

HANDBUCH DER ANATOMIE
DES MENSCHEN

ANATOMIE DER BAUCHSPEICHELDRÜSE (PANKREAS)

VON

DR. J. SOBOTTA

PROFESSOR DER ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

MIT 21 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1914

Handbuch der Anatomie des Menschen

in acht Bänden.

In Verbindung mit

weiland Prof. Dr. PAUL BARTELS, Prof. Dr. Ivar BROMAN in Lund, weiland Prof. Dr. A. VON BRUNN, weiland Prof. Dr. J. DISSE, Prof. Dr. EBERTH in Halle, Prof. Dr. EISLER in Halle, Prof. Dr. FICK in Innsbruck, Dr. M. FRÄNKEN in Berlin, Dr. FRITZ FROHSE in Berlin, Prof. Dr. M. HEIDENHAIN in Tübingen, Prof. Dr. M. HOLL in Graz, Prof. Dr. KALLIUS in Greifswald, weiland Prof. Dr. W. KRAUSE, Prof. Dr. F. MERKEL in Göttingen, Prof. Dr. W. NAGEL in Berlin, Prof. Dr. G. SCHWALBE in Straßburg, Prof. Dr. SIEBENMANN in Basel, Prof. Dr. J. SOBOTTA in Würzburg, Prof. Dr. F. Graf SPEE in Kiel, Prof. Dr. J. TANDLER in Wien, Prof. Dr. ZANDER in Königsberg, Prof. Dr.

TH. ZIEHEN in Wiesbaden

herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben

in Jena

Sechster Band, dritte Abteilung. Erster Teil.

Anatomie des Darmsystems

Bearbeitet von

Prof. Dr. Ivar Broman

in Lund

weil. **Prof. Dr. J. Disse**

Prof. Dr. F. Merkel und

in Göttingen

Prof. Dr. J. Sobotta

in Würzburg

Dritte Abteilung, erster Teil.

Anatomie der Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Von

Prof. Dr. J. Sobotta

Mit 21 Abbildungen im Text



Jena

Verlag von Gustav Fischer

1914

Inhalt.

	Seite
A. Historisches	1
B. Vergleichende Anatomie des Pankreas	3
C. Die Entwicklung des Pankreas	9
D. Makroskopische Anatomie des Pankreas	12
I. Die äußere Gestalt des Drüsenkörpers	12
a) Kopf des Pankreas	15
b) Hals des Pankreas	18
c) Körper und Schwanz des Pankreas	19
II. Topographie des Pankreas	19
III. Die Ausführungsgänge des Pankreas	23
IV. Varietäten des Pankreas	28
E. Mikroskopische Anatomie des Pankreas	30
I. Die exokrine Drüse	30
II. Die endokrine Drüse	35
III. Das interstitielle Gewebe (Stroma) des Pankreas	42
IV. Der Bau des ausführenden Gangsystems des Pankreas	43
F. Blut- und Lymphgefäße des Pankreas	45
G. Die Nerven des Pankreas	46
Literatur des Pankreas	48

Die Bauchspeicheldrüse, Pankreas.

Von Dr. I. Sobotta,

Professor der Anatomie in Würzburg.

Mit 21 Abbildungen im Text.

A. Historisches ¹⁾.

Wie der der griechischen Sprache entlehnte Name des Pankreas schon andeutet, war das Organ im Altertum bereits bekannt, vermutlich schon den alten Aerzten griechischer Nationalität, vielleicht dem HIPPOKRATES ²⁾. Es führte außer dem Namen *παγκρέας* (*pān kréas*) auch die Bezeichnung *καλλικρέας*. Damit wollten die alten Anatomen, wie HYRTL (137) wohl mit Recht bemerkt, nicht andeuten, daß das Organ ganz aus Fleisch = Muskulatur bestehe, sondern sie bezeichneten mit *κρέας* sowohl Muskelfleisch wie Drüsensubstanz. Allerdings hatten die Alten nur ganz vage Vorstellungen von Gestalt, Funktion etc. des Organs (als Drüse wurde es überhaupt erst sehr spät erkannt, s. u.), vor allem wußte man im Altertum noch gar nichts von den Ausführungsgängen.

Der deutsche Name Bauchspeicheldrüse, über dessen Berechtigung die Ansichten geteilt sind, der aber sicherlich ungleich viel besser ist als der alte griechische Name, ist erst sehr spät entstanden. Er wird 1797 von SIEBOLD (325) zuerst gebraucht, bürgerte sich aber sehr schnell ein ³⁾. Es scheint aber der deutschen Sprache vorbehalten geblieben zu sein, eine eigene Bezeichnung für das Organ zu bilden; die anderen Kultursprachen haben ausschließlich das Fremdwort übernommen. Selten wird die Drüse in der deutschen Sprache als Magen- oder Gekrösdrüse oder auch als „Magenrücklein“ bezeichnet.

GALENS Beschreibung des Pankreas ist sehr mangelhaft; sie erfuhr zwar durch den großen Reformator der Anatomie VESAL ebenso eine Korrektur wie die vielen mangelhaften Angaben des fast vergötterten alten Arztes, blieb aber auch bei VESAL noch sehr unvollständig. Vor allem kannte auch er die Ausführungsgänge nicht und verkannte ebenso wie GALEN die Funktion völlig (nennt es Stützorgan des Magens). Diesen Irrtum VESALS berichtigte zwar FALLOPIUS; er

1) Die Zahlen innerhalb der Klammern deuten auf das Literaturverzeichnis hin. Bezeichnen sie eine Jahreszahl, so ist das durch das Wort „anno“ angedeutet.

2) Die Beweise, die A. v. HALLER dafür bringt, sind mindestens zweifelhaft.

3) D. h. SIEBOLD nennt die Drüse *glandula salivaris abdominalis*, da seine Arbeit lateinisch geschrieben ist. Diese enthält übrigens eine recht genaue Literatur auch des Pankreas.

beschreibt die Beziehungen des Pankreas zu den Vasa lienalia und sieht darin die Hauptfunktion des Organs, daß es diese Gefäße zu stützen habe.

Einen großen Fortschritt in der Anatomie des Pankreas bedeutete die Entdeckung des Hauptausführungsganges durch den Deutschen WIRSÜNG, Prosektor der Anatomie in Padua¹⁾, im Jahre 1642. Aber WIRSÜNG hielt den von ihm entdeckten und nach ihm benannten Gang nicht etwa für einen Drüsenausführungsgang, da auch er noch keine Ahnung von der drüsigen Natur des Pankreas hatte, sondern war sich über die Bedeutung seiner Entdeckung im Zweifel, obwohl er die Verästelungen im Organ selbst ebenso klar abbildet wie die Einmündung ins Duodenum (neben dem Gallengang). WIRSÜNG sah zwar kein Blut in dem Gange, ist vielmehr im Zweifel, ob er es mit einer Arterie oder Vene zu tun habe, auch fand er den Gang bei verschiedenen Tieren wieder, gelegentlich auch bei diesen und dem Menschen einen zweiten solchen Gang. Die meisten Anatomen erklärten in der Folgezeit den WIRSÜNGSchen Gang für ein Chylusgefäß, was zuerst TH. BARTHOLINUS im Jahre 1651 bestreitet.

