٩٦٠٦١

دانشگاه پیام نور – کتابخانه مرکزی
بخش نشریات

شماره ثبت	QH
شماره مدرک	۵۹۱
شماره رکورد	۸۵/۹/۴

دانشگاه پیام نور – مرکز اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

عنوان پایان نامه :

بررسی تاثیر هیپوگلیسمیک عصاره هیدروالکلی زنجبیل و برگ عناب بر سطح قند خون رت های دیابتی شده باآلوکسان منو هیدرات ومقایسه آن با داروی گلی بن کلامید

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته زیست شناسی گرایش فیزیولوژی

۱۳۸۷ /۲/ ۱۱۹۲

مولف : زهرا شیردل

استار راهنما : دکتر حسین مدنی

استاد مشاور : دکتر احمد رستمی

مرداد ۱۳۸۴

۹۶۰۶۱

تقدیم به پدر عزیزم که با سعی و تلاش وافر خویش حرکت و حیات را در کالبد وجودم جاری ساخت

تقدیم به مادر مهربانم که آثار مهرش در آستان قلبم هرگز غروب نخواهد کرد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم ، تحقیقات و فن آوری

دانشگاه پیام نور
مرکز اصفهان

شماره : ۰۳۰۳-
تاریخ :
پیوست :

تصویب نامه پایان نامه

پایان نامه تحت عنوان : بررسی تاثیر هیپوگلیسمی عصاره هیدروالکلی زنجبیل و زرشک خشک بر سطح قندخون رتهای دیابتی شده با آلوکسان و مقایسه آن با داروی گلی بن کلامید

که توسط زیبرانش پردل تهیه و به هیات داوران ارائه گردیده است مورد تایید می باشد.

تاریخ دفاع: ۸۴/۱۰/۱ نمره : ۱۹/۳۵ درجه ارزشیابی: عالی

اعضای هیات داوران :

نام و نام خانوادگی :	هیات داوران : ۱۹/۲۵ مرتبه علمی :	امضاء:
۱- دکتر سید حسن مدنی	استاد راهنما	۸۴/۵/۱۰
۲- ———	استاد راهنمای همکار	
۳- دکتر احمد رستمی	استاد مشاور	
۴- دکتر علی اصغر سلیمانیان	ممتحن داخلی	
۵- دکتر سید جمال شاکریان	ممتحن خارج از دانشگاه	۸۴/۵/۱۰
۶- دکتر مهدی بهمنی	نماینده گروه آموزشی	

اصفهان ـ کیلومتر ۵ خیابان آیت اله اشرفی اصفهانی (کهندژ) دانشگاه پیام نور
تلفن : ۵ـ۷۳۸۰۰۰۳ و ۷۳۸۰۰۰۷ دورنگار : ۷۳۸۱۰۰۲

قدردانی و سپاس

خداوند متعال را به سپاس نعمات بی کران بالاخص نعمت دانش و بینش شاکرم و به حکم وظیفه و قدرشناسی سپاس بی پایان و قلبی خویش را به پیشگاه اساتید بزرگوار و دانشمندم ، جناب آقای دکتر سید حسین مدنی به عنوان استاد راهنما و جناب آقای دکتر احمد رستمی به عنوان استاد مشاور که در تمام مراحل کارم از خرمن فضل و معرفت ایشان خوشه چینی نموده ام و نیز جناب آقای دکتر پیله وریان که همواره از ارشادات و محبت های بی دریغ ایشان برای انجام کارم بهره مند بوده ام ، تقدیم می دارم.

همچنین تشکر می کنم از جناب آقای علیرضا نساج پور مسئول محترم آزمایشگاه های زیست شناسی که در طول مدت تحصیلم مخصوصا در مورد پایان نامه از هیچگونه کمکی دریغ نورزیده اند و نیز سپاسگذار زحمات بی دریغ خانم ها رنجبر زاده ، غروی و کرمانی مسئولان محترم کتابخانه دانشگاه پیام نور اصفهان می باشم .

در پایان از همکاری و همراهی دوستان ارجمندم خانم ها میربدل زاده و قبادی پور قدردانی و تشکر می نمایم .

