonders gut gelungen war, in meiner Arbeit zur Frage des Diabetes mellitus in organätiologischer Beziehung angeführt (Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 1916, Bd. 18, H. 3); ich gebe indessen der Vollständigkeit halber diesen Fall hier wieder.

Einem Schäferhund von 10 kg Gewicht wurden von mir am 17. 12. 1915 sämtliche Ausführungsgänge unterbunden, nachdem mit äusserster Vorsicht das Pankreas vom Duodenum abgelöst worden war. Am 18.—23. 12. zeigt der Harn eine schwache Trommer'sche Reduktion, dreht aber polarimetrisch nicht. Am 23. 12. ist die Operationswunde verheilt. Der Hund, der gemischte Kost erhält, frisst ausserordentlich reichlich, magert aber zusehends ab; der Stuhl ist massig. Die Ernährung besteht täglich vom 23. 12. ab in 150 g Hundekuchen; am 28. 12., 29. 12. und 30. 12. bekommt der Hund täglich 150 g Pferdefleisch und 60 g Rinderfett (geschmolzen). Der Kot wird durch mit der Nahrung verabreichtes Karmin begrenzt.

Die Kotmenge beträgt frisch 489 g, getrocknet 210 g; der Kot enthält **11,605 g N** und **87,7 pCt. Fett**, insgesamt **184,17 g Fett**, wovon rund 12,6 pCt. Fettsäuren und 87,4 pCt. Neutralfett waren.

In Anbetracht des grossen Stickstoffwertes muss angenommen werden, dass der grösste Teil des Stickstoffwertes als NH_3 zum Vorschein gekommen war. Im Kot waren indessen frisch mikroskopisch Muskelfasern nachzuweisen.

Der Gehalt des Pferdefleisches an N betrug in 100 g = 3,88, in 450 g = 17,46, ausgegeben = 11,60; resorbiert daher 5,86 = **33,5 pCt.**

Von den verabreichten 180 g Fett wurden 184,17 g wiedergefunden; da ein geringer Fettgehalt des Pferdefleisches anzunehmen war, ist der erhöhte Wert zu erklären; es wurde also vom **Fett nichts resorbiert.**

Der Hund schied vom 23. 12. ab keine reduzierende Substanz mehr aus, magerte auf Haut und Knochen bis auf 6,5 kg ab und wurde am 2. 1. 1916 wegen seines elenden Zustandes getötet.

Bei der Sektion zeigte sich das Pankreas am Duodenum durch speckiges Gewebe fest verwachsen; beim Ablösen vom Darm finden sich stark erweiterte Gänge. Aeusserlich ist das Pankreas derb, trübe, im ganzen reduziert. Läppchenzeichnung noch angedeutet sichtbar. Die mikroskopische Untersuchung ergibt ausserordentlich gut erhaltene Langerhans'sche Inseln. Stark erweiterte Gänge, reichliche periazinöse Bindegewebsentwicklung und Degeneration des Parenchyms.

Einem weissen Terrier (6 kg) wurden am 13. 12. 1915 in Morphinum-Aether-Narkose sämtliche Gänge (1 Hauptgang, 2 Nebengänge) unterbunden, nachdem das Pankreas unter Schonung der Aeste der Arteria pancreatico-duodenalis vom Duodenum vorsichtig abpräpariert worden war.

14. 12. Der Hund hat die Operation gut überstanden. Harn 500 ccm, 0,3 pCt. Saccharum.

15. 12. Gutes Befinden. 1 Liter Harn. 0,2 Rechtsdrehung.

16. 12. Gutes Befinden. 400 ccm Harn, 0 Sach.

4. 1. bis 6. 1. Stoffwechselversuch. Der Hund bekommt täglich 150 g Pferde-

fleisch mit 60 g Rindertalg (= 17,5 g N und 180 g Fett). Ausscheidung: Kot frisch 520 g, Kot trocken 243 g. Fettgehalt = 186 g (davon 62 pCt. Neutralfett), N-Gehalt = 13,3 g. Danach wurden resorbiert vom Fett = 0 pCt., vom Eiweiss = 24 pCt.