Die Folgezeit bringt mehr oder weniger genaue oder ungenaue Darstellungen des Pankreasganges und des Organs selber. Der zweite Gang wird gelegentlich erwähnt. Eingehender werden die Verhältnisse auch bei Tieren von REGNER DE GRAAF (anno 1663) beschrieben, auch das Vorkommen dreier Gänge bei manchen Species festgestellt. Dem großen holländischen Anatomen gebührt wohl auch die Entdeckung der drüsigen Bedeutung des Organs, die seitdem unbestritten anerkannt wird.

Beschreibung und bildliche Darstellung des Pankreas werden im Laufe des 17. und namentlich 18. Jahrhunderts allmählich besser und klarer, ohne aber die Frage der Zahl der Pankreasgänge beim Menschen definitiv zu lösen, so daß in diesem Punkte erst die (posthume) Veröffentlichung der Tafeln des Venetianer Anatomen SANTORINI im Jahre 1775 endgültige Klärung brachte. Der kleinere Pankreasgang — obwohl früheren Forschern (DE GRAAF, A. v. HALLER u. a.) nicht unbekannt — trägt wegen der Klarheit der bildlichen Darstellung auf den SANTORINISchen Tafeln mit Recht dessen Namen, nicht den früherer Autoren, von denen keiner zu einer einwandfreien Auffassung kam. Damit wurde die Entdeckung SANTORINIS aber durchaus noch nicht Allgemeingut der anatomischen Wissenschaft, was sich wohl aus der Inkonstanz des Verhaltens des kleineren Ganges erklärt. So findet man noch in namhaften Lehrbüchern der Mitte des vorigen Jahrhunderts das Vorhandensein eines einzigen Ganges als die Norm hingestellt, während von anderer Seite sogar eine dreifache Ausmündung beschrieben wird; einige entdeckten den SANTORINISchen Gang sogar von neuem etc.

Mit der Ära der Untersuchung tierischer Gewebe mittels des Mikroskopes beginnen auch Angaben über den mikroskopischen Bau des Pankreas in der anatomischen Literatur aufzutreten. Die ersten sind wohl bei J. HENLE (123) zu finden, ferner bei A. KOELLIKER (153), CL. BERNARD (17), LEYDIG (228), GIANUZZI (94), v. EBNER (58), R. HEIDENHAIN (115) u. a. Eine wichtige Epoche

1) Dem WIRSÜNG soll MORITZ HOFMANN, Professor der Anatomie in Altorf, den Gang schon beim Truthahn gezeigt haben (anno 1641), ehe dieser ihn beim Menschen fand (anno 1642).

in der Geschichte der mikroskopischen Anatomie des Pankreas ist die Entdeckung der nach ihm benannten sogenannten „Inseln“ und der sogenannten centroacinären Zellen durch P. LANGERHANS (213) anno 1869. Damit trat die Untersuchung des feineren Baues der Drüse in ein neues Stadium und die Namen von DIAMARE (47—52), LAGUESSE (165—211), HEIBERG (110—114) u. a. sind mit der neuesten Geschichte der mikroskopischen Anatomie des Pankreas auf das innigste verknüpft.

Relativ spät wird über die Entwicklung des Pankreas berichtet, was nicht verwunderlich ist, da die Embryologie überhaupt noch nicht einmal auf ein volles Jahrhundert seit ihrer Geburt zurückblicken kann. Die erste Angabe findet sich bei J. F. MECKEL (anno 1806). Die Tatsache, daß fast allgemein in der Wirbeltierreihe eine dreifache Pankreasanlage vorkommt, woraus sich die Eigentümlichkeit erklärt, daß bei Vögeln auch im erwachsenen Zustand drei Gänge bestehen, wurde zuerst von GOETTE bei der Unke (anno 1861, 100) entdeckt und seitdem bis zum Menschen herauf verfolgt. Gerade die Entwicklungsgeschichte des Organs hat Licht in die anscheinende Verworrenheit des Verhaltens der Pankreasgänge des Menschen und der Wirbeltiere gebracht und besonders auch die Variabilität der Drüse und ihrer Ausführungsgänge beim Menschen erst verstehen gelehrt.

B. Vergleichende Anatomie des Pankreas.

Das Pankreas kommt zwar bei fast allen Wirbeltieren vor, aber seine Form weicht namentlich bei niederen Vertebraten (Fischen), zum Teil aber selbst bei Säugetieren nicht unwesentlich von der des Menschen ab. Die Neigung der Drüse in diffuser oder disseminierter Form aufzutreten, ist groß, und selbst beim Menschen erklärt sich aus dieser Tatsache die Häufigkeit akzessorischer Drüsen (s. a. u. p. 28). Vielfach tritt bei niederen Wirbeltieren die Drüse zu der Leber in mehr oder weniger innige Beziehung bzw. dringt in deren Substanz ein (*Pancreas intrahepaticum*), was sich aus der nahen embryologischen Beziehung der beiden großen Drüsen des Darmes leicht erklärt.

Völlig fehlt ein Pankreas nur dem *Amphioxus*, dessen Vertebratennatur ja überhaupt zweifelhaft ist. Bei den Cyclostomen scheinen mindestens Anfänge eines Pankreas vorhanden zu sein, wenn auch aus der zurzeit vorliegenden Literatur bei den zahlreichen Widersprüchen der einzelnen Untersucher ein ganz klares Bild noch nicht zu gewinnen ist. Unter den Cyclostomen kommen bei den Myxinoiden pankreasähnliche Organe vor (MAAS 233), die in der Umgebung des Gallenganges in die Darmserosa eingebettet liegen und in den Gallengang ausmünden; bei den Petromyzonten gehen die Ansichten der Untersucher über die Existenz eines Pankreas und die Deutung pankreasverdächtiger drüsiger Bildungen stark auseinander. Jedenfalls kommt eine vollkommen ausgebildete Drüse, wie man sie schon bei Selachiern findet, nicht vor. Uebereinstimmend wird das Fehlen von Ausführungsgängen berichtet. Bei *Petromyzon marinus* ist nach GIACOMINI (77, 78) die Hauptmasse des Pankreas in die Leber eingebettet, ein Zustand, der auch bei anderen Vertebraten (s. o.) vorkommt. Es sollen in diesen sowohl wie in den zerstreuten follikelartigen Pankreasbildungen der ventralen Darmwand zweierlei Zellformen vorkommen, die dem exo- und endokrinen Ge-

webe höherer Vertebraten entsprechen. Die von LANGERHANS, STÖHR u. a. als Pankreas von *Petromyzon* angesprochene siegelringförmige Drüsenmasse wird von BRACHET (21) als solches nicht anerkannt. BRACHET glaubt vielmehr, daß gewisse Zellen des Mitteldarmepithels den Pankreaszellen höherer Wirbeltiere entsprechen, so daß man von einer Art Pankreaszone des Mitteldarmes von *Ammocoetes* sprechen könne.

