

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Köln
[Direktor: Professor Dr. O. Veit].)

Zur Entstehung der akzessorischen Pankreasanlagen.

Von

Dr. H. Weissberg.

(Nach einem Vortrage, gehalten in der Wissenschaftlich-medizinischen
Gesellschaft an der Universität Köln, 9. 1. 31.)

(*Eingegangen am 6. März 1931.*)

Die Entstehung der akzessorischen Pankreasvorkommnisse im Magen-Darmschlauch des Menschen ist im pathologisch-anatomischen Schrifttum oft erörtert worden. Trotz allem ist es bisher nicht möglich gewesen, sich über verschiedene Streitpunkte zu einigen. Da im Laufe der letzten Jahre eine Reihe wichtiger vergleichend-anatomischer Befunde bekannt geworden ist, so glaube ich, daß es Beachtung verdiennten dürfte, das Problem der akzessorischen Pankreasbildungen einer erneuten Betrachtung zu unterziehen.

Das Schrifttum über die sogenannten akzessorischen Pankreasanlagen ist, wie schon erwähnt, sehr groß¹. Denn einerseits versuchte man, ihre Entstehung entwicklungsgeschichtlich oder vergleichend-anatomisch zu lösen, andererseits fand man eine große Mannigfaltigkeit ihres histologischen Aussehens und stellte Betrachtungen darüber an, ob und wieweit verwandtschaftliche Beziehungen zwischen ihnen und den Darmgeschwüsten bestehen, welche man wegen ihres abweichenden histologischen Verhaltens nicht zu den akzessorischen Pankreasanlagen rechnete. Ohne das Schrifttum im einzelnen zu berücksichtigen, hebe ich die Punkte heraus, um die in der Hauptsache der Streit der Meinungen geht.

Die erste Frage lautet: Sind die Wucherungen, welche man mit den verschiedensten Namen belegt hat — entsprechend ihrem histologischen Charakter (Basaliome, Carcinoide, Adenomyome, akzessorische Pankreasanlagen usw.) — einheitlicher Herkunft oder nicht?

Lauche hat vor Jahren (1924) den Versuch gemacht, sämtliche im Magen und Darm vorkommende Wucherungen von mehr oder weniger

¹ Ich verweise auf die Schrifttumzusammenstellungen in den Handbüchern der pathologischen Anatomie und in meiner Arbeit im Morph. Jb. **66** (1931).

drüsenartigem Charakter auf einen gemeinsamen Ausgangspunkt zurückzuführen. Aus einer „Epithelknospe“, wie sie häufig im embryonalen Darm gefunden werden, soll — je nach der Umwelt — entweder eine akzessorische Pankreasanlage entstehen oder ein Adenomyom, ein Basaliom usw.

Daß eine derartige Darstellung bestritten werden kann, liegt auf der Hand. Eine „Epithelknospe“ ist nicht mehr ein unbestimmtes etwas mit allen möglichen Fähigkeiten, sondern schon eine junge Organanlage, die sich nur in einer bestimmten Richtung entwickelt, hierbei freilich verschiedene Grade der Entwicklung erlangen kann. Das einzige, was wir annehmen dürfen, ist folgendes: Akzessorische Pankreasanlagen, Adenomyome, Carcinoide usw. haben auf ihren frühesten Entwicklungsstufen das Aussehen von Epithelknospen. Das ist aber auch alles. Es ist eine rein äußerliche Ähnlichkeit, welche eine Entstehungsgeschichtliche Verwandtschaft noch nicht beweisen kann.

Wir kommen also zum Schluß, daß wir keinen triftigen Grund haben, eine einheitliche Entstehung der erwähnten Darmgeschwülste anzunehmen. Folglich müssen wir uns anderweitig umsehen.

Lauche selbst hat den richtigen Weg gezeigt. Als „atavistische Heterotypien“ bezeichnet er drüsenschlauchartige Wucherungen im Gebiete des lymphatischen Apparates des menschlichen Darms. Das gleiche Verhalten findet man normalerweise im Darne des Ameisenigels und vieler höherer Säugetiere, sowie auch bei den Vögeln. *Lauche* (1924) meint, das Vorkommen derartiger Bildungen auch im Dünndarm des Menschen müsse als Atavismus aufgefaßt werden.

