

Das Pankreas

Von der bindegewebigen Kapsel ausgehende Septen teilen das 70 bis 100 Gramm schwere Organ und erzeugen die charakteristische Läppchenstruktur der Drüse. In Langerhans-Inseln ist der endokrine Teil verortet, auf den lediglich zwei Prozent des Volumenanteils entfallen. Die Zellen des exokrinen Pankreas erzeugen täglich 1,5 bis 2 Liter Pankreassaft, der Verdauungsenzyme und Hydrogenkarbonat enthält.

Der Bau des exokrinen Teils

Die ekkrine Drüsenzelle besitzt einen großen sowie runden Zellkern mit gut sichtbaren Kernkörperchen und lockeren Chromatin. Der Kern liegt näher an der basalen Seite, die sich durch acidophile Farbstoffe intensiv anfärbt. Der Grund für dieses Färbeverhalten liegt in der intensiven Proteinsynthese und dem damit einhergehenden hohen RNA-Gehalt am rauen endoplasmatischen Retikulum. Das Zytoplasma der apikalen Seite enthält zahlreiche Granula, die sich besonders gut mit sauren Farbstoffen darstellen lässt. Die Granula besteht aus membranumhüllten Verdauungsenzymen.

Im zweidimensionalen Schnittbild formen sechs bis acht Drüsenzellen ein Endstück. Drei bis fünf der alveolären Endstücke besitzen ein gemeinsames Schaltstück, das ihr Sekret aufnimmt und es den Ausführungsgängen zuführt. Die Zellen der Schaltstücke sind anfangs flache Epithelien, die im weiteren Verlauf eine kubische Gestalt annehmen. Sie reichen bis in die Endstücke hinein und werden deshalb als zentroazinäre Zellen bezeichnet. Im HE gefärbten Präparat fallen sie durch ihr sehr helles Zytoplasma auf. Zentroazinäre Zellen kommen nur bei der Bauspeicheldrüse vor und dienen deshalb zur Differenzierung gegenüber den anderen Verdauungsdrüsen. Ein weiteres typisches histologisches Merkmal ist, dass die Nerven nicht, wie bei den anderen Verdauungsdrüsen, gemeinsam mit den Blutgefäßen und Sekretrohren verlaufen.

Die Verdauungsenzyme werden als inaktive Vorläuferenzyme von den Drüsenzellen freigesetzt. Erst die Enterokinase im Dünndarm erzeugt aus Trysinogen, Chymotrypsinogen, Procarboxypeptidase und Proelastase die aktiven Formen. Außer den für die Proteinverdauung benötigten Enzymen werden auch Ribo- und Desoxyribonukleasen, alpha-Amylase und Lipasen sezerniert.

Zum Schutz vor einer Selbstverdauung werden die Proteasen gemeinsam mit potenten Proteaseninhibitoren in den Transportvesikeln gespeichert und später freigesetzt.