به امید سعادت و رجامندی همه عزیزان یاد شده از درگاه ایزد منان

شیردل

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۱

فصل اول مروری بر منابع

۱-۱ مقدمه..... ۳

۱-۲ لوزالمعده ۵

۱-۳ انسولین ۹

۱-۳-۱ مکانیسم ترشح انسولین از سلول بتا..... ۱۰

۱-۳-۲ گیرنده انسولین و مسیرهای سیگنالی آن ۱۴

۱-۴ انتقال گلوکز به داخل سلول ۱۷

۱-۵ اثرات انسولین ۱۸

۱-۵-۱ اثر انسولین بر متابولیسم کربوهیدرات..... ۱۸

۱-۵-۲ اثر انسولین بر متابولیسم چربیها ۱۹

۱-۵-۳ اثر انسولین بر متابولیسم پروتئین ها ۲۰

۱-۶ دیابت قندی و انواع آن ۲۱

۱-۶-۱ دیابت قندی نوع اول ۲۳

۱-۶-۱-۲ عوامل محیطی ۲۷

۱-۶-۱-۳ نقش سیستم ایمنی در دیابت نوع اول ۲۸

۱-۶-۱-۴ نقش استرس اکسیداتیو در دیابت تیپ اول ۳۰

۱-۶-۲ دیابت قندی تیپ دوم ۳۳

۱-۶-۲-۱ ژنتیک ۳۴

۱-۶-۲-۲ فاکتورهای محیطی..... ۳۵

۱-۶-۲-۳ نقش کبد در پاتوفیزیولوژی دیابت تیپ ۲ ..... ۳۷
۱-۷ زنجبیل ۳۸
۱-۷-۱ مشخصات سیستماتیکی ۳۹
۱-۷-۲ پراکندگی جغرافیائی ۴۱
۱-۷-۳ ترکیبات ریزوم زنجبیل ۴۱
۱-۷-۴ اثرات داروئی زنجبیل ۴۳
۱-۷-۴-۱ تاثیر در دستگاه معدی – رودی ۴۳
۱-۷-۴-۲ تاثیرات ضد میکروبی ۴۵
۱-۷-۴-۳ اثرات قلبی و عروقی ۴۵
۱-۷-۴-۴ فعالیت ضد التهابی ۴۶
۱-۷-۴-۵ سایر تاثیرات ۴۶
۱-۸ عناب ۴۷
۱-۸-۱ مشخصات سیستماتیکی ۴۷
۱-۸-۲ پراکندگی جغرافیایی ۴۹
۱-۸-۳ ترکیبات شیمیایی ۵۰
۱-۸-۴ استفاده های داروئی ۵۱
۱-۸-۴-۱ فعالیت ضد آلزای.ی ۵۱
۱-۸-۴-۲ فعالیت ضد سرطنی ۵۲
۱-۸-۴-۳ فعالیت آنتی اکیداتیو ۵۲
۱-۸-۴-۴ سایر تاثیرات ۵۲
۱-۹ خواص شیمیائی اده آلوکسان ۵۳
۱-۱۰ مکانیسم تخب سلول بتا توسط آلوکسان ۵۷

۱-۱۱ هدف از انجام تحقیق ۶۳

فصل دوم : مواد و روش ها

۲-۱ دستگاه های مورد استفاده ۶۵
۲-۲ وسایل مورد استفاده ۶۶
۲-۳ مواد مورد استفاده ۶۷
۲-۴ حیوانات آزمایشگاهی ۶۸
۲-۵ دیابت زائی در رت ها ۶۸
۲-۶ روش تهیه عصاره ۶۹
۲-۷ روش تیمار ۷۰
۲-۸-۱ روش خونگیری ۷۲
۲-۸-۲ جداسازی سرم ۷۴
۲-۹ اندازه گیری گلوکز خون ۷۴
۲-۹-۱ اندازه گیری گلوکز با استفاده از دستگاه آنالیزور خودکار ۷۴
۲-۹-۲ اندازه گیری گلوکز خون به روش آنزیمی ۷۵
۲-۱۰ اندازه گیری تری گلیسرید سرم ۷۸
۲-۱۱ اندازه گیری HDL سرم ۸۰
۲-۱۲ اندازه گیری کلسترول تام سرم ۸۱
۲-۱۳ محاسبه LDL و VLDL سرم ۸۳
۲-۱۴ محاسبات آماری ۸۴