Ob es nun ein Atavismus sein mag oder nicht, ist zunächst gleichgültig; die Hauptsache ist, daß derartige Wucherungen der Darmdrüsen überhaupt vorkommen. Da ist es doch wirklich sehr naheliegend, anzunehmen, daß die Darmdrüsen auch mal wo anders wuchern, auch mal „atypisch“ wuchern können — und dann würden eben Bilder entstehen, vom Charakter der Carcinoide, der Adenomyome usw.; vielleicht lassen sich sogar die Wucherungen vom Charakter der *Langerhansschen Inseln* darauf zurückführen; ja, vielleicht ist es nicht ausgeschlossen, daß verschiedene als akzessorische Pankreasanlagen „unausgereiften Charakters“ beschriebene Geschwülste in den Wucherungen der *Lieberkühnschen Drüsen* ihre Ursache haben.

Lassen wir nun alle nicht pankreasartigen Wucherungen außer acht und beschäftigen wir uns nur mit den echten akzessorischen Pankreasanlagen. Ihre Entstehung bildet den zweiten Mittelpunkt des Nebenpankreasproblems. Die zweite Frage lautet: Welche Erklärung haben wir dafür, daß echtes Pankreasgewebe nicht nur in dem Bereich des Duodenums vorkommt, sondern auch an weit davon entfernten Stellen?

Es stehen uns zwei Wege zur Verfügung, welche uns einer Lösung des Problems näher bringen.

Erstens der vergleichend anatomische Weg. — Wir suchen festzustellen, ob bei irgendwelchen Tieren pankreasartige Drüsen normalerweise auch außerhalb der sonst üblichen Duodenalzone auftreten. Sollte das der Fall sein, dann hätten wir in den akzessorischen Pankreasanlagen des pathologisch-anatomischen Schrifttums atavistische Bildungen zu sehen. Andererseits analysieren wir den Bau der verschiedenen Bauchspeicheldrüsen in der Hoffnung, dadurch gewisse Anhaltspunkte für die Entstehung der Drüse zu finden.

Der zweite Weg ist der entwicklungsgeschichtliche. Wir suchen festzustellen, ob in der normalen Keimesgeschichte Anzeichen vorhanden sind, daß pankreasbildendes Gewebe viel weiter verbreitet ist, als der erwachsene Endzustand es vermuten läßt. — Die erwähnten akzessorischen Anlagen wären dann Überreste einer weiter ausgebreiteten Drüsenzone. Besonders wichtig ist die Analyse der normalen Morphogenese des Pankreas, da sie uns eine ganze Reihe von Erklärungsmöglichkeiten in die Hand gibt, welche die Untersuchung des erwachsenen Organes niemals bieten kann.

Welches sind nun die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte?

Es ist bekannt, daß man bei fast allen untersuchten Wirbeltieren drei sogenannte „Pankreasanlagen“ nachweisen kann. Man unterscheidet eine dorsale und zwei ventrale Pankreasanlagen. Die ventralen Anlagen liegen anfänglich als kleine Epithelwucherungen zu beiden Seiten des „primitiven Ductus choledochus“. Die dorsale Anlage befindet sich im Gebiet der dorsalen Darmrinne; auch bei ihr handelt es sich grundsätzlich um eine lokalisierte Verdickung des embryonalen Darmepithels.

Die weitere Entwicklung verläuft folgendermaßen: Die dorsale Anlage „schnürt sich ab“ (ein zur Zeit nur schwer erklärbarer Vorgang), sie erhält hierbei einen Ausführungsgang, schiebt sich allmählich nach rechts hinüber und vereinigt sich mit der schon einheitlich gewordenen ventralen Pankreasanlage.

Im erwachsenen Zustande haben viele Wirbeltiere oft nur einen Pankreasgang, andere dagegen zwei, auch drei oder noch mehr. Zu den Tieren, welche zahlreiche Ausführungsgänge des Pankreas besitzen, gehören die Ratten und Mäuse, die Riesenschlangen, der japanische Riesensalamander, der Grottenolm, die Frösche. Es ist möglich, daß diese Zahl sich noch vermehren wird, wenn man der vergleichenden Anatomie des Pankreas wieder mehr Aufmerksamkeit widmen würde.