20. 1. †. Bei der Sektion ergibt sich eine Schrumpfung und Sklerose des Pankreas; auf dem Schnitt sind keine gut erhaltenen Azini mehr erkennbar, dagegen viel junges perikanalikuläres intra- und interlobäres Bindegewebe.

Ein brauner Pudel (8 kg) wird am 11. 5. 1913 in Morphium-Aether-Narkose operiert. Die gesamte Pars fixa des Pankreas vom Duodenum abgetrennt, die Gänge unterbunden, die Aeste der Arteria pancreatico-duodenalis geschont.

Am 16. 5. hat sich das Tier erholt, frisst wieder.

17. 5. bis 18. 5. Stoffwechselversuch. Täglich 100 g Pferdefleisch und 50 g Schweineschmalz (N-Einnahme = 7,4 g N, Fetteinnahme 100 g). Ausscheidung durch den Kot = 4,2 g N und 78,2 g Fett (davon 46 pCt. Neutralfett). Mithin wurden resorbiert 43 pCt. Eiweiss und 21,8 pCt. Fett.

Fasse ich diese Versuche mit den gelungenen Versuchen der Literatur zusammen, so darf man einwandsfrei den Schluss ziehen, dass der Verlust der äusseren Sekretion des Pankreas zu einer schweren Resorptionsstörung führt, die ganz besonders das Fett betrifft, weniger stark das Eiweiss. Nicht emulgiertes und schwer resorbierbares Fett wird dabei gar nicht resorbiert, doch darf man wohl aus den Abelmann'schen Versuchen ohne weiteres den Schluss ziehen, dass emulgierte Fette zu einem Teil noch resorbiert werden, vielleicht auch Fette von niederem Schmelzpunkte. Gerade diese Frage, wie überhaupt die Frage der Resorption hatte ich s. Z. weiter fortzuführen beabsichtigt, doch ist an eine Wiederaufnahme dieser Versuche in absehbarer Zeit wegen der Schwierigkeit, geeignetes Untersuchungsmaterial zu erlangen, nicht zu denken.

Für die Uebernahme dieser experimentellen Ergebnisse in die Klinik ist nun von ausschlaggebender Bedeutung einmal die Tatsache, dass ein Minimum von funktionsfähigem Pankreasgewebe, das sein Sekret durch einen Gang in den Darm ergiessen kann, genügt, um noch die Resorption der Nahrungsstoffe annähernd normal zu gestalten. Zum Beweise dessen führe ich folgende experimentelle Beobachtung von mir an:

Weisser Pudel, 8100 g. Subtotale Pankreasexstirpation am 31. 12. 1905.

31. 12. 5 pCt. Sach.

8. 1. 1916. Wunde geheilt.

9. 1. 8,4 pCt. Sach.

10. 1. Erster Versuch, nachdem der Hund 24 Std. gehungert hat. 600 g Milch.

11. 1. 600 g Milch.

12. 1. 600 g Milch. Abgrenzung durch Karmin.

Gesamtkot frisch 93 g, trocken 46 g, enthält 20,9 pCt. Fett, insgesamt 9,6 g. Fett der Einnahme 50,4 g, nicht resorbiert 19,1 pCt. (Neutralfett im Kot 18,3 pCt.).

Bei einem zweiten Versuch wurden von 59 g Olivenöl, das in einer Olivenöl-Gummiarabikumemulsion gereicht wurde, 3 g wieder ausgeschieden, das sind 5,1 pCt. der Fetteinnahme.

Als der Hund am 19. 1. getötet wurde, war die Gegend des Pankreas gut vernarbt; bei der Präparierung fand sich ein etwa 2—3 cm langes, $\frac{1}{2}$ cm breites Stück Pankreasgewebe, das um einen Ausführungsgang herumsass und sein Sekret in den Duktus frei entleeren konnte. Dieses Stück Pankreas hat genügt, um eine fast voll-

ständig normale Fettresorption herbeizuführen, hat aber nicht genügt, um den Insulardiabetes zu verhindern.