Abb. 1 Pankreas Mensch, HE-Färbung

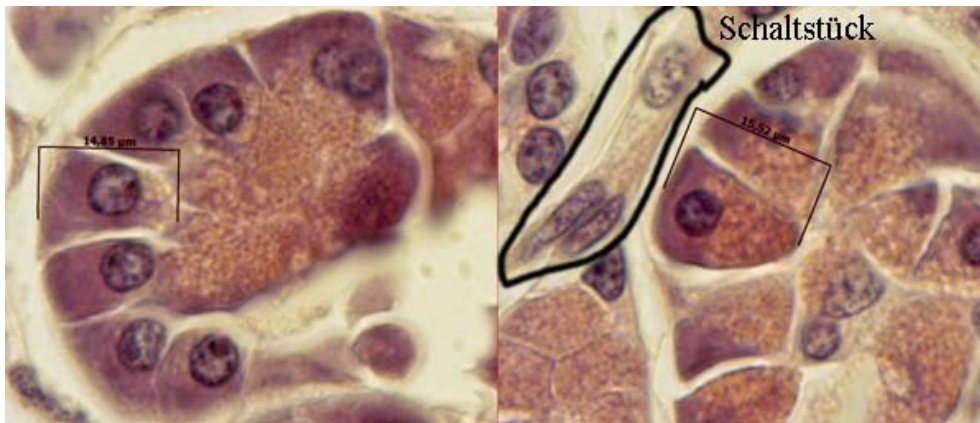
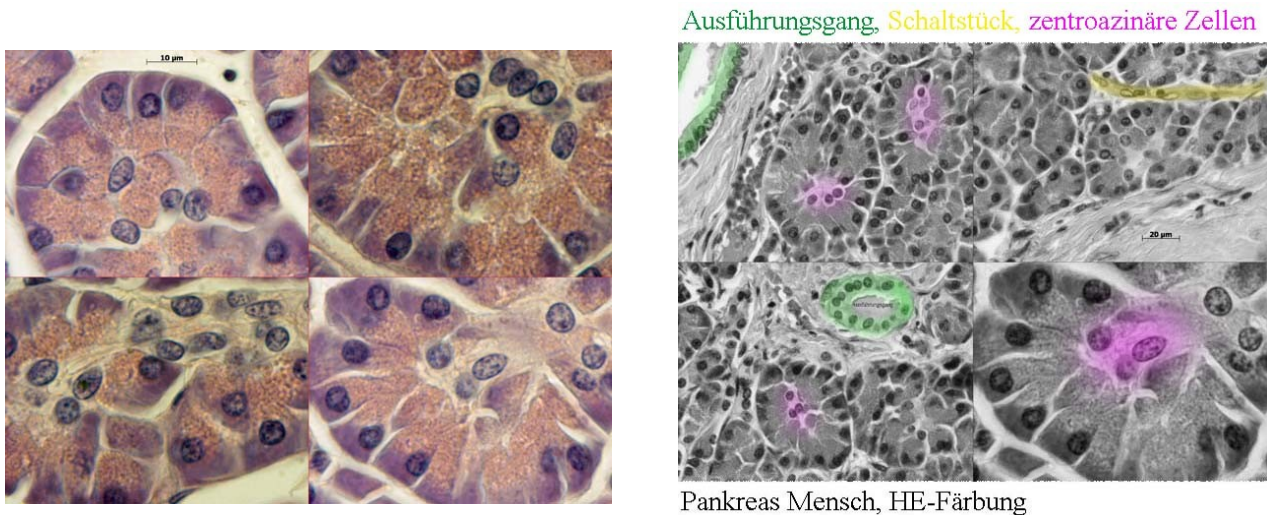
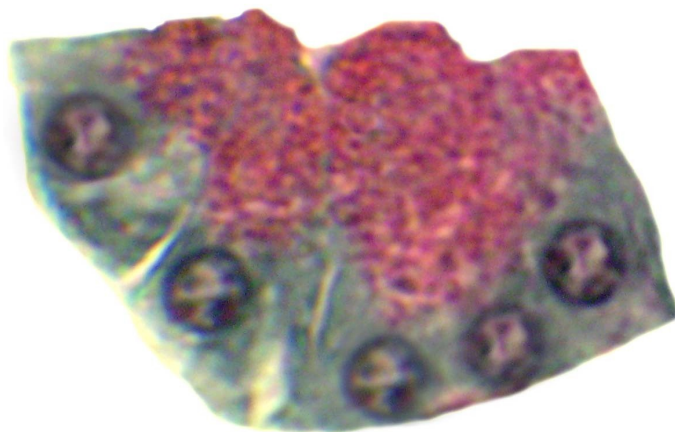