فصل سوم : نتایج

۳-۱ مقایسه غلظت سرمی گلوکز در گروه زنجبیل ۸۷
۳-۲ مقایسه غلظت سرمی گلوکز در گروه عناب ۸۸

۳-۳ مقایسه غلظت سرمی تری گلیسرید در گروه زنجبیل..... ۸۹
۳-۴ مقایسه غلظت سرمی تری گلیسرید در گروه عناب..... ۹۱
۳-۵ مقایسه غلظت سرمی کلسترول در گروه زنجبیل..... ۹۲
۳-۶ مقایسه غلظت سرمی کلسترول در گروه عناب ۹۳
۳-۷ مقایسه گروه زنجبیل با سلیر گروهها از لحاظ غلظت VLDL خون ۹۴
۳-۸ مقایسه گروه عناب با سلیر گروهها از لحاظ غلظت VLDL خون..... ۹۶
۳-۹ مقایسه گروه زنجبیل با سلیر گروهها از لحاظ غلظت HDL خون..... ۹۷
۳-۱۰ مقایسه گروه عناب با سلیر گروهها از لحاظ غلظت HDL خون..... ۹۸
۳-۱۱ مقایسه گروه زنجبیل با سلیر گروهها از لحاظ غلظت LDLخون..... ۱۰۰
۳-۱۲ مقایسه گروه عناب با سلیر گروهها از لحاظ غلظت LDLخون..... ۱۰۱

فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری

پیشنهادات :..... ۱۰۹
فهرست منابع و مآخذ ۱۱۰

فهرست جداول و نمودارها

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱ ..... ۷۱

جدول ۲-۲ ..... ۷۷

جدول ۲-۳ ..... ۷۹

جدول ۲-۴ ..... ۸۱

جدول ۲-۵ ..... ۸۳

نمودار ۳-۱ میزان قند خون زنجبیل ۸۸

نمودار ۳-۲ میزان قند خون عناب ۸۹

نمودار ۳-۳ میزان تری گلیسرید در گروه زنجبیل ۹۰

نمودار ۳-۴ میزان تری گلیسرید در گروه عناب ۹۲

نمودار ۳-۵ میزان کلسترول در گروه زنجبیل..... ۹۳

نمودار ۳-۶ میزان کلسترول در گروه عناب ۹۴

نمودار ۳-۷ میزان VLDL در گروه زنجبیل..... ۹۵

نمودار۳-۸ میزان VLDL در گروه عناب ۹۷

نمودار ۳-۹ میزان HDL در گروه زنجبیل..... ۹۸

نمودار ۳-۱۰ میزان HDL در گروه عناب ۹۹

نمودار ۳-۱۱ میزان LDL در گروه زنجبیل..... ۱۰۰

نمودار ۳-۱۲ میزان LDL در گروه عناب ۱۰۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ ساختمان بافتی لوزالمعده ۷

شکل ۱-۲ جزایر لانگرهانس ۹

شکل ۳-۱ ساختمان شماتیک GLUT1 ..... ۱۲

شکل ۱-۴ مکانیسم ترشح انسولین از سلول بتا ۱۳

شکل ۱-۵ ساختمان گیرنده انسولین و مسیرهای سیگنالی آن ۱۶

شکل ۱-۶ کمپلکس اصلی سازگاری بافتی ۲۶

شکل ۱-۷ ارتباط ریسک فاکتورهای متعدد و تولید ROS در دیابت نوع اول ۳۰

شکل ۱-۸ نمایش شماتیک فعالسازی NF_kB با میانجیگری ROS ۳۲

شکل ۱-۹ آغاز و تقویت پاسخ های ایمنی مسئول فعال شدن NF_kB ناشی از ROS در ایجاد دیابت..... ۳۳