Aus diesem Versuche heraus versteht man auch, dass das Uebersehen eines kleinen Ganges bei der Unterbindung eine normale Resorption zulässt.

Die andere, für die menschliche Pathologie wichtige Tatsache ist die, dass wir es hier am Pankreas nicht mit einem einzigen Gang zu tun haben, sondern meist mit zwei Gängen. Der Hauptgang ist der Ductus pancreaticus (Wirsungi), der in das Duodenum weiter unten einmündet als der Ductus pancreaticus accessorius (Santorini). Nach Opie's¹⁾ Untersuchungen anastomosieren die beiden Gänge in 90 pCt. der Fälle miteinander. Dazu kommt noch eines: Der Ductus Wirsungianus mündet gemeinsam mit dem Ductus choledochus. In den Fällen Opie's, in denen beide Gänge anastomosieren, war meist (84 pCt.) der Ductus Wirsungianus am grössten. Der Santorini'sche Gang war in 21 pCt. der Fälle nicht passabel. In den Fällen (10 pCt.), wo beide Gänge nicht anastomosierten, waren in 5 pCt. der Ductus Wirsungianus, in 5 pCt. der Ductus Santorini am grössten. Helly²⁾ fand unter 50 Fällen den Ductus Santorini 10 mal nicht passabel.

Diese Verhältnisse der Gänge sind für die Beurteilung von Ausfallerscheinungen bei Erkrankungen des Pankreas von ausschlaggebender Bedeutung und lassen es, wie wir auseinanderzusetzen versuchen werden, verständlich erscheinen, warum die Ergebnisse der funktionellen Proben bei Erkrankungen des Pankreas keine einheitlichen sind.

Die Erkrankungen des Pankreas, mit denen wir es in der Pathologie zu tun haben, sind — ganz abgesehen von der akuten Pankreasnekrose und Pankreasblutung:

1. die akut-entzündlichen Erkrankungen,
2. die chronisch-entzündlichen Erkrankungen,
3. die Lithiasis (mit Obstruktion und Sklerose der Drüse),
4. das Pankreaskarzinom,
5. die Pankreaszysten.

Ganz schalten wir hier die Erkrankungen des Insularapparates aus, da es uns nur auf eine Beurteilung der äusseren Pankreasdrüse ankommt.

Die akut-entzündlichen Erkrankungen erscheinen mehr minder unter dem Bilde der eitrigen Einschmelzung, die chronisch-entzündlichen Erkrankungen unter dem Bilde der Sklerose mit mehr minder starker Atrophie der Drüse; das Bild der Lithiasis pancreatica ist gewöhnlich ebenfalls verquickt mit einer Sklerose der Drüse. Das häufigste Bild einer Pankreaserkrankung, dem wir klinisch begegnen, ist das Pankreaskarzinom. Eine Ausnahmestellung unter den Pankreaserkrankungen nehmen die Pankreaszysten ein, die durch Neubildung (Kystoma glandulare proliferum), durch Stauung (Retentionszysten) oder durch Erweichung (Er-

1) Opie, Disease of the pancreas. Philadelphia and London 1910.

2) Helly, Beitrag zur Anatomie des Pankreas und seiner Ausführungsgänge. Arch. f. mikrosk. Anat. 1898. Bd. 52.

weichungszysten) entstehen und weit seltener ihre Entstehung räumlich an die Hauptausführungsgänge binden, im Gegensatz zu dem grössten Teile der übrigen Erkrankungen, wo man in der grössten Mehrzahl der Fälle die Entstehung an das Hauptkanalsystem gebunden sieht. Das trifft nicht nur für das Pankreaskarzinom zu, das sich so gut wie stets im Kopfteil der Drüse entwickelt, sondern auch für die Lithiasis, die die Hauptausführungsgänge betrifft, ebenso wie die Sklerose der Drüse, die meist mit erweiterten Gängen und der Atrophie der Drüse einhergeht (bei vielen Fällen ist sicher auch eine Lithiasis vorhergegangen). Aber auch die akut-entzündlichen Prozesse, die ihre Entstehung vom Kanalsystem aus nehmen, beteiligen den Kopf der Drüse und das Kanalsystem, im Gegensatz naturgemäss zu den metastatischen und regionär fortgeleiteten Drüsenerkrankungen, die darum auch sich, wie vorweggenommen werden soll, dem diagnostischen Nachweis durch Ausfall einer Verdauungsfunktion entziehen.

