

تغییرات بیوشیمی خون و ادرار در بیماری قند

مجله علمی نظام پزشکی

شماره ۶، صفحه ۴۸۱، ۱۳۴۹

دکتر ابوالحسن ظریفی *

راهنما است، زیرا در بیماری قند بعلت بهم خوردن تعادل متابولیسم، مواد شیمیایی عناصر تشکیل دهنده خون دچار تغییرات فراوان می‌گردد و شناختن این تغییرات که فقط بوسیله آزمایشگاه میسر است در درمان بیمار راهنمای اساسی و اصلی است.

اولین ماده‌ای که از هر بیمار قندی باید آزمایش شود ادرار است. به‌بینیم آیا صرف وجود قند در ادرار دلیل بر بیماری قند است یا نه؟ و بعلاوه چه تغییرات شیمیایی دیگری ممکن است بوجود آید؟

همانطور که میدانیم گلوکز یا دکستروز بمقدار بسیار کم در ادرار طبیعی وجود دارد ولی این مقدار باروشهای معمولی آزمایشگاهی قابل اندازه‌گیری نیست، وسایل و روشهای آزمایشگاهی بما کمک می‌کند که بین حالت فیزیولوژیک وجود قند در ادرار و حالت بیماری‌زائی آن افتراق قائل شویم.

منوساکاریدهای مانند فروکتوز، پنتوزها، گالاکتوز و یا دی-ساکاریدهای که شامل یک یا دو مولکول گلوکز و یک هگزوز دیگر باشد مثل لاکتوز که شامل یک مولکول گلوکز و یک مولکول گالاکتوز است، ممکنست در ادرار یافت شود. بنابراین ابتدا باید با روشهای شیمیائی مشخص ساخت که قند موجود در ادرار گلوکز هست یا نه؟

بعلاوه آیا این گلوکز بعلت ابتلای شخص به بیماری قند در ادرار پیدا شده است یا نه؟ زیرا گلیکوزوری گاهی بدلیل دیگری ممکن است بوجود آید مثلاً درموارد مسمومیت با مرفین، کاربن‌منواکسید، کلرور مرکور و همچنین گاهی بعلت گرسنگی طولانی گلوکز در ادرار یافت میشود.

موضوع تغییرات بیوشیمی خون و ادرار در کنترل بیماران مبتلا به قند حائز اهمیت فراوان است، از این رو، بیمار مبتلا به قند از همان آغاز تشخیص بیماری تا پایان عمر خود با آزمایشگاه سروکار دارد، و همین امر اهمیت اجتماعی موضوع را آشکار می‌سازد.

وظیفه آزمایشگاه‌ها بخصوص آزمایشگاههای بهداشتی نه تنها انجام دادن يك آزمایش ساده قند خون یا ادرار برای بیماران قندی است بلکه تشخیص زود رس بیماری قند یکی از مهمترین این وظایف است، بطوری که امروزه در اجتماعات پیشرفته آزمایشهای جمعی بمنظور پیدا کردن بیماران مبتلا به قند (Case finding) انجام میگردد. خوشبختانه پیشرفت وسایل فنی و استفاده از دستگاههایی مانند اتوآنالیزر (Autoanalyser) که برای آزمایش به‌میزان بسیار کمی خون احتیاج است و در آن واحد می‌توان تعداد زیادی نمونه را مورد امتحان قرار داد به انجام دادن چنین برنامه‌هایی کمک میکند.

تشخیص زود رس بیماری قند در کمیته مشاوران سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۶۵ مورد بحث قرار گرفت و کمیته مزبور بخصوص از نظر رابطه‌ای که بیماری قند با بیماریهای قلب و عروق دارد و بعلاوه در هدر رفتن نیروی انسانی در اجتماعات مختلف تأثیر به‌سزائی دارد، چنین تشخیص زودرسی را توصیه کرده است و امیدوارم که انجمن حمایت و راهنمایان بیماران مبتلا به قند در این امر مهم مساعدت و کوشش لازم را مبذول دارد.

در مرحله بسیار ابتدائی، تشخیص بیماری قند با انجام آزمایش قند در خون و یا ادرار میسر است و علاوه بر انجام دادن این آزمایشهای ساده، در طول مدت درمان، آزمایشگاه کلید

* آزمایشگاه رفرانس وزارت بهداشتی

HCl 30% 500 ml
 Orcinal 1 g
 Ferric Chloride 10% 25 drops

مقدار پنج سانتی متر مکعب ازمحلول فوق را درلوله آزمایش می-جوشانیم سپس لوله را از حرارت دور کرده قطره قطره ادرار بآن اضافه می کنیم تا نزدیک به یک سانتی متر مکعب ادرار مصرف شود . اگر پنتوز در ادرار وجود داشته باشد محلول برنگ خاکستری درمی آید .