شکل ۱-۱۰ ریزوم زنجبیل ۴۰

شکل ۱-۱۱ ساختمان شیمیائی جینجرول ، شوگائول و زینجرون..... ۴۳

شکل ۱-۱۲ درخت عناب..... ۴۹

شکل ۱-۱۳ ساختار شیمیائی آلوکسان..... ۵۵

شکل ۱-۱۴ مکانیسم تولید ROS در سلول های بتای پانکراسی رت تحت تاثیر آلوکسان..... ۶۰

بررسی تاثیر هیپوگلیسمیک عصاره هیدروالکلی زنجبیل و برگ عناب بر سطح قند خون رت های دیابتی شده با آلوکسان منو هیدرات و مقایسه آن با داروی گلی بن کلامید

چکیده :

دیابت شایع ترین و مهم ترین بیماری آندوکرین در انسان است که تقریبا تمامی سیستم های بدن را تحت تاثیر قرار می دهد، بطوریکه بیماران دیابتی در خطر ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی ، بیماری های کلیوی ، عصبی، چشمی ، قطع عضو و .... قرار می گیرند .

تحقیقات زیادی در سال های اخیر نشان داده اند که برخی ترکیبات گیاهی اثر آنتی دیابتیک دارند و لذا می توانند در افراد مبتلا به دیابت به منظور پائین آوردن قند خون مورد استفاده قرار گیرند . زنجبیل و عناب ، هر دو گیاهانی هستند که دارای قدمتی طولانی در طب سنتی کشورمان می باشند . لذا در این تحقیق ، تاثیر هیپوگلیسمیک عصاره هیدروالکلی زنجبیل و برگ عناب و نیز تغئیرات تری گلیسرید ، کلسترول توتال و لیپوپروتئین های خون (LDL,HDL,VLDL)در رت های دیابتی ارزیابی شده ونتایج حاصل با اثر داروی گلی بن کلامید که از ترکیبات سولفونیل اوره است و دارای خاصیت پائین آورنده قند خون می باشد مقایسه شدند.

به این منظور ۵۰ عدد رت نر بالغ به صورت زیر به ۵ گروه تقسیم شدند:

گروه ۱ : گروه شاهد : تزریق سرم فیزیولوژی

گروه ۲ : گروه کنترل دیابتی : تزریق آلوکسان منو هیدرات با دوز mg/kg ۱۲۰ به صورت داخل صفاقی در سه روز متناوب

گروه ۳ : گروه زنجبیل : تزریق آلوکسان منو هیدرات با دوز mg/kg ۱۲۰ در سه روز متناوب و تزریق عصاره هیدروالکلی زنجبیل با دوز mg/kg ۱۰۰ در ۵ روز متناوب

گروه ۴ : گروه عناب : تزریق آلوکسان منو هیدرات با دوز mg/kg ۱۲۰ در سه روز متناوب و تزریق عصاره هیدروالکلی عناب با دوز mg/kg ۳۰۰ در ۵ روز متناوب

گروه ۵ : گروه گلی بن کلامید : تزریق آلوکسان منو هیدرات با دوز mg/kg ۱۲۰ در سه روز متناوب و تزریق داروی گلی بن کلامید با دوز mcg/kg ۵۰۰ در ۵ روز متناوب

۴۸ ساعت پس از آخرین تزریق ، از همه گروه ها خونگیری به عمل آمد و میزان گلوکز ، کلسترول توتال، تری گلیسریدو لیپوپروتئین های خون (LDL،HDL،VLDL) با استفاده از کیت های آنزیمی مورد بررسی قرار گرفت .