Es taucht nun die Frage auf: Sind die zahlreichen Ausführungsgänge dadurch zustande gekommen, daß nach der Entstehung der primären drei Pankreasanlagen noch andere Pankreasanlagen sich entwickelt haben, deren Drüsenkörper sich mit den primären vereinigten und so ein einheitliches Pankreas mit zahlreichen Ausführungsgängen entstand? Eine derartige Verschmelzung wäre an sich nicht erstaunlich; da ja schon

normalerweise die primären Anlagen untereinander verschmelzen. Es wäre aber auch möglich, daß der oder die Ausführungsgänge der primären Anlagen sich allmählich verkürzen und nun die Nebenäste des Ganges direkt in den Darm bzw. Ductus choledochus münden. Diese Annahme ist besonders von *Göppert* (1891) vertreten worden.

Welche tatsächlichen Befunde stützen nun die verschiedenen Meinungen? Was zunächst die wichtigsten Fälle anbetrifft (Riesen-schlangen, Riesensalamander, Grottenolm), so müssen dieselben leider für unsere Betrachtungen ausschalten, denn es fehlen embryologische Untersuchungen der dafür in Frage kommenden Entwicklungsstadien.

Anders ist es mit den Ratten und Mäusen. Hierüber liegen sichere, mehrfach bestätigte Befunde vor (*Debeyre* 1904, *Bremer* 1923). Während die Vereinigung der drei primären Anlagen nach dem üblichen Schema verläuft, entwickeln sich in der Wand des Ductus choledochus und seiner großen Äste zahlreiche Epithelknospen, welche Pankreasgewebe liefern („akzessorische Pankreasknospen“) und mit den primären Pankreas-anlagen verschmelzen. Da die Pankreasknospen ihren Zusammenhang mit der Urprungsstelle nicht aufgeben, kommt es, daß die Bauchspeicheldrüse dieser Tiere derart viele Ausführungsgänge aufweist.

Nun wissen wir aber, daß auch bei anderen Wirbeltieren in den Wänden der großen Gallengänge verstreutes Pankreasgewebe gefunden wird (Mensch, Hund, Katze, Rind). Es liegt also sehr nahe, dieses verirrte Pankreasgewebe auf derartige „akzessorische Pankreasknospen“ zurückzuführen. — Bei einzelnen Tierformen kommt dergleichen eben regelmäßiger vor als bei anderen.

Ich erwähnte schon die sogenannten Epithelknospen des Darms. Es liegen nun Befunde vor, welche es sehr glaubhaft machen, daß aus gewissen derartigen Knospen Pankreasgewebe entsteht. Nicht nur daß diese Knospen in nächster Nähe der dorsalen Pankreas-anlage liegen, sondern man sieht auch, daß akzessorische Pankreasgänge, welche mit der Hauptdrüse vereinigt sind, an den betreffenden Stellen in den Darm münden (*Lewis-Thyng* 1908, *Völker* 1902). Durch diese Befunde ist es sehr wahrscheinlich gemacht, daß beim Erwachsenen Pankreas-gewebe an verschiedenen Stellen des Dünndarmes, Magens und der Gallen-wege vorkommen kann, und zwar unabhängig von den primären normalen drei Pankreas-anlagen, besonders wenn man bedenkt, welche Wach-stumsverschiebungen in der normalen Entwicklung nach Auftreten der Pankreas-anlagen erst noch einsetzen.

Es muß jetzt die Frage entschieden werden: Welche entstehungs-geschichtlichen Bedingungen bestehen zwischen den drei primären Pankreas-anlagen und den später auftretenden akzessorischen Pankreas-knospen?