فروکتوز - گاهی بعلت مصرف زیاد میوه های محتوی فروکتوز، این قند در ادرار پیدا می شود. این پشامد درحقیقت بیشتر معلول شرایط تغذیه است تا تغییرات متابولیکی .

برای تشخیص آزمایشگاهی فروکتوز از گلوکز، بهترین روش آزمایش Seliwanoff است. دریک لوله آزمایش ده سانتی متر مکعب ادرار و مقدار بسیار کمی رزورسین و دو سانتی متر مکعب اسید کلریدریک رقیق افزوده حرارت می دهیم. اگر فروکتوز در ادرار وجود داشته باشد رنگ محلول قرمز روشن شده ته نشین تیره ای بوجود می آید. این ته نشین درالکل محلول است و رنگ قرمز روشن بدست میدهد .

لاکتوز - یکی دیگر ازموارد اشتباه درتشخیص آزمایشگاهی دیابت وجودلاکتوز درادراراست که معمولاً درزنان درماه های آخر آبستنی و یا در افرادی که مدت معینی تحت رژیم شیری هستند مقدار کمی لاکتوز درادرار مشاهده میشود وروشهای آزمایشگاهی مختلفی برای بازشناخت آن از گلوکز حقیقی وجود دارد .

ازجمله تغییرات شیمیائی قابل ملاحظه ای که در دوران بیماری قند ممکنست در ادرار پیدا شود پیدایش اصرستونی مانند دی استیک اسید استون ، بتا کسبی بوتیریک اسید است . همانطوریکه میدانیم بخصوص در اغماهای دیابتی غالباً با اسیدوستوز مواجه هستیم . شناختن این عناصر بخصوص درراهنمایی پزشک بسیار مهم است، علاوه برقند واجسام ستونی که معمولاً درچنین مواردی پیدا میشود، ترکیبات دیگری که محصول کاتابولیس سلولی هستند در ادرار مشاهده میشود : مثلاً مقدار نسبتاً قابل ملاحظه ای ازت ، فسفر سولفات های نمیزیم ، پتاسیم ، کلسیم ، آمونیاک وهمچنین هورمونهای کورتیکوسورنال را میتوان در ادرار مشاهده کرد .

همانطوریکه میدانیم کلیه یکی از اعضائی است که در بیماری قند در معرض خطر قراردارد. بخاطر آسیب هایی که به این عضو درمیشود در ترکیبات شیمیائی ادرار، تغییرات قابل ملاحظه ای پیدا میشود. در مراحل پیشرفته بیماری قند، در ادرار آلومین مشاهده میشود وگاهی در ته نشین ادرار سیلندرهای هیالین بمقدار فراوان

گاهی پیدایش گلوکز در ادرار بعلت تغذیه است Alimentarie glycosuria که بیشتر بعلت عدم هضم صحیح قند یا کربوهیدرات دیگر دریک آدم سالم ممکنست مشاهده شود.

گاهی در نمونه های ادرار اشخاصی که به آزمایشگاه مراجعه می کنند ممکنست مقدار زیادی قند مشاهده شود بدون آنکه مقدار قند خون آنها بالا باشد. همانطوری که می دانیم چنین کیفیتی که بنام Renal glycosuria نامیده می شود بعلت مکانیسم جذب ناقص گلوکز خون در داخل لوله های ادراری است. زیرا گاهی ممکن است تراکم گلوکز خون کاملاً عادی ولی حداکثر جذب لوله ای گلوکز در هر دقیقه بسیار محدود باشد . در نتیجه باوجود طبیعی بودن سطح گلوکز خون مقدار زیادی از آن روزانه همراه ادرار دفع می شود . بنابراین باید به روشهای آزمایشگاهی، دیسابت Mellitus را که در نتیجه فقدان ترشح انسولین لوزالمعده ایجاد میشود از گلیکوزوری کلیوی بازشناخت. معمولاً نتایجی که ما در آزمایشگاه بدان برخورد کرده ایم نشان میدهد که در گلیکوزوری کلیوی اولاً قند خون درحالت ناشتا به میزان طبیعی است ومنحنی تست تحمل گلوکز عادی است . ثانیاً اگر نمونه های مختلف ادرار را در ساعات مختلف روز مورد آزمایش قرار دهیم تقریباً میزان دفع قند بیک اندازه است .

ثالثاً تزریق مقدار کمی انسولین هیچ تغییری درمیزان قندشخص بوجود نمی آورد ویا این تغییر بسیار کم است .