Ein durchaus dem der höheren Vertebraten vergleichbares Pankreas besitzen die Selachier. Die Existenz der Drüse wurde wegen ihrer kompakteren Gestalt¹⁾ viel früher bekannt, als die oft stark diffusen Drüsenbildungen der Knochenfische. Auch der mikroskopische Bau der Endkammern stimmt mit dem höherer Wirbeltiere überein, insofern als körnige Innenzone und körnchenfreie Außenzone an den Drüsenzellen nachweisbar sind; auch centroacinäre Zellen fehlen nicht (LAGUESSE 175, 190; OPPEL 272). Ob eigentümliche Bildungen der Ausführungsgänge (DIAMARE 47, 56; LAGUESSE 192) als Vorstufen des endokrinen Gewebes höherer Vertebraten aufzufassen sind, ist wohl noch zweifelhaft. Selbstverständlich mündet das Pankreas bei allen Selachiern, und zwar mittels eines relativ langen Ganges, ins Duodenum.

Sehr eigenartige Verhältnisse findet man bei den Teleosteern. Das Pankreas ist wegen seiner häufig stark diffusen Gestaltung bei den Knochenfischen relativ spät aufgefunden worden, und sein Vorkommen galt lange Zeit hindurch für kein allgemeines. Vielfach wurden die Appendices pyloricae für das Äquivalent der angeblich fehlenden Drüse gehalten. In der Tat haben aber alle Knochenfische Bauchspeicheldrüsen, wie LEGOUIS (220), LAGUESSE (160, 167, 176), KRÜGER (156) u. a. nachgewiesen haben; die Form, in der die Drüse auftritt, zeigt aber die denkbar mannigfachsten Variationen. Häufig sind es diffuse Stränge, im Mesenterium gelegene einzelne Züge oder dissimierte Haufen, vielfach folgt das Pankreasgewebe der Pfortaderverzweigung und wächst diffus in die Leber hinein, ohne aber mit dem Lebergewebe zu verschmelzen (*Pancreas intrahepaticum*, s. o. p. 3). Das endokrine Gewebe erscheint häufig in dissimulierten, meist kleinen, oft aber auch bis erbsengroßen Körperchen, welche — von Bindegewebe umschlossen und ohne jeden Zusammenhang mit dem Darm — die intertubulären Zellhaufen der Teleosteer darstellen²⁾. Diese sogenannten STANNIUSschen Körperchen stimmen im Bau mit den LANGERHANSschen Zellinseln höherer Wirbeltiere überein, wie überhaupt die Drüse bei den Knochenfischen trotz ihres stark abweichenden und ungemein variablen makroskopischen Verhaltens im feineren Bau keine Besonderheiten zeigt. Einige Knochenfische (Hecht, Wels, Aal u. a.) haben übrigens ein mehr kompaktes Pankreas, ähnlich wie die Selachier. Es scheinen bei Teleosteern sowohl ein einziger, neben dem Gallengang ausmündender Pankreasgang wie mehrere (2—3) solcher vorzukommen.

Was das Pankreas der Ganoiden anlangt, so ähneln die makroskopischen Verhältnisse noch in mehrfacher Hinsicht denen der Tele-

1) Neben einer einheitlichen Drüse kommt bei manchen Selachiern auch ein zweilappiges Pankreas vor mit einer verbindenden Brücke.

2) Neuerdings beschreibt OSAWA (276a) bei Pleuronectiden derartige isolierte LANGERHANSsche Organe, deren Zellschläuche Andeutungen von Lichtungen erkennen ließen.

osteer. So besitzt zwar der Stör, wie ALESSANDRINI 1831 zuerst abgebildet hat, eine kompakte Hauptdrüsenmasse, aber OPPEL (272) fand auch in der Leber längs der Pfortaderäste Pankreasgewebe, ebenso sah MACALLUM (234) eine Dissemination der Drüse beim Stör, wie sie in noch ausgesprochenerem Maße die Knochenganoiden *Amia* und zum Teil *Lepidosteus* zeigen.

Von den Dipnoern ist bisher nur *Protopterus* in bezug auf das Pankreas näher untersucht worden. Nach übereinstimmenden Angaben von LAGUESSE (7) und PARKER (278a) überschreitet die Drüse die Darmwand nicht, sondern liegt zwischen Serosa und Muscularis. Es scheinen mehrere, kleine, in den Gallengang mündende Ausführungsgänge vorzukommen.

Bei Amphibien findet sich das Pankreas durchaus konstant und ist relativ größer als bei den Fischen. Es stellt einen bandartigen flachen Körper dar, der Lappen bildet und Ausläufer ins Mesenterium sendet, namentlich bei *Menobanchus*. Charakteristisch für diese Wirbeltierklasse ist die Trennung der Drüse in zwei deutlich gesonderte Abschnitte, einen dorsal vom Darm im dorsalen Mesenterium und einen ventralen, zwischen Darm und Leber gelegenen, welche sich stets an der hinteren (oder rechten) Seite des Darmes miteinander vereinigen (GOEPPERT 98). Seine Lagerung ist im allgemeinen die, daß es in der Gastroduodenalschlinge und zum Teil dicht an der Darmwand liegt, oft auch im Ligamentum hepatoduodenale, wobei es bis zur Leber reicht. Die Verbindung mit der Leber ist aber stets eine sekundäre¹⁾. Auch die Pfortader und der Gallengang werden völlig von der Drüsenmasse eingeschlossen. Es finden sich bei den urodelen Amphibien zwei Gruppen von Ausführungsgängen, die weit voneinander entfernt ins Duodenum ausmünden. Die vordere Mündungsstelle liegt dicht hinter dem Pylorus; die Zahl der hier mündenden Gänge wechselt; die hintere Ausmündung vermittelt der Gallengang, der in verschiedener Weise und wechselnder Zahl Pankreasgänge aufnimmt. Bei den Anuren ist nur diese hintere Öffnung vorhanden. Die vordere Mündungsstelle ist gleichzeitig eine dorsale, die hintere eine ventrale. Einzelne Species zeigen Abweichungen von diesem Typ, so *Proteus* (OPPEL 272), bei dem an der kranialen wie an der kaudalen Mündungsstelle eine größere Anzahl von Gängen direkt in den Darm münden. Kaudal kann auch bei anderen Species die Mündung in den Darm unabhängig vom Gallengang vor sich gehen. LANGERHANSSche Inseln sollen nach GIANELLI (87) nur im dorsalen Abschnitt des Urodelenpankreas vorkommen, bei Anuren ebenfalls in dem entsprechenden, aus der dorsalen Anlage hervorgehenden Drüsenabschnitt. Im *Pancreas intrahepaticum* von Triton fehlen sie daher. Der mikroskopische Bau des Pankreas der Amphibien ist dem der Säugetiere bereits sehr ähnlich. Charakteristisch für die Drüsenzellen ist der bei den Amphibien entdeckte sogenannte Nebenkern (PLATNER 289; LAGUESSE 188, u. a.).