Damit kommen wir auf das Gebiet der *Pankreasstammesgeschichte*. Gab es zuerst eine einzige „Pankreasurdrüse“, welche im weiteren

Verlauf der Entwicklung sich aufteilte und so durch Zersprengung die drei Primäranlagen und weiterhin die akzessorischen Anlagen lieferte, oder war der einfache Zustand eine Vielheit von Bauchspeicheldrüsen, aus welchen der jetzige Zustand sich entwickelte — entweder infolge Atrophie der einen und Hypertrophie der anderen oder indem mehrere primäre Drüsen sich zu größeren Gruppen vereinigten (den drei primären Pankreasanlagen), während der Rest als akzessorische Pankreasknospen erhalten blieb?

Theoretisch könnten alle Möglichkeiten in Frage kommen. Am verbreitesten ist die Annahme von *Broman* (1913). *Broman* nimmt eine ursprüngliche Mehrfachheit der Bauchspeicheldrüse an. Während nun infolge Längenwachstums und Differenzierung des Darmes zahlreiche Drüsen mund- bzw. afterwärts verlagert werden, und infolge mangelnder Inanspruchnahme in der Stammesgeschichte allmählich aus dem normalen Entwicklungsgang verschwinden, hypertrophieren die in der Nähe des Leberganges gelegenen und liefern die drei Anteile der Bauchspeicheldrüse; diese verschmelzen im Verlaufe der Stammesentwicklung mehr oder weniger miteinander. Die übrigen verlagerten Drüsen können aber unter gewissen, noch unbekannten Bedingungen in der keimesgeschichtlichen Entwicklung einer Tierart oder eines Einzelwesens wieder auftauchen und so das Substrat für die aus der Pathologie her bekannten akzessorischen Pankreasvorkommnisse liefern.

Diese Annahme hat einen Nachteil: Wir kennen kein niederes Wirbeltier, das normalerweise außerhalb der Leber-Duodenalzone gut entwickelte Bauchspeicheldrüsen aufweist.

Die andere Annahme ist die von *Laguesse* und *J. A. Weber*. Sie ist zwar weniger bekannt, dringt aber tiefer in das Problem der Pankreasstammesentwicklung ein, ja, sie zielt, im Grunde genommen, auf das Problem der Drüsenentstehung überhaupt hin.

Laguesse (1893/94) und *Weber* (1903) nehmen an, daß bei den Vorfahren unserer heutigen Wirbeltiere im Gebiet der Vorder-Mitteldarmgrenze — also afterwärts eines pförtnerartigen Sphincters — eine ringförmig angeordnete Epithelzone lag. Deren Bestandteile lieferten ein Sekret, welches die Eigenschaften der Galle und des Pankreassaftes aufwies. Die nächste Entwicklungsstufe ist dadurch ausgezeichnet, daß gleichartige Zellen sich zu Gruppen („Adenomeren“) vereinigten, welche wiederum Gruppen höherer Ordnung bildeten. So entstanden durch Gruppenbildung die einzelnen „Anlagen“: dorsale Pankreasanzlage, zwei ventrale Pankreasanzlagen, ventrale Leberanzlage. Diese Gebilde hängen anfangs noch miteinander zusammen, *Weber* spricht daher von einem „hepato-pankreatischen Ring“. Auf einer weiteren Stufe differenziert sich der Darm und streckt sich in die Länge; infolgedessen weichen die Glieder des hepato-pankreatischen Rings auseinander („der Ring wird gesprengt“). Wir haben jetzt den anatomischen Endzustand vor uns:

die Leberbucht und die drei Pankreasanlagen. Nach Webers Annahme erfolgt die Ringsprengung nicht nur in der Stammesentwicklung, sondern sie wird auch in der Keimesentwicklung wiederholt; hierbei kommt es vor, daß einzelne Pankreasteile von den Anlagen losgerissen werden und nun das Material für die akzessorischen Pankreasanlagen liefern.

Diese Annahme erscheint zunächst sehr phantastisch; leider gelang es dem Forscher auch nicht, ihre Wahrscheinlichkeit zu beweisen. Das lag aber nicht an der Verkehrtheit des Gedankens, sondern am mangelhaften Beweismaterial.