Abb. 2 und 3 Pankreas Mensch, HE-Färbung und Bildbearbeitung



Pankreas Mensch, HE-Färbung

Abb. 4 Pankreas Ratte, Goldner-Färbung
kräftig gefärbte Sekretgranula

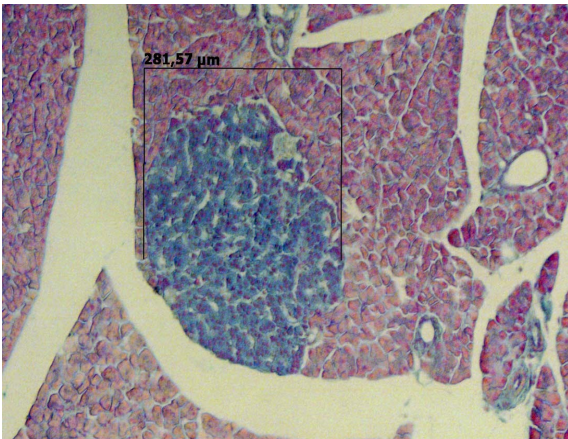
Bau des endokrinen Teils

Die hormonbildenden Dürsenzellen liegen inselartig zwischen den exokrinen Drüsengewebe verstreut. Sie setzen sich zu 30 bis 45 Prozent aus alpha-Zellen und zu 45-60% aus beta-Zellen zusammen. Mit bis zu 10 Prozent sind S-Zellen am Bau einer Insel beteiligt. Nur vereinzelt vorkommende Zelltypen bilden das pankreatische Polypeptid, ein aus 36 Aminosäure bestehendes

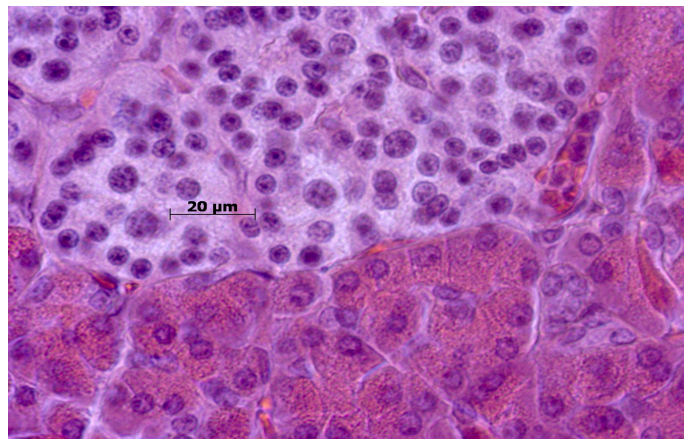
Hormon, das den Gallenfluss hemmt und Ghrelin, ein aus 28 Aminosäuren aufgebautes Hormon zur Förderung des Appetits und der Freisetzung von Wachstumsfaktoren.

Das Syntheseprodukt der alpha-Zellen ist Glucagon und das der beta-Zellen Insulin, welches seinen Namen der Herkunft aus den Inseln des Organs verdankt. Zellen vom S-Typ bilden Somatostatin, ein Hormon zur Hemmung der Sekretion von Pankreasenzymen sowie Gastrin und Pepsin. In der Literatur werden die somatostatinbildenden Zellen auch delta-Zellen genannt.