Das meist gut entwickelte Pankreas der Reptilien²⁾ hat bei den verschiedenen Species recht verschiedene Formen. So ist es z. B. bei Python ganz gelappt, bei Nattern kompakt herz- oder schildförmig,

1) Bei Triton entsteht so ein zweilappiges *Pancreas intrahepaticum* (GIANELLI 87).

2) Das Pankreas fleischfressender Schildkröten soll viel größer sein als das pflanzenfressender.

bei Ottern dagegen weniger scharf begrenzt. Lang-bandförmig ist das Pankreas der Eidechse mit deutlicher Gabelung gegen die Milz hin. Auch bei den Schlangen legt sich ein Teil des Pankreas innig an die Milz an. Bei den Krokodilen wird die Drüse vom Duodenum ganz umschlossen, wie überhaupt bereits bei allen Sauropsiden innige Beziehungen der Drüse zum Duodenum zu beobachten sind. Die Verteilung des exokrinen und endokrinen Gewebes soll nach LAGUESSE (189) bei Nattern eine sehr ungleichmäßige sein. Die „Inseln“ nehmen den vorderen, an die Milz stoßenden Teil der Drüse fast ganz für sich ein, während die hinteren zwei Drittel der Drüse nahezu ganz aus exokrinem Gewebe bestehen. Ähnliche Anordnung zeigen die „Inseln“ bei Ophidiern. Die Ausführungsgänge der Drüse münden meist mit dem Gallengang zusammen (bei Eidechsen), auch bei den Schlangen scheint in der Regel ein einheitlicher Gang vorzukommen, es können aber auch viele (6—7) Gänge, wie bei Python, in einen gemeinsamen „Sinus“ (nach anderen Angaben getrennt) münden; bei Hatteria und den Krokodiliern scheinen in der Regel zwei Ausführungsgänge vorzukommen; das gleiche kommt bei Schildkröten vor.

Lange bekannt und relativ gut untersucht ist das Pankreas der Vögel. Es ist meist lappig, zwei- oder dreilappig und liegt innerhalb der langgestreckten Duodenalschlinge, meist mit beiden Lappen dieser an; eine Reihe von Species haben eine nur einlappige Drüse. Nach MECKEL (245) sollen die Lappen vollkommen getrennt auftreten können, was SCHIRMER (318) aber weder beim Huhn noch bei der Gans oder Taube beobachten konnte. Die Zahl der Ausführungsgänge wechselt bei oft nahe verwandten Formen und schwankt zwischen 1 und 3¹⁾ (TIEDEMANN 352; MECKEL 245, u. a.). Die Angaben der einzelnen Autoren über Lappung der Drüse und die Zahl der Gänge schwanken zum Teil bei derselben Species stark (vgl. MECKEL 245; SCHIRMER 318; GIANELLI 86; VISENTINI 364). Die Mehrzahl der Untersucher schreibt dem Huhn 2, der Taube 3 Gänge zu. „Inseln“ kommen in voller Ausbildung, vom exokrinen Gewebe scharf getrennt, namentlich in dem an die Milz grenzenden Abschnitt des Pankreas vor. Bei manchen Species (Fringilla) liegt hier ein eigener Pankreaslappen (GIANELLI), der keinen besonderen Ausführungsgang hat.

Während der speziellen Aufgabe dieses Handbuches entsprechend der vergleichenden Anatomie der übrigen Wirbeltiere²⁾ nur ein verhältnismäßig kleiner Raum zuerkannt werden konnte, soll die der Säugetiere, speziell das makroskopische Verhalten des Pankreas, hier etwas eingehender besprochen werden. Eigentümlicherweise zeigt das Organ bei den Mammalia ziemlich weitgehende Variationen der Gestalt, die so weit gehen, daß merkwürdige diffuse, fast an die Pankreasformen der Teleostee erinnernde Arborisationen der Drüse im Mesenterium namentlich bei vielen Nagern gefunden werden. Schon CL. BERNARD (17) beschreibt diese eigenartige Form beim Kaninchen in sehr anschaulicher Weise. Am gleichen Objekt und bei anderen Nagern (Ratte, Maus) liegen Mitteilungen weiterer Untersucher vor

1) Der erste, welcher bei der Taube die 3 Gänge fand, war REGNER DE GRAAF (s. oben „Historisches“).

2) Die makroskopische Anatomie des Pankreas der Wirbeltiere, selbst die der Säugetierbauchspeicheldrüse ist in der Literatur ungemein zerstreut. Mehrere Abhandlungen sind mir nicht zugänglich gewesen.

(W. KRAUSE 154; DEBEYRE 41¹⁾, u. a.). Auch bei Beuteltieren und unter den Monotremen bei Ornithorhynchus findet sich ein arborisiertes Pankreas. Am besten bekannt ist die Bauchspeicheldrüse der Haussäugetiere. Die Carnivoren haben ein sehr langes, schmales, blaßrotes Pankreas, welches eine zweischenklige Schleife zwischen den Blättern des Duodenalgekrüses und des großen Netzes bildet (ELLENBERGER und BAUM 60a; MARTIN 240). Dabei besitzt das in Gestalt und Größe stark variierende Pankreas der Katze ziemlich zahlreiche Zipfel und Anhänge (SCHIRMER 318; HEUER 129). Uebrigens scheint auch bei anderen Carnivoren die Form der Drüse nicht unwesentlich zu variieren, z. B. beim Hund.

Das Pankreas des Pferdes (MARTIN 240; ELLENBERGER und BAUM 60a) ist rötlichgelb oder rötlichgrau²⁾. Man kann einen linken langen und schmalen Lappen (Cauda) von einem kurzen stärkeren rechten Lappen (Lobus dexter) unterscheiden. Beide Lappen stoßen fast im rechten Winkel zusammen und gehen dabei in eine Art mittleren Lappens über, das Caput pancreatis. Die Pfortader steckt in einem Ringe von Drüsengewebe.