پنتوز - گاهی وجود پنتوز در ادرار سبب اشتباه در تشخیص بیماری می گردد واین موضوع بخصوص از این نظر که بیماران پنتوزی لازم نیست که تحت درمان با انسولین ویا تحت یک رژیم شدید غذایی قرار گیرند، حائز کمال اهمیت است.

مهمترین پنتوزهایی که ممکنست در ادرار پیدا شوند عبارتند از رامنوز ، آرابینوز و گزبلوز . همانطوری که می دانیم پنتوزها سولفات مس را احیاء می کنند ولی این احیاء خیلی کندتر از کربوهیدرات های دیگر صورت می گیرد . معمولاً ده سانتی متر مکعب ازفهلینگ بوسیله ۰/۵۵۴ گرم پنتوزها احیاء می شود.

پنتوزها معمولاً یا اتفاقی و یا بعلت مصرف بیش از حد میوه های محتوی پنتوز در ادرار یافت می شود . البته گاهی نیز ممکنست علت مرضی داشته باشد، معمولاً بیشتر آرابینوز در موارد مزمن بیماری در ادرار ممکنست پیدا شود.

تشخیص آزمایشگاهی پنتوز بسیار ساده است و بهترین روشی که در این مورد قابل استفاده است Bial Orcinal Test می باشد. محلول مورد استفاده ترکیبی است با فرمول زیر:

مشاهده می‌گردد. FH ادرار غالباً به ۵ تا ۶/۵ میرسد و دفع سدیم و کلرور نامنظم می‌گردد.

بنابراین برای یک بیمار دیابتی کنترل شیمیایی عناصر سازنده ادرار، یکی از مسائل اساسی و مهم است. صرف نظر از مسئله اقتصادی و پرداخت هزینه آزمایش، که خوشبختانه در مقایسه با سایر مخارج پزشکی بسیار ناچیز است، گاهی طبیب باید بلافاصله از وضع بیمار آگاهی یابد. خوشبختانه امروز کارخانه‌های داروسازی و سازندگان معرفهای آزمایشگاهی در حدود زیادی امکان چنین آزمایش‌هایی را برای خود بیماران و یا در مطب پزشکان فراهم ساخته‌اند و استفاده از تست‌های سریع (Rapid Test) به پزشکان و بیماران اجازه می‌دهد که فوری چنین آزمایش‌هایی را انجام دهند. زیرا با غوطه‌ور ساختن یک نوار ساده در ادرار (deep and read) میتوان بطور تقریب از وضع بیمار آگاهی یافت.

این نوارها یا تابلت‌ها روی اصول مختلفی ساخته شده‌اند و گاهی برای یک ماده معینی و یا برای چند ماده مختلف می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. مثلاً یکی از این نوارها که بنام (Bili labstex) است روی اصل آنزیم گلوکز اکسیداز تهیه شده بدین ترتیب که گلوکز موجود در ادرار در مقابل اکسیژن با گلوکز اکسیداز تشکیل گلوکز نیک اسید و هیدروژن پراکسیداز می‌دهد و هیدروژن پراکسیداز ماده رنگی ارتوتولوئیدین را که در نوار موجود است به رنگ آبی تبدیل می‌کند و این رنگ در زمینه رنگ قرمز نوار برنگ ارغوانی تبدیل شده وجود گلوکز را مسلم می‌سازد. این آزمایش بسیار حساس است و تقریباً ۰/۱٪ مقدار قند را مشخص می‌سازد. حال باید مشخص کرد که نمونه ادراری که برای آزمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد باید دارای چه شرایطی باشد؟

ثابت شده است که نمونه‌های مختلف ادرار در شبانه روز از نظر ترکیبات شیمیایی دارای اختلافات زیادی است و به همین جهت توصیه می‌شود که در تمام موارد، بخصوص برای تعیین مقدار قند یا پروتئین‌ها و غیره، از ادرار بیست و چهار ساعته استفاده گردد. و برای آنکه تغییری از نظر میزان عناصر مختلف بوجود نیاید باید از مواد نگهدارنده استفاده کرد. در مورد قند برای جلوگیری از گلیکولیز که سبب کاهش میزان قند می‌گردد، استفاده از سدیم فلورید و یا بنزویک اسید توصیه می‌شود.

غلظت گلوکز در خون :

وقتی که متابولیسم کربوهیدرات‌ها را بدقت مورد مطالعه قرار دهیم خواهیم دانست که نتیجه هضم نهایی مواد قندی تقریباً ۸۰ درصد

گلوکز و ده درصد گالاکتوز و ده درصد فروکتوز است.