Abb. 5 Pankreas Ratte, Kernechtrot/Alzianblau Abb. 6 Pankreas Mensch, HE-Färbung

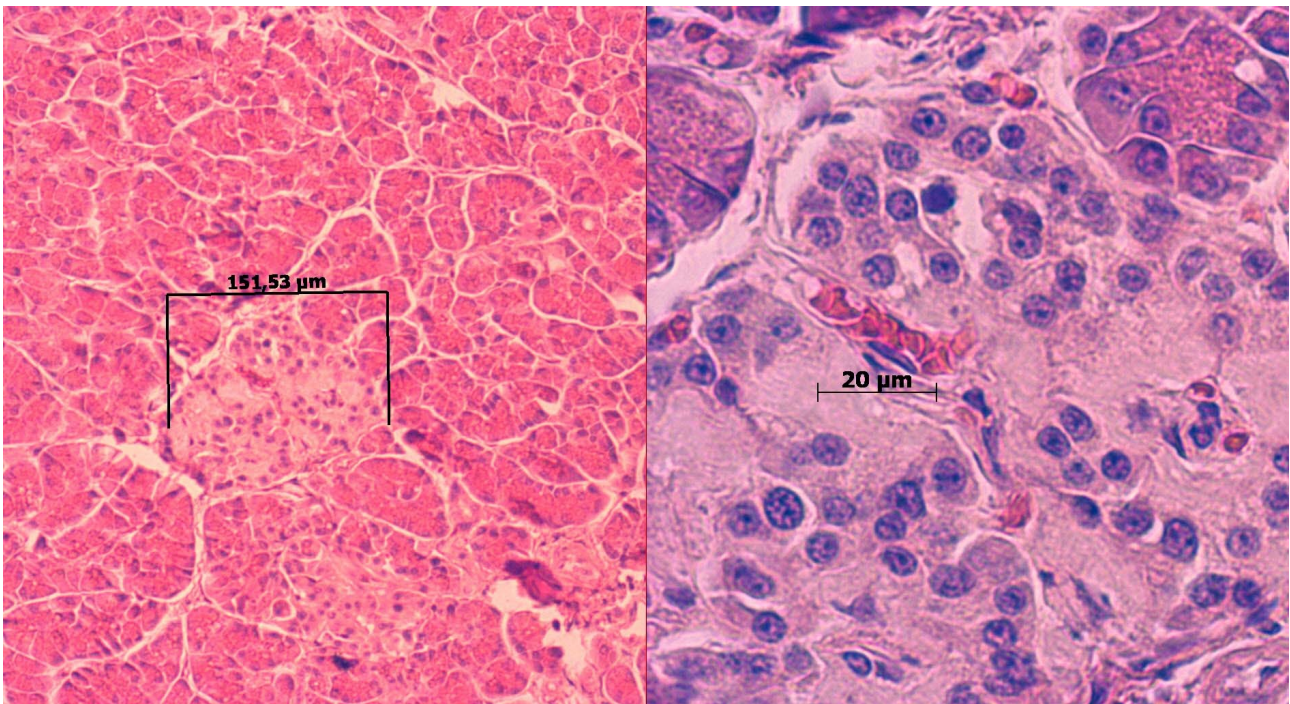


Langerhans-Insel



endokrines und exokrines Drüsengewebe

Abb. 7 Pankreas Mensch, HE-Färbung



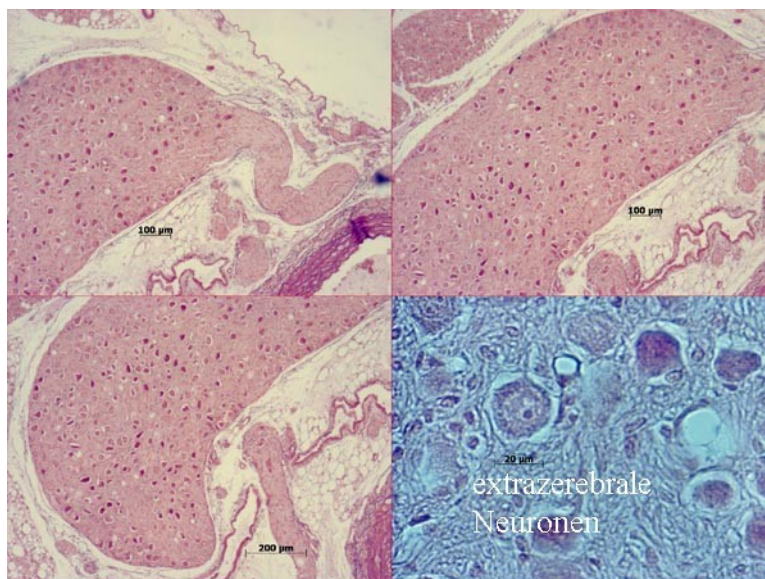
Langerhans-Insel bei Diabetes

stark gelichtete Insel (beta-Zellendegeneration)

Nervale Versorgung des Pankreas

Endokriner und exokriner Teil des Pankreas stehen unter neuronaler Kontrolle und werden durch sympathische und parasympathische Nerven innerviert. Die nervale Versorgung verläuft parasympathisch über den Nervus vagus und sympathisch durch den Nervus splanchnicus major, dessen Neuriten das Ganglion coeliacum erreichen und hier auf die zweiten Neuronen umgeschaltet werden, deren Neuriten zur Bauchspeicheldrüse ziehen.

Abb. 8 Pankreas Ratte, WE



Der in das Organ einziehende Nerv trifft auf Ganglienzellen, diese verstärken oder schwächen Aktionspotentiale. Eine weitere Funktion dieser extrazerebralen Neuronen besteht in der Freisetzung von Neurotransmittern.