Aehnlich ist das Pankreas des Schweines gestaltet; auch an ihm ist eine Art Caput zu unterscheiden. Seine Farbe ist graugelblich, es ist von Fett durchwachsen. Von dem am Duodenum gelegenen Kopf geht, wie beim Pferd, ein kurzer rechter Lappen (Lobus dexter) und ein langer linker (Cauda) aus. Zwischen beiden Lappen kommt oft eine Drüsenbrücke vor (ELLENBERGER und BAUM 60a; SCHIRMER 318). SCHIRMER nennt den rechten Lappen ventral. Die Lappen zeigen häufig keulenförmige Anschwellungen.

Beim Rind ist das Pankreas hellgelb bis rötlichgelb. Es liegt fast ganz rechts von der Medianlinie; es erstreckt sich vom 12. Brustwirbel bis zum 2. oder 4. Lendenwirbel, ist also, wie auch SCHIRMER (318) angibt, sehr breit und überhaupt sehr voluminös. Es bildet ebenfalls eine Schleife mit einem querliegenden linken Lappen und einem dickeren und längeren rechten Lappen, die in ein Scheitelstück übergehen, das kein Caput bildet, wie beim Pferd und Schwein, auch nicht unmittelbar an die Duodenalwand grenzt. Bei den anderen Wiederkäuern (Schaf, Ziege u. a.) hat das Pankreas die gleiche Gestalt, ist aber nach SCHIRMER (318) beim Schaf umgemein zart.

Ueber das Pankreas der Prosimier und Primaten war — von einigen zerstreuten Notizen abgesehen — in der Literatur bisher so gut wie nichts bekannt. VAN BALEN BLANKEN (10) hat unlängst diese Lücke ausgefüllt. Bei den Lemuriden folgt auf ein undeutlich begrenztes Caput Corpus und Cauda ähnlich wie beim Menschen; dazu kommt aber noch ein akzessorischer, kaudalwärts gerichteter Lappen, der bei einigen Species gleichsam eine Gabelung der Cauda vortäuscht (der kraniale Lappen dieser berührt dann die Milz). Ganz ähnlich ist das Pankreas von Nycticebus, nur tritt hier bei einer Species (tardi-

1) Nach DEBEYRE (41) liegen bei der Ratte ca. 50 akzessorische, in den Ductus choledochus gesondert einmündender Drüsen vor, welche sich später entwickeln als die drei Hauptanlagen. Auch bei der Katze kommt es dadurch zur Bildung eines Pancreas intrahepaticum (wie bei niederen Wirbeltieren, s. oben; vgl. auch unten p. 11).

2) Die Farbe des Pankreas der Säugetiere wird von verschiedener Seite als wesentlich dunkler angegeben, wie die des menschlichen Organs, sogar als rotbraun (ELLENBERGER und BAUM 60a; LASERSTEIN 214).

gradus) ein breites, dem Duodenum anliegendes Caput auf, während bei *Chiromys* außer dem vom Corpus rechtwinklig abzweigenden akzessorischen Hauptlappen noch ein zweiter, diesem paralleler Fortsatz der Drüse von dem breiten Caput ausgeht¹⁾.

Während das Pankreas der Prosimier in seiner Gestalt von dem des Menschen durch den akzessorischen Lappen nicht unwesentlich abweicht, finden wir bei den Primaten sowohl Plathyrrhinen wie Katarhinen als auch Anthropoiden Verhältnisse, die denen des Menschen in hohem Grade ähneln. Oft ist ein sehr starkes, auf eine lange Strecke dem Duodenum anliegendes und dabei mitunter auch breites, hohes Caput, welches fast senkrecht zum Körper der Drüse steht, von einem schmalen und schwachen, transversal gelegenen Körper- und Schwanzteil zu unterscheiden (*Ateles*, *Semnopithecus*, *Cebus* u. a.). Bei anderen Formen ist der nicht übermäßig starke Körper deutlich durch eine Art Hals vom Kopf abgesetzt (*Macacus*). Dem menschlichen Organ sehr ähnlich ist das Pankreas der Anthropoiden (*Gibbon*, *Schimpanse*, *Gorilla*).

Die Zahl der Pankreasausführungsgänge schwankt bei den Säugetieren, soweit Untersuchungen vorliegen, zwischen 1 und 2, oft auch bei der gleichen Species. Sind 2 vorhanden, so ist fast immer das gleiche Verhalten wie beim Menschen zu beobachten, d. h. der eine ist größer als der andere, wenn auch gelegentlich zwei fast gleichgroße Gänge beobachtet werden. Von den beiden Gängen kann der eine in den Gallengang münden, der andere selbständig ins Duodenum führen. Kommt ein einziger Gang vor, so findet sich ebenfalls entweder die direkte oder die indirekte Mündungsweise.

Ein einziger, aber entweder mit dem Gallengang zusammen mündender oder in diesen vor seiner Mündung übergehender Ausführungsgang des Pankreas findet sich beim Schaf, der Ziege, den Beuteltieren, unter den Monotremen bei *Ornithorhynchus*, vielleicht bei manchen Carnivoren, den meisten Prosimiern (*Lemuriden*, *Nycticebus*)²⁾, einigen Primaten (*Semnopithecus*, Anthropoiden [*Gibbon*, *Gorilla*]). Einen einzigen, aber vom Gallengang unabhängigen, selbständig ins Duodenum mündenden Gang hat das Pankreas der Nager (Entfernung beim Kaninchen 45—61 cm kaudal von der Gallengangsmündung)³⁾, ferner das des Schweines (12—20 cm Entfernung), des Bibers (10 cm) und der *Echidna*, bei der aber die Mündung näher dem Pylorus, also kranial von der des Gallenganges liegt.

Zwei Pankreasgänge kommen vor: bei den meisten Carnivoren (*Hund*, *Katze*, *Wolf*, *Hyäne*), bei Dickhäutern (*Elefant*, *Rhinoceros*), dem Pferd, Rind, wenigstens in der Regel bei diesem Wiederkäuer (im Gegensatz zu anderen, wie Schaf, Ziege, s. o.)⁴⁾. Das gleiche Verhalten, wie es beim Menschen die Norm ist, d. h. der stärkere der beiden Gänge mündet mit dem Gallengang aus, der

1) Das Pankreas von *Chiromys* erinnert in nicht geringem Maße an die arborisierte Form der Drüse der Nager.

2) Bei diesem ist der Gallengang und oft auch der außerhalb der Drüse gelegene Abschnitt des Pankreasganges sehr lang. Der letztere mündet in den ersteren, meist ziemlich weit von der Duodenalpapille entfernt. Der Gang des akzessorischen Lappens geht innerhalb der Drüse in den Hauptgang über.

