

Ueber Pankreas-Secret vom Menschen

Von **Erwin Herter**,

Assistent am physiologisch-chemischen Institut zu Strassburg i. E.

(Der Redaction übergeben den 9. Februar).

Bei der Section eines 47jährigen Mannes, welche Herr Professor von Recklinghausen am 31. Oktober 1879 vornahm, fand sich, dass ein Carcinom des Duodenum die gemeinschaftliche Mündung des Ductus choledochus und des Ductus Wirsungianus verengt und dadurch neben icterischen Erscheinungen auch eine Stauung des pankreatischen Saftes in dem stark erweiterten Gange herbeigeführt hatte. Das Pankreas selbst hatte eine derbe Beschaffenheit, zeigte aber normale Structur.

Es liessen sich ca. 2 gr. des angesammelten Saftes gewinnen, welche ich sogleich zur Untersuchung erhielt. Die Flüssigkeit war fast ganz klar, schwach gelblich gefärbt, ziemlich leicht beweglich, nicht fadenziehend, geruchlos; sie reagierte stark alkalisch.

Qualitative Analyse.

Das Secret enthielt kräftiges diastatisches Ferment. Stärkekleister mit einem Tropfen des Secrets während einer Minute bei 38° digerirt, gab bei der Trommer'schen Probe deutliche Abscheidung von Kupferoxydul.

Es bewirkte gute Emulgirung und schnelle Spaltung von Fett.

Acht Tropfen desselben, mit 0,9 gr. neutralen Olivenöls zusammengemischt, bildeten sofort eine feine und dauernde Emulsion. Nach 4 stündiger Digestion bei 38—40° zeigte sich eine intensiv saure Reaction. Die Flüssigkeit wurde jetzt mit Alkohol und Aether gefällt, das Filtrat mit Ueberschuss von neutralem Bleiacetat auf ein kleines Volum eingedampft, die gebildeten Bleiseifen mit Wasser gefällt und gewaschen und mit Aether ausgezogen¹⁾. Der Rückstand des Aetherextractes gab nach Behandlung mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium beim Einleiten von Schwefelwasserstoff 0,0527 gr. Schwefelblei, entsprechend

¹⁾ Nach Hoppe-Seyler. Arch. f. d. g. Physiol. **14**, 395; 1876.

0,1696 gr. ölsauren Bleis. Es waren also 0,1299 gr. Olein zerlegt; ausserdem bewies die ansehnliche Menge der in Aether unlöslichen Bleiseifen, dass auch eine erhebliche Quantität der übrigen Bestandtheile des Olivenöls (Palmitin, Stearin) gespalten war.

Die Trypsin-Wirkung unseres Secretes (Bildung von Globulin und Pepton aus Fibrin) war ebenfalls sicher nachweisbar.

0,1044 gr. frisches, feuchtes Kaninchen-Fibrin, nach der mit einer besonderen Probe ausgeführten Bestimmung enthaltend 0,0318 gr. Trockensubstanz, wurde mit 4 Tropfen des Secretes auf 38—40° erwärmt. Schon nach einer Stunde war theilweise Lösung der Flöckchen zu bemerken, nach 2 Stunden wurde die Flüssigkeit, welche durchaus keinen Fäulnissgeruch zeigte, mit Essigsäure schwach angesäuert; es trat ein Niederschlag ein, der sich beim Kochen stark vermehrte. Das abfiltrirte Globulin mit dem unveränderten Rest des Fibrin, bei 110° getrocknet, wog 0,0242 gr.; es war also 0,0076 gr. Pepton gebildet worden.

Das Secret, mit Natronlauge versetzt, löste reichlich Kupferoxyd mit violetter Farbe (Peptonreaction); beim Kochen trat keine Reduction ein (Abwesenheit von Zucker). Die Flüssigkeit trübte sich nicht beim Kochen, auch nicht nach vorsichtigem Zusatz von sehr verdünnter Essigsäure; der aus der neutralisirten Flüssigkeit durch Alkohol gefällte faserig flockige Niederschlag löste sich nach 8tägigem Stehen unter Alkohol vollständig in Wasser; diese Lösung blieb beim Erhitzen vollkommen klar, auch nach Zusatz von Essigsäure¹⁾; die Flüssigkeit war also Eiweiss-frei. (Es ist möglich, dass ursprünglich etwa vorhandenes Albumin nachträglich von dem Trypsin des Secretes verdaut worden war.)

Die Asche war reich an phosphorsaurem Alkali.

Quantitative Analyse.

1,1361 gr. wurden, mit 4 Volumen absol. Alkohol und etwas Essigsäure versetzt, mehrere Tage stehen lassen. Der entstandene Niederschlag,

¹⁾ Ein derartiges Verhalten fermentreicher Secrete, welches sich in der Literatur des Pankreas öfter erwähnt findet, scheint mit der Annahme unvereinbar, dass die pankreatischen Fermente in der Hitze coagulirbar seien.

mit Alkohol gewaschen und bei 110° getrocknet, wog 14,4 Mgr., wohl im Wesentlichen bestehend aus Pepton und Ferment, abzüglich 1,3 Mgr. Asche. Die alkoholische Lösung, mit einem festen Rückstand (bei 100°) von 13,1 Mgr., enthielt 5,8 Mgr. Asche. Daraus berechnet sich folgende Zusammensetzung:

Pepton und Ferment	11,5	pro Mille.
In Alkohol lösliche organische Stoffe	6,4	»
Summe der organischen Stoffe	17,9	»
Asche	6,2	»
Summe der festen Bestandtheile	24,1	»

Annähernd normales menschliches Pankreassecret scheint bisher noch nicht untersucht zu sein; eine Analyse von Hoppe-Seyler¹⁾ betraf den in ähnlicher Weise gestauten Saft einer atrophischen Drüse, welcher keine fermentative Wirkung besass. Unser Secret zeigt Aehnlichkeit mit einer gleichfalls von Hoppe-Seyler²⁾ untersuchten wirksamen Flüssigkeit aus einer Cyste des kleinen Pankreasganges vom Pferd³⁾, mit einem festen Rückstand von 17,47 pro Mille (organisch 8,879^{0/00}, anorganisch 8,591^{0/00}).