Läßt man die in Einzelheiten gehenden Ausschmückungen weg, dann bleibt als Kern folgende Annahme übrig: Pankreas und Leber haben sich aus einem umschriebenen Entodermbereich entwickelt, indem besonders spezialisierte Teile sich zu Gruppen vereinigt haben. Hierbei ist es völlig gleichgültig, ob diese Teile („Adenomeren“) anfänglich Einzelzellen oder Einzeldrüsen waren. Die Hauptsache ist, daß aus einer diffus flächenhaften Anordnung bestimmt umschriebene Gruppen entstanden; diese Gruppen entsprechen den Anlagen (Leberanlage, dorsale Pankreasanlage, ventrale Pankreasanlage). Wir müssen uns also fragen, ob in den typischen Bildern der Pankreasanlagen noch irgendwie die alten Teile (Webers Adenomeren) erkennbar sind. Die Entscheidung einer derartigen Frage kann nur im Rahmen einer allgemeinen Drüsensystemsgeschichte versucht werden.

Man hat mehrfach versucht, die stammesgeschichtliche Entwicklung der Drüsen darzustellen; ich will mich hier ganz kurz fassen. Als wesentlich bei der Begriffsbestimmung „Drüse“ gilt, daß die „Drüsenzellen“ sich physiologisch und histologisch von den Zellen unterscheiden, welche die betreffende Körperoberfläche oder -höhle als allgemeiner Überzug abgrenzen. Die „Crypten“ und „Divertikel“ dagegen tragen das gleiche Epithel wie die Oberflächen, von denen sie ausgehen. Letzten Endes handelt es sich hier um einen Streit ums Wort — und heute schwanken die Grenzen zwischen Drüse und Crypte recht bedenklich. Das ist weiter auch nicht verwunderlich, wenn wir uns fragen, welche Möglichkeiten theoretisch in Frage kommen, damit als Endergebnis eine „Drüse“ mit mehr oder weniger stark verzweigtem Ausführungsgangsystem entsteht.

Bekannt sind die einzelligen Drüsen — eine große Drüsenzelle, die auf die Hautoberfläche mündet. Man glaubt, daß durch Tieferrücken der Zelle, durch allmähliche Vermehrung des sekretorischen Abschnittes einfache (alveolare, vielleicht auch tubuläre) Drüsen entstanden. Man nimmt nun an, daß durch sekundäre Sprossung oder dichotome Teilung der Spitze verwickelter gebaute Drüsen entstehen konnten.

Nach einer anderen, auch weit verbreiteten Annahme entstanden die ersten Drüsen durch Einsinken und Vertiefen eines kleinen Epithelfeldes. So entstand die „einfache Drüse“, die weitere Entwicklung entsprach der obenerwähnten Schilderung.

Wie unsere Kenntnisse heute sind, haben wir keinen triftigen Grund, an dieser Entstehung „einfacher Drüsen“ zu zweifeln; auch die verwickelter gebauten Drüsen werden zu einem gewissen Teile nach diesen Arten entstanden sein.

Aber es gibt auch eine andere Möglichkeit, wie eine kompliziert gebaute Drüse entstehen kann. Ich erwähnte eben die Möglichkeit, daß ein umschriebenes Epithelfeld einsinkt und eine einfache Drüse liefert. Es ist aber auch denkbar, daß nicht ein einfaches Epithelfeld einsinkt, sondern in diesem Felde gibt es schon kleine primitive Einzeldrüsen. Oder aber, nachdem das Epithelfeld eingesunken ist, entwickeln sich in seiner Wandung kleine Einzeldrüsen. Das morphologische Endergebnis ist das, was man heute noch ein „Divertikel“ nennt — aber mit in den Wänden sitzenden Drüsen. Dagegen unterliegt es keinem Zweifel, daß funktionell das ganze Gebilde einer einfachen großen Drüse entspricht und es ist sehr wohl denkbar, daß diese Divertikel eine derartige Gestalt annehmen können, daß man ohne Kenntnis ihrer Entstehung gar nicht auf den Gedanken kommen kann, es läge hier ein Divertikel vor.

Zu derartig gebauten Drüsen gehören unter anderem die Leber und das Pankreas. Das erscheint zwar manchem sehr merkwürdig, aber ich glaube, man wird damit einverstanden sein müssen.