نتایج حاصل نشان دادند که : غلظت گلوکز ، تری گلیسرید و VLDL در گروه زنجبیل نسبت به گروه کنترل دیابتی بشدت کاهش یافته (P=۰,۰۰۱)میزان LDL نیز بطور معنی داری در گروه زنجبیل بسیار کمتر از غلظت آن در گروه کنترل دیابتی بود(P= ۰,۰۴). از نظر مقدار HDL نیز تفاوت چشمگیری بین دو گروه زنجبیل و کنترل دیابتی مشاهده شد بطوریکه عصاره زنجبیل HDL را در رت های دیابتی بطور چشمگیری افزایش داد (P= ۰,۰۰۱).از مقایسه دو گروه زنجبیل و گلی بن کلامید نیز مشخص شد تمام اثرات مذکور در حد اثر داروی گلی بن کلامید بوده و هیچگونه اختلاف معنی داری بین دو گروه زنجبیل و گلی بن کلامید به چشم نمی خورد و حتی در مواردی زنجبیل موثرتر از گلی بن کلامید بوده است . از نظر غلظت کلسترول اختلاف معنی داری بین گروه ها وجود نداشته که دلیل آن تثبیت مکانیسم های تعدیل کننده غلظت کلسترول می باشد .

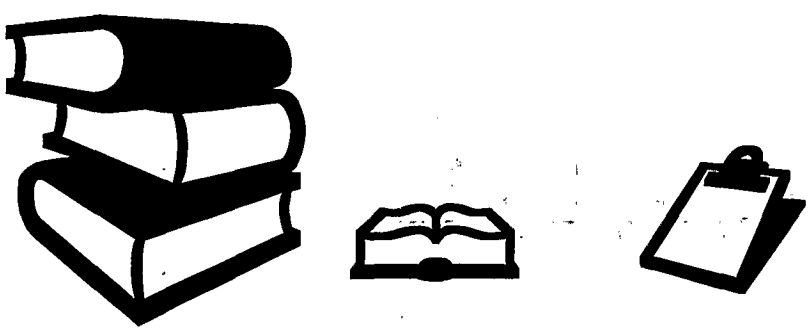
غلظت گلوکز ، تری گلیسرید ،کلسترول و VLDL در گروه عناب نسبت به گروه کنترل دیابتی بشدت کاهش یافته بود(P=۰,۰۰۱). عناب توانست HDL را بطور چشمگیری نسبت به رت های دیابتی افزایش دهد (P= ۰,۰۲). تاثیر عناب بر کاهش LDL نیز قابل مشاهده بود اما از نظر آماری معنی دار نبود . از مقایسه دو گروه عناب و گلی بن کلامید نیز مشخص شد اثر عناب بر گلوکز و LDL در حد اثر داروی گلی بن کلامید بوده ، اثر عناب بر میزان تری گلیسرید ، کلسترول توتال و VLDLبیشتر از اثر داروی مذکور و اثر آن بر HDL کمتر از اثر داروی گلی بن کلامید بوده است .

با توجه به یافته ها مشخص می شود که هم زنجبیل و هم عناب می توانند در افراد دیابتی برای کاهش قند و چربی خون مورد استفاده قرار گیرند.

کلید واژه ها : هیپوگلیسمیک ، زنجبیل ، عناب ، قند خون ، آلوکسان منو هیدرات ، گلی بن کلامید

فصل اول

مروری بر منابع



۱-۱ مقدمه :

دیابت قندی[۱] شایع ترین و مهمترین بیماری آندوکرین در انسان است و امروزه یکی از مهم ترین مشکلات بهداشتی ، درمانی ، اجتماعی و اقتصادی در جهان محسوب می شود به گونه ای که بیش از ۱۴۳ میلیون نفر در دنیا مبتلا به این بیماری هستند که نسبت به ۱۰ سال پیش تقریبا ۵ برابر شده است این رقم احتمالا تا سال ۲۰۳۰ دو برابر خواهد شد . هزینه های پزشکی و غیر پزشکی دیابت برای سال ۲۰۰۲ در آمریکا ۱۳۲ بیلیون دلار تخمین زده شده است . گزارش های سازمان بهداشت جهانی[۲] ، نشان می دهند که دیابت یکی از مهم ترین دلایل مرگ افراد است (۲۵-۲۱) بطوریکه این بیماری پنجمین علت مرگ و میر در جوامع غربی به شمار می آید و اگر مشارکت آن در بیماری های قلبی عروقی نیز به حساب آورده شود ، شاید سومین علت مرگ و میر باشد . این بیماری عامل ۱۸ درصد تمامی موارد مرگ در افراد بالای ۲۵ سال مجسوب می شود (۷-۵۵).