3) Nicht selten kommt ein Nebenpankreas beim Kaninchen vor mit einem gesondert ins Duodenum mündenden *Ductus accessorius*.

4) Bei vielen Säugetieren scheinen die Verhältnisse der Ausführungsgänge noch nicht genügend geklärt zu sein. Bei anderen sind die Angaben widersprechend.

schwächere kraniodorsal davon direkt ins Duodenum, findet sich bei der Katze, bei welcher der SANTORINISCHE Gang aber wesentlich stärker zu sein pflegt als der des Menschen, beim Pferd und manchen Primaten (?) (s. u.) Beim Pferd entsteht der Hauptgang aus der Vereinigung der Gänge der beiden Drüsenzäpfel oder -lappen (s. o.), während außerdem noch ein SANTORINISCHER Gang vorkommt. Bei *Chiromys* nimmt der Hauptgang innerhalb der Drüse die Gänge der seitlichen Lappen auf und mündet vom Gallengang unabhängig und kaudal von ihm ins Duodenum, während ein lediglich auf den breiten Kopfteil der Drüse beschränkter Nebengang sich mit dem Gallengang kurz vor dessen Ausmündung ins Duodenum vereinigt. Das gleiche Verhalten ist vom Rinde schon lange bekannt; der Hauptgang der Drüse mündet hier sogar 30—50 cm (ELLENBERGER und BAUM 60a; SCHIRMER 318) kaudal vom Gallengang ins Duodenum, während der Nebengang in den Gallengang sich ergießt, und zwar 2—3 cm vor dessen Mündung. Auch beim Hunde nimmt der Ductus choledochus nun einen kleinen Nebengang auf; 6 cm weiter kaudalwärts mündet der 2 cm vom Duodenum aus dem Zusammenfluß der Gänge der beiden Drüsenschkel (s. o.) entstandene Hauptgang selbständig ins Duodenum.

Der Umstand, daß nach den vorliegenden Untersuchungen (VAN BALEN BLANKEN 10) das Verhalten der Ausführungsgänge bei den Affen, namentlich den Katarrhinen und Anthropoiden sehr wechselt (Gibbon, Gorilla und *Semnopithecus* 1 Gang, Schimpanse 2, *Macacus* und *Cercopithecus* 2, Paviane teils 1, teils 2), läßt wohl den Schluß zu, daß ähnlich wie beim Menschen, vielleicht aber in höherem Maße, die Zahl der Gänge bei der gleichen Species verschieden sein kann, oder mit anderen Worten, daß der SANTORINISCHE Gang bei den Primaten noch viel weniger konstant ist als beim Menschen. Uebrigens liegt dieser Gang bei mehreren Primaten (*Macacus*) kaudal vom Hauptgang und damit auch seine Mündung kaudal von der Gallengangsmündung.

Daß der mit dem Gallengang zusammen ausmündende Pankreasgang von vornherein als der Gang der ventralen Pankreasanlage angesehen werden muß, ergibt sich aus der Entwicklung des Organs.

Die mikroskopische Anatomie des Pankreas der Säugetiere stimmt in so hohem Maße mit der des Menschen überein, daß bei der Darstellung der letzteren mehrfach auf die übrigen Säugetiere zurückgegriffen werden muß, eine zusammenfassende Besprechung hier also nicht notwendig ist.

C. Die Entwicklung des Pankreas.

Was den Entwicklungsmodus der Bauchspeicheldrüse in der Wirbeltierreihe anlangt, so zeigt sich, wenn wir von den Cyclostomen absehen, bei denen die Existenz eines Pankreas zum mindesten noch unsicher ist, eine weitgehende Uebereinstimmung in der Art der ersten Anlage des Organs von der Darmwand aus. Mit Ausnahme einiger Knochenfische und der Selachier finden sich überall zwei ventrale und eine dorsale Pankreasanlage¹⁾; bei den Selachiern fehlt

1) Die dorsale Anlage scheint gelegentlich gegabelt zu sein, so daß manche Autoren von einer paarigen dorsalen Anlage sprechen. Beim Menschen wird die dreifache Anlage von manchen Autoren bezweifelt. Vielleicht kommt der Dreizahl keine primäre Bedeutung zu (s. u. p. 12).

fehlt die ventrale, bei einigen Teleosteren die dorsale. Meist pflegt die linke ventrale Anlage zu verkümmern oder von vornherein rudimentär aufzutreten, so daß die definitive Drüse sich der Hauptsache nach aus der dorsalen und rechten ventralen Anlage aufbaut. Das ventrale Pankreas steht seiner Entwicklung und — namentlich bei niederen Wirbeltieren — auch seiner Lagerung nach der Leber nahe. Sein Ausführungsgang (= WIRSÜNGScher Gang) hängt dem Entwicklungsmodus entsprechend mit dem Gallengang zusammen, während der oder die der dorsalen Anlagen, wo er (sie) vorhanden ist (sind), selbständig in den Darm münden (s. a. u. p. 11).

Für die Entwicklung des Pankreas der übrigen Vertebraten und auch der übrigen Säugetiere müssen in diesem Handbuch die obigen Andeutungen genügen, zumal die Entwicklung des Organs beim Menschen von den frühesten Stadien an ziemlich gut untersucht ist. Trotz der etwas widersprechenden Resultate der verschiedenen Untersucher der ersten Anlagen der Drüse darf auch für den Menschen

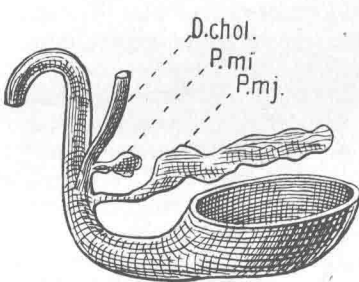


Fig. 1.

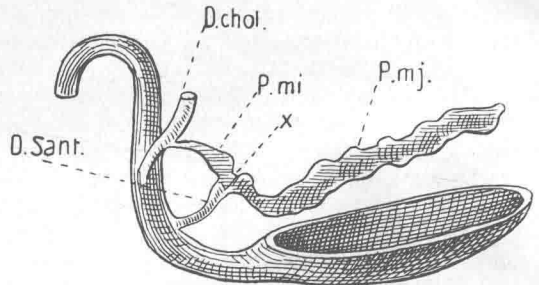


Fig. 2.

Fig. 1. Rekonstruktionsbild der beiden (Haupt-)Pankreasanlagen eines 5-wöchentlichen menschlichen Embryo, nach HAMBURGER (105). *D.chol.* Ductus choledochus, *P.mi.* kleine oder (rechte) ventrale Pankreasanlage, *P.mj.* große oder dorsale Pankreasanlage.