Ich habe nun das von mir im Laufe der Jahre beobachtete Material genau darauf hin durchgesehen, wie weit sich die Befunde der Resorptionsprüfung bei Pankreaserkrankungen mit den tierexperimentellen Ergebnissen decken, wenn man die Verhältnisse des Pankreassystems in Betracht zieht, zu welcher Beurteilung naturgemäss nur solche Fälle herangezogen werden können, über die man autoptische Erfahrungen besitzt.

Ich möchte zunächst hier Fälle von Pankreaskarzinom heranziehen.

Fall 1 von Deucher¹⁾: Stoffwechselversuch am 16. und 17. Juli 1896, Exitus am 7. August. Autopsie: „Karzinom des Pankreaskopfes, Verschluss des Ductus pancreaticus, die Drüsengänge hinter dem Karzinom enorm erweitert und mit klarer Flüssigkeit gefüllt, der übrige Teil des Pankreas atrophisch“. Fettresorption 17,1 pCt., N-Resorption 70,4 pCt.

Da die Nahrung aus Milch und Eiern bestand, ist das Resultat das gleiche, wie beim Hunde nach Abschluss aller Pankreasgänge.

Fall 2 von Brugsch²⁾: Stoffwechselversuch vom 15. 7. bis 19. 7. 1904. Exitus am 24. 7. 1904. Autopsie: Karzinom des Pankreas: „Der Ductus Wirsungianus ist von Tumoren umwachsen, und nicht mehr für eine Sonde zu passieren. Ein zweiter Ductus panoreaticus lässt sich dagegen mühsam mit feiner Sonde sondieren, der indes nicht in der Papille mündet, sondern unabhängig davon in den Dünndarm und dessen Weg, im Pankreas sich auch nicht mehr bis in das gesunde Pankreasgewebe hinein verfolgen lässt. Von dem Pankreas ist der Kopf, zum Teil auch der Körper vom Karzinom durchsetzt“.

Die Nahrung besteht aus Milch, Eiern, Butter, Fleisch. Fettresorption 85 pCt., N-Resorption 39 pCt.

Da die Nahrung das Fett zum grössten Teil in emulgierter Form enthielt, decken sich die Befunde mit den tierexperimentellen Ergebnissen.

Es liesse sich die Zahl ähnlicher Beobachtungen noch erweitern, sie geben aber das gleiche Resultat, dass da, wo beim Pankreaskarzinom

1) P. Deucher, Stoffwechseluntersuchungen bei Verschluss des Ductus pancreaticus. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1898. Nr. 11.

2) Brugsch, l. c., Zeitschr. f. klin. Med. 1906. Bd. 58.

ein vollständiges Versagen der Pankreassaftsekretion durch Abschluss vom Darm anzunehmen ist, die Fettresorption auf einen sehr niedrigen Wert (für schwerverdauliches Fett von etwa 0 pCt., für emulgiertes auf den Wert von etwa 20 pCt., die Eiweissresorption auf den Wert von 50—60—80 pCt.) herabgesetzt ist. Da beim Pankreaskarzinom allmählich mehr minder grosse Partien der Drüse am Kopfe in Geschwulstmassen verwandelt werden und somit ihrer Funktion verlustig gehen, so ist es kein Wunder, dass man im allgemeinen beim Pankreaskarzinom durch den dadurch bedingten Ausfall der äusseren Funktion so verschlechterte Resorptionswerte für Fett und Eiweiss findet.