Zunächst die Leber: Ihre frühe Keimesentwicklung in den verschiedenen Tierklassen ist verhältnismäßig gut bekannt. Es entwickelt sich zunächst eine hohle Ausbuchtung (die „Leberbucht“ oder „Leberrinne“), und dann erst spriessen aus ihrem kranialen Ende die einzelnen „Leberzellschläuche“ hervor. Nach den Angaben von *Hammar* (1926) und dem was ich gesehen, erscheint es sehr wahrscheinlich, daß aus der eigentlichen Leberbucht nur die größeren Gallengänge entstehen, während die kleineren Gallengänge sich aus den Leberzellbalken entwickeln. Die Leber ist also ein Haufen von vielen verzweigten Einzeldrüsen, welche in ein langausgezogenes, verzweigtes Darmdivertikel münden.

Der Divertikelcharakter dieses Gangsystems wird nun nicht nur dadurch hervorgehoben, daß kleine Schleimdrüsen in seiner Wand auftreten, — das könnte man ja schließlich als Differenzierungsvorgang in einem „echten“ Drüsengang deuten — als vielmehr durch die Tatsache, daß in größerer oder geringerer Ausdehnung Pankreasgewebe vorhanden sein kann. Dies ist ja seinerzeit der Grund gewesen, daß man an ein Hepato-Pankreas dachte, d. h. eine Drüse, welche zu gleicher Zeit als Leber und als Pankreas funktionieren sollte.

Heute haben wir dafür eine andere Erklärung. Ich erwähnte schon, daß es *Weber* seinerzeit nicht möglich war, irgendwie stichhaltige Beweise für seine Annahme eines hepatopankreatischen Ringes beizubringen. Die Annahme verlangt nämlich den Nachweis, daß sich das Pankreas bei irgendeinem niedrig stehenden Wirbeltiere aus zahlreichen Einzel-

knospen, Einzeldrüsen oder wie man die Teile sonst nennen mag, entwickelt. Dieser Nachweis ist erst kürzlich gelungen. *Keibel* (1927) und *Bönig* (1927/29) untersuchten die Keimesentwicklung des Pankreas bei Neunaugen und fanden folgendes: An der Grenze von Vorder- und Mitteldarm entstehen zahlreiche Epithelknospen, die sich zu mehreren Drüsenmassen vereinigen; es entsteht so das große dorsale Pankreas, während die kleineren Gruppen als „Zwischenpankreas“ am Darm entlang liegen bleiben. Das ventrale Pankreas entsteht scheinbar ganz anders: Das proximale Stück des Ductus choledochus wuchert stark und liefert eine kompakte Drüsenmasse (nachdem der Choledochus zuerst einige Einzelknospen gebildet hat).

Wir haben also das vielgesuchte Stadium der Pankreasstammesentwicklung bei den Petromyzonten verwirklicht. Die Elemente, die Einheiten, aus denen sich das Pankreas entwickelt, sind nicht die drei Anlagen, sondern die kleinen Knospen, durch deren Verschmelzung erst die Anlagen zustande kommen. Die spindelförmige Verdickung der Darmrinne bei höheren Tieren entspricht zahlreichen verschmolzenen Pankreasknospen. Derartig junge Embryonen sind sehr klein, eine primitive Drüsenknospe hat aber eine gewisse Mindestgröße. Wenn derartige Knospen in größerer Anzahl an einer Stelle auftreten, wo kein genügender Raum vorhanden ist, bilden sie kompakte Epithelverdickungen, ist aber genügend Platz vorhanden, dann können sie sich als einzelne Individuen ausbilden. Wie ich an anderer Stelle schon näher ausgeführt habe, müssen wir auch die Pankreasanlagen grundsätzlich als Darmdivertikel auffassen, deren Wände aus den Massen der verschmolzenen Pankreasknospen bestehen, während das primäre Lumen früher oder später veröden kann und so der wahre Charakter der Anlage verschleiert wird.