از مطالعاتی که در پاپیروس های مصری مربوط به ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح به عمل آمده است می توان دریافت که مصریان قدیم از دیابت بی اطلاع نبوده اند . سوسروتا[۳] پزشک معروف هندوستان که در حدود ۵۰۰ سال پس از میلاد مسیح می زیسته و ابوعلی سینا پزشک و دانشمند معروف ایرانی در نوشته های خود از این بیماری یاد کرده و مزه شیرین ادرار مبتلایان به آنرا متذکر شده اند . در سال ۱۷۸۳ میلادی دکتر توماس کاولی برای اولین بار با یافتن قند در ادرار به روش آزمایشگاهی به تشخیص دیابت رسید . سپس در سال ۱۸۶۰ میلادی ، دکتر

۱- Diabetes Mellitus
۲-World Health Organization
۳- Susrota

لانسراکس، چنین اظهار کرد که بیماری لوزالمعده[۱] باعث ایجاد دیابت می شود .۳۰ سال بعد ، یون مرینگ و نیکوفسکی[۲] نشان دادند که برداشتن لوزالمعده سگ سبب بروز دیابت می شود . بالاخره یک دانشجوی پزشکی آلمانی بنام پال لانگرهانس[۳] با کشف جزایر لانگرهانس به کشف قابل توجهی نائل آمد . از آن پس محققین دریافتند که اختلال کار این جزایر سبب بروز دیابت می شود . سرانجام در سال ۱۹۲۱ میلادی بانتینگ و بست[٤] با کشف انسولین به دریافت جایزه نوبل نائل شدند . این دو دانشمند رابطه انسولین با دیابت را ثابت نمودند . دیابت سندرومی است که در آن متابولیسم کربوهیدرات ، چربی و پروتئین مختل می شود و مشخصه آن ازدیاد قند خون[۵] است . این بیماری بر اثر نقص در ترشح انسولین ، عمل انسولین و یا هر دوی آنها پدید می آید و طی روند بیماری تمامی اعضاء و دستگاه های بدن در گیر می شوند ، بطوریکه بیماران دیابتی در خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی ، بیماری های کلیوی ، عصبی ، چشمی ، قطع عضو و ... قرار می گیرند . با توجه به اینکه در کشور ما نیز بالغ بر ۲ میلیون نفر به این بیماری دچار هستند کسب اطلاعات لازم درباره مبارزه با دیابت از اهمیت ویژه ای برخوردار است .(۲۱-۲۳-۵۵)

۱-۲ لوزالمعده :

لوزالمعده یکی از غدد مرکب بزرگ بدن است که به موازات معده و در زیر آن قرار گرفته است و متصل به دوازدهه می باشد . به طور تقریبی به طول ۲۲ سانتیمتر و وزن ۱۵۰-۱۰۰ گرم است . از نظر تشریحی دارای سر[٦] ، تنه[۷] و دم[۸] است . پانکراس از دو نوع بافت اصلی تشکیل شده است:

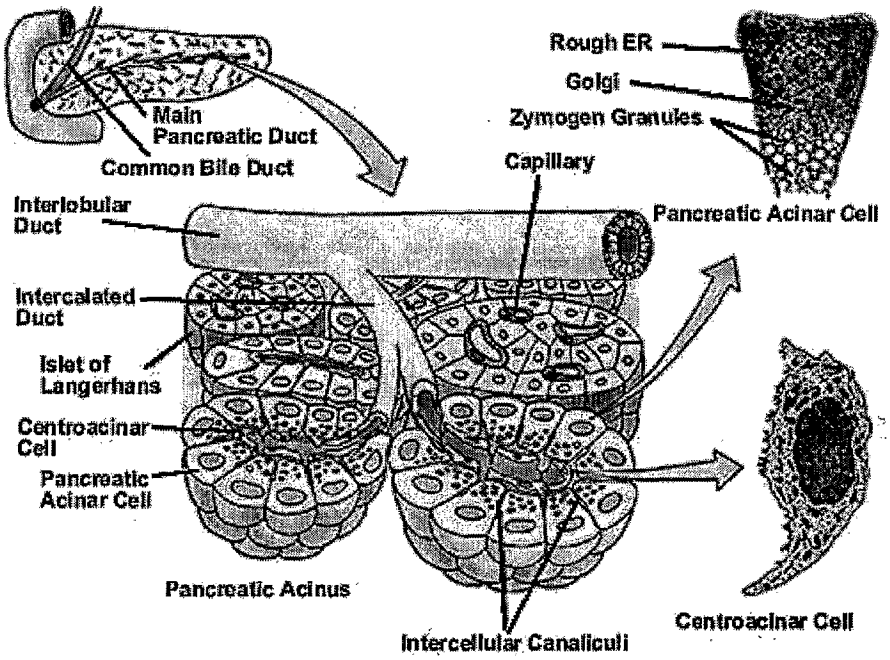
۱-Pancreas
۲-Yon mering & Nikowski
۳- Paul Langerhauns
۴- Banting & Best
۵- Hyperglycemia
۶- head
۷- body
۸- tail

۱- آسینوس ها که شیره های گوارشی را به داخل دوازدهه ترشح می کنند و بخش اگزوکرین آن را تشکیل می دهند .

۲- جزایر لانگرهانس[1] که ترشحات خود را مستقیما به داخل خون می ریزند و بعنوان بخش آندوکرین پانکراس عمل می کنند .

اطراف غده پانکراس را کپسولی از بافت همبند غربالی احاطه کرده است . از کپسول محیطی ، استطاله هائی به داخل غده فرستاده می شود که آنرا به لوب و لوبول هائی تقسیم می نماید . در ساختمان داربست هر لوبول ، غدد لوله ای حبابی و مجاری مختلف آنها دیده می شود که قسمت اگزوکرین پانکراس را تشکیل می دهند (۴). قسمت آندوکرین پانکراس که جزایر لانگرهانس نام دارند ، در تمام پانکراس ، پراکنده و به صورت توده های گرد نا منظمی از سلول های کمرنگ بوده که دارای عروق بسیار فراوانی است . بخش آندوکرین پانکراس در میان بافت اگزوکرین آن جای گرفته است . تعداد جزایر لانگرهانس در انسان ۲-۱ میلیون می باشد . بر اساس مطالعات اخیر ، جزایر موجود در دم ، تنه و قسمت فوقانی سر پانکراس با جزایر موجود در قسمت تحتانی سر پانکراس از نظر محتوای سلولی با یکدیگر متفاوتند ، بطوریکه تعداد جزایر در دم پانکراس کمی بیشتر از سایر نواحی این غده می باشد . این جزایر در اطراف مویرگ های کوچکی چیده شده اند که هورمون های خود را به داخل آنها ترشح می کنند . (۴)

۱- islet of langerhans



شکل ۱-۱ ساختمان بافتی پانکراس

اغلب جزایر بین ۲۰۰-۱۰۰ میکرون قطر دارند و دارای چند صد سلول می باشند. با رنگ آمیزی اختصاصی مشخص شده است که جزایر مرکب از چند نوع سلول به شرح زیرند :

۱- سلول های آلفا[۱] : این سلول ها که ۲۵ درصد کل سلول ها را شامل می شوند سلول هائی هستند درشت تر از بقیه و در محیط جزایر فراوان ترند . این سلول ها دارای دانه های متراکم ، متحد الشکل و محلول در آب می باشند . سلول های آلفا بر دو نوعند ، دسته اول سلول های آلفا ۱ (نقره دوست) که هورمون گاسترین تراوش می نمایند . دسته دوم سلول های آلفا ۲ نام دارند و هورمون گلوکاگون ترشح می نمایند .

۱- Alpha cells

۲- سلول های بتا[1] : ۷۰ درصد سلول های جزایر را شامل می شوند ، سلول هائی هستند کوچک تر از سلول های آلفا که دانه های سیتوپلاسمی آنها محلول در الکل می باشند . سلول های بتا هورمون انسولین ترشح می نمایند و در مرکز جزایر لانگرهانس بیشتر دیده می شوند .