Nun liesse sich indessen der Einwand erheben, dass beim Pankreaskarzinom durch die Karzinombildung und völlige Ausschaltung des Drüsenparenchyms mehr Störungen vorliegen als etwa einer einfachen Ausschaltung des Pankreassaftes entspricht; es lässt sich aber auch für die akut-entzündlichen Prozesse der Beweis führen, dass dasselbe Gesetz gilt. So konnte ich einen Fall von operativ geheiltem Pankreasabszess beobachten¹⁾, bei dem der Abszess bis zum Kopf der Drüse reichte, der in mehreren Untersuchungen folgende Resorptionswerte aufwies:

	Fettresorption	N-Resorption
Auf der Höhe der Erkrankung . .	40 pCt.	79 pCt.
„ „ „ bei leichtem Ikterus	20 „	71 „
Nach der Heilung	74 „	83 „

Durch den Abszess ist wohl nicht die ganze Drüse zerstört worden, indessen wohl ein grosser Teil, denn sonst wären nicht die Resorptionswerte nach der Operation noch so verhältnismässig gute; die verschlechterte Resorption während des Abszesses mag in erster Linie durch Druckeinwirkung auf die Gänge zurückzuführen gewesen sein. Im Ganzen erinnert das Ergebnis ausserordentlich an die tierexperimentellen Erfahrungen der Unterbindung der Gänge.

Von besonderem Interesse sind nun die Beobachtungen bei Steinverschluss, so besonders ein Fall von Keuthe²⁾.

Der Patient war sechs Jahre zuvor an heftiger Diarrhoe erkrankt, die sich nach Krankenhausbeobachtung bald besserte, bald verschlimmerte. Dieser Fall war 1904 von Glaessner und Siegel³⁾ untersucht worden, wo der Patient alimentäre Glykosurie und Fettverluste von etwa 35—45 pCt. aufwies. 1908 ergab aber der Ausnutzungsversuch einen Fettverlust von nur 9,8 pCt.! Bei der Sektion ergab sich eine starke Atrophie der Drüse; deutliche Reste von Pankreasgewebe sind nur noch in verschwindender Anzahl erkennbar. Sowohl im Kopf wie im Schwanz der Drüse findet sich je ein stecknadelkopfgrosses gelbweisses Konkrement. Es gelingt nicht, den Pankreasgang aufzufinden.

Dieser Fall ist eindeutig erklärbar, wenn man ein Konkrement mit Behinderung der Sekretion im Jahre 1904 annimmt. Nach Ausstossung des Konkrements ist die Sekretion wieder frei geworden. Ein Minimum von Drüse genügt aber schon, um die zur Verdauung notwendige Menge Saft zu liefern und damit normale Resorptions-

1) Brugsch u. König, l. c., Berl. klin. Wochenschr. 1905. Nr. 52.

2) Keuthe, Berl. klin. Wochenschr. 1909. Nr. 2.

3) Glaessner u. Siegel, Berl. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 17.

werte herbei zuführen. Umgekehrt zeigt die plötzliche Verschlechterung der Resorption bei einem Fall von Sklerose des Pankreas in der Beobachtung von Gigon¹⁾, dass plötzlicher Abschluss des Pankreassaftes (es kann sich im übrigen bei dieser Beobachtung nicht um völligen Abschluss handeln) auch plötzliche Verschlechterung der Resorption verursacht.

Überschaue ich alle in der Literatur niedergelegten und meine eigenen zahlreichen Beobachtungen und vergleiche diese mit den Ergebnissen der Pankreasgangsunterbindung, so erscheint mir die Berechtigung folgenden Satzes gegeben:

Gänzlicher Abschluss des Pankreassaftes macht auch beim Menschen schwerste Fettresorptionsstörung und mässige Eiweissresorptionsstörung. Ein schwer verdauliches Fett wird so gut wie gar nicht, ein emulgiertes Fett nur in geringer Menge (etwa 20 pCt.) resorbiert; die Eiweissresorptionswerte schwanken zwischen 50—80 pCt. Selbst der Abschluss eines Hauptganges des Pankreas kann für die Verdauung ohne erhebliche Beeinträchtigung der Verdauung einhergehen, indem man noch verhältnismässig hohe Fettresorptionszahlen findet (etwa 80 pCt.). Die Voraussetzung ist das Vorhandensein eines wirksamen Nebenganges. Eine Erkrankung des Pankreas führt nur dann zu Resorptionsstörungen, wenn der Erguss des Sekrets in den Darm behindert ist.