Fig. 2. Rekonstruktionsbild der beiden Pankreasanlagen eines 5-wöchentlichen menschlichen Embryo, nach HAMBURGER (105). *P.mi.* ventrale, *P.mj.* dorsale Pankreasanlage, × Verwachsungsstelle beider.

behauptet werden, daß vielleicht drei Pankreasanlagen vorkommen, eine dorsale und zwei ventrale, von denen die linke ventrale sich sehr bald zurückbildet. Vielleicht tritt diese Anlage schon von Anfang an gelegentlich so rudimentär auf, daß sie vielen Untersuchern entgangen ist oder überhaupt ausbleibt. DEBEYRE (44—46) behauptet, bei einem 4,5 mm langen Embryo alle drei Anlagen sicher haben nachweisen zu können. Die dorsale Anlage scheint stets früher aufzutreten als die ventralen (Embryonen von 3—4 cm Länge) und ziemlich gleichzeitig mit der Leberanlage. Sie zeigt sich in Gestalt einer magenartigen Erweiterung des Darmrohres, die sich zuerst an ihrem kaudalen und dann auch an ihren kranialen Ende vom Darm abzuschnüren beginnt (Embryo von 9,4 mm Länge). Der kaudale (anale) Abschnitt der Anlage zeigt zugleich als erstes Anzeichen der späteren Verzweigung knötchenförmige Anschwellungen.

Die rechte ventrale Pankreasanlage des Menschen, die einzige, welche eine weitere Entwicklung durchmacht und das ganze spätere

ventrale Pankreas des Menschen darstellt, wird bei 7—8 mm langen Embryonen in Gestalt einer kleinen Knospe am Anfangsteil der Anlage des Ductus choledochus ganz nahe dessen Abgangsstelle vom Darm gefunden (FELIX 53 u. a.). Sie ist um diese Zeit von der Darmwand selbst bereits getrennt. In früheren Stadien (4,5 mm, DEBEYRE 46)¹⁾ liegt die noch paarige ventrale Anlage am kranialen Abschnitt der Leberanlage in der Darmwand in Gestalt wenig prominierender Divertikel. Im Verlaufe der weiteren Entwicklung wird sie durch Längenwachstum des Ductus choledochus weit von der Duodenalwand entfernt. Ausnahmsweise erhält sich die Duplizität der ventralen Anlage vielleicht längere Zeit (HELLY 118, 121; KOLLMANN 153a). Der dorsale Pankreasabschnitt des Menschen mündet schon bei Embryonen jeden Alters kranialwärts vom Ductus choledochus in das Duodenum, im Gegensatz zu dem Verhalten der meisten übrigen Säugetiere. Insbesondere findet keine nachträgliche Verschiebung der Mündungsstellen der Gänge statt, die sich vielmehr im Laufe der Entwicklung durch Längenwachstum des Darmes weiter voneinander entfernen (HELLY 121 contra VÖLCKER 356)²⁾. Wie die dorsale Pankreasanlage früher entsteht als die ventrale(n), so eilt sie auch in der Entwicklung der letzteren weit voraus. Durch die Verlängerung des Ductus choledochus nach der dorsalen Richtung hin gelangt die an ihm hängende, zunächst noch sehr kleine ventrale Pankreasanlage in die Nachbarschaft der weit größeren dorsalen. Schließlich kommt es zu inniger Durchflechtung der primitiven Drüsen-schläuche beider Anlagen, so daß es wohl schwer halten dürfte, sicher zu entscheiden, welche Abschnitte der ausgebildeten Drüse aus der einen oder anderen Anlage hervorgegangen sind. Denn wenn auch der ursprüngliche Ausführungsgang des sicher auch in der späteren Embryonalzeit weniger massigen ventralen Pankreas zum Hauptgang der menschlichen Drüse wird, während der Gang des größeren dorsalen Drüsenteils später kleiner wird, so ist, wie das, allerdings wohl noch nicht für alle Entwicklungsstadien genügend geklärte Verhalten der Drüse in späteren Embryonalstadien zeigt, durch die Anastomose der Gänge innerhalb der inzwischen einheitlich gewordenen Drüse eine Verschiebung der Ausmündung der Drüsenläppchen zugunsten des ventralen Ganges erfolgt (s. a. Varietäten der Ausführungsgänge p. 28). Wahrscheinlich bildet die ventrale Drüsenanlage nur einen Teil des Kopfes und des Processus uncinatus; der Rest des Pankreaskopfes geht ebenso wie Körper und Cauda aus der größeren dorsalen Anlage hervor.

Ueber die Entwicklung der Drüsenendkammern, der Inseln und der Attribute der Ausführungsgänge wird bei den entsprechenden Kapiteln kurz berichtet werden. Die aus den getrennten Anlagen (ventrale und dorsale) hervorgegangenen Drüsenabschnitte, die sich schon in späterer Embryonalzeit nicht mehr voneinander trennen

1) Die doppelte ventrale Anlage des von JANKELOWITZ (138), INGALLS (142) und KEIBEL und ELZE (150) untersuchten Embryo von 4,9 mm Länge wird von den verschiedenen Untersuchern verschieden beurteilt. Es dürfte gar nicht ausgeschlossen sein, daß individuelle Unterschiede hier eine Rolle spielen. Jedenfalls ist die Frage, ob tatsächlich regelmäßig zwei ventrale Anlagen vorkommen, noch nicht genügend geklärt.

2) Sicher erklären sich viele Widersprüche wie die zum Teil von den Resultaten anderer Forscher ganz abweichenden Angaben von JANOŠIK (140) durch Untersuchung direkt pathologischer oder wenigstens nicht ganz normaler Embryonen.

lassen, besitzen, soweit bekannt, inbezug auf alle Bestandteile der Drüse genau den gleichen mikroskopischen Bau¹⁾).

Was die phylogenetische Entwicklung des Pankreas anlangt, so hat sich ganz kürzlich BROMAN (25) mit dieser Frage beschäftigt, die auch für den Menschen deswegen von erheblichem Interesse ist, weil sich das so häufige Vorkommen akzessorischer Drüsen auf diese Weise ungezwungen erklären läßt. BROMAN nimmt als phylogenetisches Anfangsstadium der Bauchspeicheldrüse ein solches mit zahlreichen kleinen, den ganzen Dünndarm entlang zerstreuten Drüsen an. Erst die Abhängigkeit der Fermentwirkung des Pankreassekretes von der Galle hat zu einer besonderen Entwicklung der in der Lebernähe gelegenen Drüsen geführt, die ja gelegentlich selbst bis zu den Säugetieren hinauf zur Bildung eines *Pancreas intrahepaticum* führen kann, während die in größerer Entfernung von der Leber gelegenen Drüsen im Laufe der Stammesgeschichte verschwinden, gelegentlich aber als atavistische Bildungen in Gestalt akzessorischer, oft weit vom Hauptorgan entfernten Drüsen auftreten. Als pankreatische Zone wäre der kaudale Magenteil und der gesamte Dünndarm aufzufassen. Ähnlich nimmt ja BRACHET (21) bei *Petromyzon* eine pankreatische Mitteldarmzone an (s. auch die Urpankreastheorie von OPPEL u. p. 42).