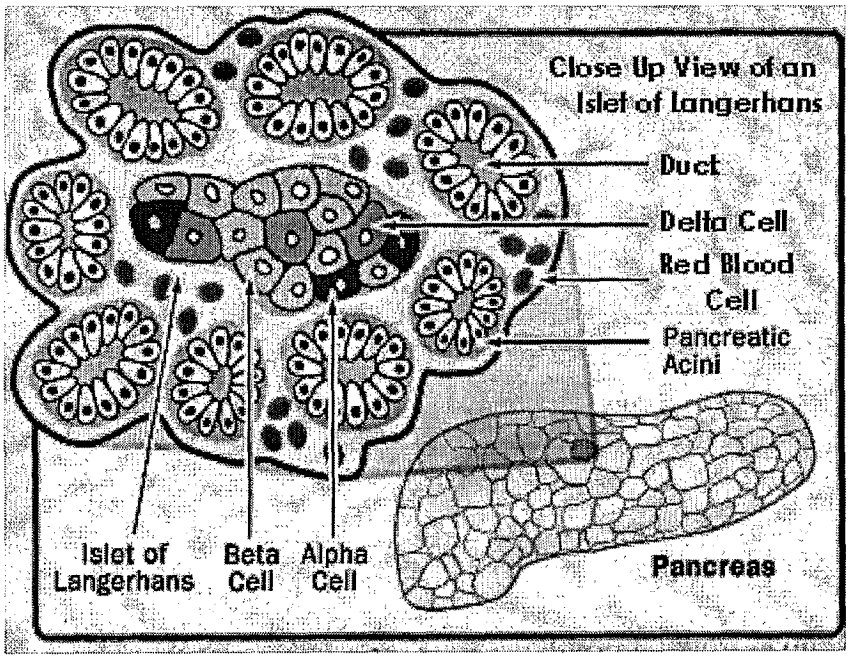
۳- سلول های دلتا : در پستانداران ، علاوه بر دو نوع سلول آلفا و بتا ، سلول دیگری بنام دلتا (به تعداد تقریبی ۵ درصد) وجود دارد . اخیرا معلوم شده است که این سلول ها ماده ای بنام سوماتو استاتین ترشح می نمایند .

۴- سلول های اپیتلیال EC^2 : که موادی از جمله سروتونین[3] ترشح می نمایند .

۵- سلول F یا PP^4 با ترشح پلی پپتید پانکراسی :این سلول نه تنها در جزایر لانگرهانس وجود دارد بلکه در لابلای سلول های مترشه خارجی نیز پراکنده است و پلی پپتید پانکراسی ترشح می کند .

۶- سلول E و C : که هنوز وظایف آنها معلوم نیست ، احتمالا سلول C یک سلول متمایز نشده برای تولید سلول های آندوکرین است . (۴-۱۴)

۱- Beta cells
۲- Epithelial Cells
۳- Serotonin
۴- Pancreatic Polypeptide



شکل ۱-۲ جزایر لانگرهانس

۱-۳ انسولین :

انسولین نخستین هورمونی است که تخلیص شده و ساختمان بلوری آن مشخص گردیده است . در مطالعات مربوط به بیوسنتز این هورمون ، نظریه مهم در مورد ترکیبات پروپپتیدی ارائه شد . ارتباط انسولین با دیابت توسط بنتینگ و بست در سال ۱۹۲۱بطور قطعی ثابت شد .استاینر[1] و همکاران در سال ۱۹۶۷نشان دادند که انسولین به صورت یک مولکول پیش ساز بزرگ ساخته می شود .

انسولین یک پلی پپتید هترودایمریک[2] است که شامل دو زنجیره A و B می باشد و از طریق دو پل دی سولفید بین زنجیره ای بهم متصل شده اند . این پلها اسید آمینه A7 را به B7 متصل می کنند و اسید آمینه A20 را به B19 متصل می کنند. یک پل دی سولفید داخل زنجیره ای دیگر ریشه های ۶و۱۱ را در زنجیره A به یکدیگر متصل

۱- Steiner et al
۲- Heterodimeric