Wir sahen, dass unser Pankreas-Secret vom Menschen alle fermentativen Eigenschaften besass, welche wir vom pankreatischen Saft der Thiere kennen, so dass dasselbe in functioneller Hinsicht als normal gelten muss. Was die Zusammensetzung betrifft, so schwankt nach den Autoren der feste Rückstand bei Thieren zwischen folgenden Extremen: Kaninchen 11—26 pro Mille⁴⁾; Schaf 14,3⁴⁾

¹⁾ Archiv f. pathol. Anatomie 11, 96; 1857; Physiol. Chemie 2, 269; 1878.

²⁾ Physiol. Chemie 2, 258.

³⁾ Nach dem Bericht von Professor C. Begemann in Hannover, welcher diese Flüssigkeit auffing, fand sich im Duodenum zwischen Mucosa und Muscularis eine Cyste, in welche der kleine Bauchspeicheldgang führte. Die Mündung des Ganges in der Schleimhaut war vollkommen verwachsen. Der Speichelgang war bis zur gesunden Bauchspeicheldrüse hin vollständig wegsam, mithin bestand der Cysteninhalt aus reinem Bauchspeichel. Derselbe enthielt einen flockigen Niederschlag, war zähflüssig und reagirte alkalisch.

⁴⁾ Heidenhain, Archiv f. d. g. Physiol. 14, 460, 462; 1877.

bis 51,98‰¹⁾); Esel 13,6‰²⁾); Pferd 9‰³⁾); Taube 12,94—14,12‰⁴⁾). Diese Zahlen beziehen sich auf temporäre Fisteln; der feste Rückstand des Secrets permanenter Fisteln beim Hunde zeigt ähnliche Grenzwerte: 15,37⁵⁾—56,0‰⁶⁾). Der Rückstand unseres Secrets vom Menschen, im Betrag von 24,1‰, fügt sich in die Reihe obiger Werte ein.

Es dürfte am Platze sein, hier einen Bericht über den Inhalt zweier Cysten anzuschliessen, welche Herr Professor von Recklinghausen in einem menschlichen Pankreas vorgefunden hatte. Die Flüssigkeiten (je 10 bis 15 Cc.), von einem zähen, flockigen Niederschlage klar abgossen, waren schwach grünlich gelb gefärbt, nicht Fadenziehend, von alkalischer Reaction, Eiweiss-haltig, frei von Zucker.

	Fester Rückstand bei 110°	Organische Stoffe	Asche
Flüssigkeit I.	24,1 pro Mille	14,9 pro Mille	9,2 pro Mille
Flüssigkeit II.	23,8 „	15,1 „	8,7 „

Beide Flüssigkeiten zeigten geringe diastatische Wirkung, I ($\frac{1}{2}$ Cc) bildete bei 40° in 6 Minuten nachweisbare Mengen von Zucker, II erst nach 30 Minuten. Emulgirung und Spaltung von Fett sowie tryptische Einwirkung auf Fibrin fehlten.

Aus dem leicht erweiterten Ductus Wirsungianus, welcher mit den beiden Cysten nicht in nachweisbarem Zusammenhang stand, konnten wenige Tropfen Pankreassecret

¹⁾ Tiedemann und Gmelin, Verdauung nach Versuchen, 1. 30; 1826.

²⁾ Frerichs, Handwörterbuch der Physiologie, Bd. 3, I. 845; 1846.

³⁾ Leuret et Lassaigue, Recherches phys. et chim. pour servir à l'histoire de la digestion, p. 104; 1825.

⁴⁾ Langendorff, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1879, Physiol. Abtheil. p. 1.

⁵⁾ Kröger, Ann. Chem. Pharm. 92. 33; 1854.

⁶⁾ Weinmann, Zeitschr. f. ration. Med. N. F. 3, 247; 1853.

entnommen werden. Hierin fand sich Diastase aber kein Trypsin; auch Fettspaltung und Emulsionsbildung konnte nicht constatirt werden¹⁾. Die für das Pankreas charakteristischen Fermente — diastatisches Ferment findet sich bekanntlich im Körper weit verbreitet — schienen somit auch hier zu fehlen; dem entsprechend hatte die anatomische Untersuchung eine vollkommene Atrophie des Drüsengewebes ergeben.

¹⁾ Das gleichzeitige Vorkommen resp. Fehlen von Emulgierung und Fettspaltung spricht dafür, dass erstere durch letztere befördert wird und dass das Fett spaltende Pancreasferment nicht in der Zerlegung des Fettes an sich, welche quantitativ unbedeutend ist, sondern in der Beförderung der zur Resorption erforderlichen feinen Vertheilung desselben seine physiologische Verwerthung findet (Brücke. Sitz.-Ber. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 61, Abth. II, p. 362; 1870).