Wie uns die Befunde an Neunaugen ziemlich sicher beweisen, haben wir in den mehrfachen Pankreasknospen den Ursprung der Bauchspeicheldrüse zu suchen; von ihnen ausgehend müssen wir die übrigen Zustandsbilder erklären, vor allem die zahlreichen Pankreasknospen am Choledochus der Ratten und Mäuse. Aber auch alle übrigen Pankreasvorkommenisse im Gebiet der Lebergänge gehören hierzu. — Das sind eben die alten multiplen Knospenbildungen, welche bei der stammesgeschichtlichen Ausgestaltung der Leberbucht (Darmdivertikel!) mit hineinverlagert werden. Wir müssen aber hier zwei Dinge scharf unterscheiden: einerseits können die Pankreaskeime zufällig in die Wandung der Leberbucht hineinverlagert werden („Keimversprengung“ im Sinne *Cohnheims*), andererseits kann es sich um typische, stammesgeschichtlich bedingte Umbildungsvorgänge im Bereich der Leberbucht handeln, die dazu führen, daß dauernd Pankreasgewebe in der Leberbuchtwandung auftritt. Was im Einzelfall die richtige Auffassung ist, kann nur die Untersuchung der Keimesentwicklung der in Frage kommenden Form klären.

Und wie ist das mit den akzessorischen Pankreasanlagen, die in der Magenwand und im Dünndarm auftreten? Müssen das unbedingt stammesgeschichtlich verlagerte Bauchspeicheldrüsen sein, wie *Broman* meint? Wenn man Entodermmodelle betrachtet, welche von jungen Wirbeltierembryonen gewonnen worden sind, und dabei beobachtet, wie nahe benachbart die pankreasbildende Zone den Anlagen der übrigen Darmteile (Magen, Jejunum) ist, und wenn man berücksichtigt, daß hier schon sehr früh akzessorische Pankreasknospen vorkommen, dann möchte man doch meinen, daß es sich um Pankreaskeime handelt, die erst im Verlaufe der Keimesentwicklung verlagert worden sind. Eine derartige Keimversprengung bis in den Magen und ins Jejunum hinein erscheint leicht verständlich. Aber wie gelangt das Pankreasmaterial in die unteren Abschnitte des Ileum? Ich glaube, die alte Annahme *Cohnheims* hat auch hier vieles für sich. Es liegt ja wirklich kein annehmbarer Grund vor, nicht anzunehmen, daß pankreatogenes Zellmaterial schon auf sehr frühen Entwicklungsstadien etwas zu weit caudalwärts verschoben wird, und viel später erst an vom Pankreas weit entfernten Punkten als „akzessorische Pankreasanlage“ erscheint. Derartige Pankreasvorkommnisse würden sozusagen „physiologische Zellmarken“ für Materialverschiebungen während der keimesgeschichtlichen Darmentwicklung darstellen.

Es ist auch in der Pankreasliteratur verschiedentlich geäußert worden: das Epithel des embryonalen Darms habe in weiter Ausdehnung die Fähigkeit zur Pankreasbildung, nur Umwelteinflüsse bewirken, daß lediglich an bestimmten Stellen Pankreasgewebe entstehe. Durch derartige Annahmen möchte man das Vorkommen von Pankreasgewebe sowohl im Gebiet der Gallengänge, als auch im Darmkanal erklären. Auf diese Weise kann man freilich für jedes Problem eine Lösung finden. Dieselbe befriedigt aber nicht, weil sie uns nicht die Entwicklungsstufen vor Augen führt, welche durch die Stammesentwicklung bedingt sind. — Und das ist doch letzten Endes das Ziel unserer Bestrebungen.

Ich kann das Thema der akzessorischen Pankreasbildungen nicht verlassen, ohne kurz die Entstehung und morphologische Bedeutung der *Langerhansschen* Inseln zu streifen. In dem pathologisch-anatomischen Schrifttum gibt es einige Angaben, denen zufolge Geschwülste vorkommen sollen, welche lediglich aus *Langerhansschen* Inseln bestehen. Andererseits gibt es Angaben, daß in Pankreaslappen, die rein ventraler Herkunft sind, *Langerhanssche* Inseln fehlen; derartige Lappen kommen, Schrifttumsangaben nach, bei Vögeln vor, auch beim Igel soll dies der Fall sein. Ja z. B. von *Siwe* (1926) ist geradezu behauptet worden, die *Langerhansschen* Inseln entstünden nur aus der dorsalen Pankreasanlage. Leider läßt sich mit Bestimmtheit noch nichts entscheiden, dazu bedarf es noch viel eingehenderer Untersuchungen. Vielleicht steckt aber doch etwas Wahres dahinter; dann würde man die *Langerhansschen* Inseln nicht