Im Anschluss an diese Ergebnisse der klinischen Beobachtung und tierexperimentellen Studien möchte ich auf die Frage der Pankreasfunktion noch mit einigen Worten kritisch eingehen. Das Suchen nach Fermenten im Stuhl und die sogenannten Kernproben von Schmidt werden jetzt in der Klinik mit Vorliebe zur Diagnostik der Pankreaserkrankungen herangezogen. Wer sich indessen eingehend mit tierexperimentellen Studien beschäftigt und wer die klinischen Beobachtungen autoptisch kontrolliert, wird von der Unsicherheit dieser Proben bald überzeugt werden. Beweisend ist z. B. die Trypsinprobe im Stuhl auch nicht, wenn sie nicht vorhanden ist. Dagegen ist die Beobachtung einer erheblich verschlechterten Fettresorption und N-Resorption ein klinisch führendes Symptom, das auf die Pankreaserkrankung hinweist. Wenn in solchen Fällen die Trypsinprobe im Stuhl mehrfach negativ gefunden wird, so verdient dieser Befund entschieden klinische Beachtung. Auf ihn allein sich zu stützen halte ich für vollkommen verfehlt. Aber auch die Feststellung einer verschlechterten Fettresorption spricht nur dann diagnostisch für den Ausfall von Pankreasfunktion, wenn die Fettresorptionswerte sehr erheblich verschlechterte sind (0—20—30 pCt.). Abgesehen davon, dass allein der Ikterus nicht unerhebliche Fettresorptionsstörungen (bis 40 pCt. Fettverluste) verursacht, können auch bei sonstigen Darmstörungen und aus noch nicht übersehbaren Ursachen Resorptionsstörungen entstehen (z. B. bei Morbus Basedow), die jedenfalls nicht

1) A. Gigon, Stoffwechselversuch an einem Fall von Pankreasdiabetes. Zeitschrift f. klin. Med. Bd. 63. H. 5 u. 6.

ohne weiteres auf das Pankreas bezogen werden können. Wenn man tierexperimentell feststellt, mit wie wenig Drüsenparenchym das Pankreas im Organismus eine gute Verdauungsfunktion aufrecht erhält, so denkt man ausserordentlich skeptisch über solche geringen Resorptionsstörungen hinsichtlich des Pankreas. Auch negative oder schwach positive Fermentproben mit Stuhlextrakten vermögen die Diagnose nicht sicherer zu machen. **Völlig in der Luft schwebt aber die Lehre von der funktionellen Pankreasachylie.** Gewiss wird auch im Rahmen des gesamten Verdauungstraktus das Pankreas in seiner Funktion darniederliegen können; für eine isolierte funktionelle Pankreasachylie existiert aber weder klinisch noch tierexperimentell der geringste Beweis. Unter den Fällen, die Arthur Mayer in seiner Arbeit über die funktionelle Insuffizienz der Bauchspeicheldrüse¹⁾ jüngst erwähnt, ist auch nicht ein einziger Fall, bei dem ich mir getrauen würde, eine Diagnose zu stellen, die mit dem äusseren Pankreas Beziehungen hat. Es ist an der Zeit, den einseitigen und falschen Ausdeutungen von Pankreasproben entgegenzutreten, ebenso wie eine restlose Ausdeutung von Fettresorptionsstörungen und Eiweissresorptionsstörungen auf das Pankreas hin ungerechtfertigt ist. Bei vielen Fällen von Achylia gastrica (wahrscheinlich mit Darm-erkrankungen) z. B. sind schon solche Störungen zu finden.

1) Mayer, Arthur, Ueber funktionelle Insuffizienz der Bauchspeicheldrüse. Zeitschr. f. exper. Path. u. Ther. 1919. Bd. 20. H. 2.