D. Makroskopische Anatomie des Pankreas.

I. Die äußere Gestalt des Drüsenkörpers.

Wenn auch die Gestalt des menschlichen Pankreas — von offenkundigen Varianten abgesehen — als eine annähernd konstante bezeichnet werden kann, so ist es dennoch schwer, einen Vergleichsgegenstand zu finden. Weder die in der deutschen Literatur mehrfach vertretene Bezeichnung „hammerförmig“²⁾ noch der Vergleich mit einer Hundezunge, wie man ihn namentlich bei französischen Autoren findet, ist zutreffend. Die Drüse hat transversale Richtung, gestreckte längliche Form, geringe Höhe im Verhältnis zur Länge und recht geringe Dicke. Von rechts nach links nimmt sie ziemlich kontinuierlich an Höhe ab. Diese Erscheinung ist in der Gegend der Medianebene derart modifiziert, daß hier eine plötzliche Abnahme der „Breite“ des Organs vor sich geht (s. u.). Während aber die Abplattung in dem höheren Kopfteil der Drüse, namentlich in dessen unterem Abschnitt eine erhebliche ist, besitzt der nur niedrige mittlere Teil des Organs die größte Dicke.

Die verschiedenen Maße des Pankreas variieren nicht unerheblich und werden daher sehr verschieden hoch angegeben. HENLE (123) schätzt die Länge nur auf 16—22 cm, RAUBER-KOPSCH (295) sogar nur auf 14—18 cm, JOESSEL (142a) auf 15—16 cm, TESTUT (343) 16—20 cm, während LUSCHKA (232) 23 als Mittel angibt und

1) Bei manchen anderen Vertebraten ist dies nicht der Fall. So sollen nach GIANELLI (87) nur die aus den dorsalen Anlagen hervorgegangenen Pankreasabschnitte intertubuläre Zellhaufen besitzen (s. o.). Auch sonst überwiegt die Zahl dieser in den ehemals dorsalen Abschnitten (s. u. p. 42).

2) Die Höhe des Pankreaskopfes beim Menschen wechselt zwar; nie aber erreicht er jene extreme, bei manchen Halbaffen und namentlich platyrrhinen Affen (*Ateles*) zu beobachtende Höhe, welche dem Organ dieser Tiere tatsächlich Hammergestalt verleiht.

SCHIRMER (318), der ein ziemlich großes Material gemessen hat, 22—26 cm findet, gelegentlich sogar noch mehr (30 cm).

Die mittlere Höhe des Organs wird etwas einheitlicher berechnet (HENLE 4, LUSCHKA 4,5, TESTUT 4—5, RAUBER-KOPSCH 3—9 cm). Sie ist natürlich im Kopfteil in der Regel mehr als doppelt so groß als im Bereiche der Cauda (s. u.). Sehr schwer sind Maße für die Dicke des Pankreas zu geben, da hier sowohl der wechselnde Funktionszustand der Drüse als auch der Einfluß des Druckes der Nachbarorgane, namentlich des Füllungszustandes des Magens sich bemerkbar machen müssen. Daraus erklären sich auch die zum Teil sehr verschiedenen Angaben der Autoren (HENLE 1,8, LUSCHKA 2,8, TESTUT 2—3, RAUBER-KOPSCH 2—3 cm). Das Gewicht des Organs beträgt nach KRAUSE 67—105 g, TESTUT (343) gibt für den Mann 70, die Frau nur 60 g an, bemerkt aber, daß namentlich geringere, aber auch erheblich höhere Gewichte gefunden werden. Auch CLARK (36) gibt neuestens einige zum Teil beträchtliche Gewichte (80 bis über 100 g) an. JOESSEL (142a) nennt ebenfalls 60—70 g, SCHIRMER (318) dagegen wog bis zu 162 g.

Was die Oberflächengestaltung des Pankreas anlangt, so ist dieses deutlich lappig, deutlicher als die Mundspeicheldrüsen. Die Lappung tritt besonders stark nach Freilegung der eigentlichen Drüsensubstanz hervor, ist aber auch bereits durch den Bauchfellüberzug der Vorderfläche hindurch sichtbar.

Die Farbe des menschlichen Pankreas wird als graurötlich in der Regel bezeichnet. Bei Tieren tritt oft eine wesentlich dunklere Färbung (bis rotbraun — s. o. p. 7) auf, namentlich zur Zeit der Verdauung. Wahrscheinlich wird auch die menschliche Drüse um diese Zeit eine dunklere Färbung aufweisen.

Die Konsistenz des Pankreas ist im frischen (und lebenden) Zustande eine relativ derbe, wenn auch durchaus weiche. Daher schmiegt es sich allen Nachbarorganen an und richtet zum Teil seine Gestalt nach deren Formwechsel (Magenfüllung).

Gewöhnlich werden drei Hauptteile des Pankreas unterschieden, eine Unterscheidung, der sich auch die B.N.A. anschließen. Der hohe, in der Duodenalschlinge gelegene Teil der Drüse heißt Kopf, *Caput pancreatis*, der mittlere, wesentlich niedrige Hauptabschnitt des Organs Körper, *Corpus*, das vom Körper niemals scharf getrennte, noch niedrigere Endstück Schwanz oder *Cauda*. Die Grenze von Kopf und Körper wird auch mit dem Namen Hals, Nacken oder *Isthmus* bezeichnet. Hier findet sich nicht nur eine Einschnürung, sondern auch — wenn auch in variablem Maße — eine Krümmung oder Knickung der Achse des Organs (s. u.)¹⁾. Streng genommen, besteht das Pankreas des Menschen nur aus zwei der Form nach einigermaßen unterscheidbaren Teilen. VERNEUIL (352) schlägt daher für den Kopf den durchaus passenden Namen *Portio duodenalis* s. *verticalis*, für Körper und Schwanz zusammen die Bezeichnung *Portio gastrica* s. *lienal* vor.

Die B.N.A. unterscheiden drei Flächen und drei Ränder des Pankreas, nämlich 1) *Facies anterior*, 2) *Facies posterior*, 3) *Facies inferior* und a) *Margo superior*, b) *Margo anterior*, 3) *Margo posterior*. Demnach müßte das Organ drei-

1) Diese erinnert, wenn sie gut ausgebildet ist, an das in der Tat hier fast rechtwinklig abgelenkte Pankreas mancher Halbaffen und namentlich platyrrhiner Affen (*Ateles*).