kurzweg als Abkömmlinge des Pankreas bezeichnen dürfen, sondern als Gebilde eigener Art, sie würden ein endokrines Drüsenparenchym sein, das lediglich infolge des gleichen Entstehungsortes in das Pankreasgewebe eingeschachtelt ist — ungefähr so, wie die Nebenniere aus zwei völlig verschiedenen Organen besteht, die doch ein anatomisches Ganzes bilden. Auf jeden Fall, die für sich stehenden Wucherungen vom Charakter der *Langerhansschen* Inseln dürfen nicht so ohne weiteres als neben-sächlich behandelt werden, als irrtümliche Deutungen der betreffenden Forscher, sie verlangen unbedingt eine gesteigerte Aufmerksamkeit der Kreise, denen entsprechendes Material in ausreichender Menge zur Verfügung steht.

Fasse ich kurz den Inhalt meiner Ausführungen zusammen, so ergibt sich, daß wir uns die Entstehung der akzessorischen Pankreasvor-kommnis folgendermaßen vorzustellen haben:

Die Pankreasanlagen entstehen aus der Verschmelzung zahlreicher Einzelteile, den Pankreasknospen. Derartige Pankreasknospen bzw. schon ihre Frühkeime können in der Stammes- und Keimesentwicklung verlagert werden, aus ihnen entwickeln sich die akzessorischen Bauchspeekeldrüsen. Hierbei müssen wir eine zufällige Versprengung während der Keimesentwicklung von denjenigen Verlagerungen unterscheiden, welche die Folge bestimmt gerichteter, stammesgeschichtlich bedingter Differenzierungsvorgänge sind.

Schrifttum.

- Bönig*: Studien zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte beim Bachneunauge. Z. mikrosk.-anat. Forschg 8 (1927); 12 (1929); 17 (1929). — *Bremer*: Pancreatic duct and pancreatic bladder. Amer. J. Anat. 31 (1923). — *Broman*: Über die Phylogenese der Bauchspeekeldrüse. Anat. Anz. 44 (1913). — *Debeyre*: Les bourgeons pancréatiques accessoires tardifs. Thèse de Lille 1904. — *Göppert*: Die Entwicklung und das spätere Verhalten des Pankreas der Amphibien. Morph. Jb. 17 (1891). — *Hammar*: Über die erste Entstehung der nichtcapillaren, intrahepatischen Gallengänge beim Menschen. Z. mikrosk.-anat. Forschg 5 (1926). — *Keibel*: Zur Entwicklungsgeschichte des Vorderdarmes und des Pankreas beim Bachneunauge und Flußneunauge. Z. mikrosk.-anat. Forschg 8 (1927). — *Laguesse*: Bourgeons pancréatiques accessoires du canal pancréatique chez les poissons. C. r. Soc. Biol. Paris 1893. — Développement du pancréas chez les Sélaciens. Z. Anat. 1894. — *Lauche*: Die Heterotypien des ortsgehörigen Epithels im Bereich des Verdauungs-kanals. Virchows Arch. 252 (1924). — *Lewis and Thyng*: The regular occurrence of intestinal diverticula in embryos of the pig, rabbit and man. Amer. J. Anat. 7 (1908). — *Siwe*: Pankreasstudien. Morph. Jb. 57 (1926). — *Völker*: Beiträge zur Entwicklung des Pankreas bei den Amnioten. Arch. mikrosk. Anat. 59 (1902). *Weber, J. A.*: L'origine des glandes annexes de l'intestin moyen chez les verté-brés. Thèse de Paris 1903. — *Weissberg*: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Pankreas und der Leber nach Untersuchungen an Schweineembryonen. Morph. Jb. 66 (1931).