میدانیم که زیادی مواد قندی در کبد تبدیل به گلیکوژن می‌شود و در موارد لزوم در اثر هیدرولیز آن مجدداً به گلوکز تبدیل می‌گردد و به مصرف تولید انرژی می‌رسد. کبد، سلسله اعصاب و هورمون‌های مختلف در تنظیم این میزان گلوکز در داخل خون نقش اساسی بر عهده دارند، بدلیل عدم هم‌آهنگی هر یک از این اعضای مسئول مقدار طبیعی قند در داخل خون دچار کمی یا فزونی می‌گردد.

در حالت طبیعی، غلظت معمولی گلوکز خون چند ساعت پس از صرف غذا در حدود ۸۰ تا ۱۲۰ میلی‌گرم درصد سانتیمتر مکعب خون است و اگر میزان قند از این حد بالاتر باشد باید بیمار را تحت کنترل دقیق قرارداد و برای روشن شدن وضع، از نظر وجود و یا عدم بیماری قند، بهترین آزمایشی که توصیه می‌شود تست تحمل گلوکز یا Glucose Tolerance Test است.

چه وقت بیمار باید برای آزمایش خون به آزمایشگاه مراجعه کند؟ رسم عمومی بر اینست که به بیمار توصیه شود که صبح ناشتا جهت آزمایش خون مراجعه کند و یا اگر بیماری احیاناً چند ساعت بعد از غذا به آزمایشگاه مراجعه کرد معمولاً آزمایشگاه او را راهنمایی می‌کند که باید صبح ناشتا به آزمایشگاه مراجعه کند.

اخیراً مطالعه‌ای در این باره در کشور انگلستان صورت گرفته است.

نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که بطور طبیعی مقدار قند خون در ساعت ۸ صبح یعنی تقریباً ۱۲ ساعت بعد از صرف غذا از میزان طبیعی کمی بالاتر و برعکس در ساعت ۵ تا ۶ بعد از ظهر این میزان از حد طبیعی کمی پائین‌تر است. به همین جهت اکثر پزشکان دوبار آزمایش، یکی در حالت ناشتا و دیگری دو ساعت بعد از خوردن صد گرم گلوکز و یا دو ساعت بعد از غذا توصیه می‌کنند، زیرا بدین ترتیب وضع بیمار بدرستی روشن می‌شود و تصمیم درباره درمان آسانتر خواهد بود.

در مورد تست تحمل گلوکز روش‌های مختلفی بوسیله آزمایشگاهها انجام می‌گیرد و بنظر می‌رسد که در این باره باید طبیب و آزمایشگاه درباره بیمار معینی تصمیم بگیرند.

Oral glucose tolerance test روش متداول استفاده از گلوکز بصورت خوراکی است، معمولاً به بیمار پس از آزمایش خون در حالت ناشتا پنجاه یا صد گرم گلوکز می‌خورانیم.

روش دیگر Intravenous glu. tolerance test است که بر حسب هر کیلوگرم وزن بدن بیمار ۰/۵ گرم گلوکز بصورت محلول بیست درصد در فاصله سی دقیقه تزریق می‌کنیم. این روش بخصوص

دقیقه مجدداً خون بیمار را میگیریم و میزان قند هر سه نمونه خون را آزمایش میکنیم. اگر میزان قند خون نوبت دوم یعنی بعد از بیست دقیقه ۸۴ درصد قند خون در حالت ناشتا و مقدار آن در نوبت سوم به ۷۷ درصد برسد وجود دیابت ملیتوس را میتوان حدس زد. در یک شخص سالم مقدار قند تا ۵۰ درصد کاهش مییابد و پس از ۹۰ دقیقه به سطح طبیعی خود میرسد.

Conn, Fayans : Cortison Glucose Tolerance Test
این روش را توصیه کرده و معتقدند که برای تشخیص بیماران دیابتی بسیار مفید است.

برای انجام آزمایش ابتدا یک O.G.T.T را باید انجام داد و روز بعد به بیمارانی که وزن آنها کمتر از ۸۰ کیلو گرم است ۵۰ میلی گرم کورتیزون استات و به بیمارانی که وزن آنها از ۸۰ کیلو گرم بیشتر است ۶۲/۵ میلی گرم از همین ماده در دو نوبت یکی هشت ساعت قبل از دادن گلوکز و بار دیگر دوساعت قبل از دادن گلوکز تزریق می‌کنیم و بعد یک آزمایش عادی تحمل گلوکز را انجام می‌دهیم.

یک آزمایش مثبت که نشانه دیابت ملیتوس است وقتی است که میزان قند خون در ساعت اول بعد از مصرف گلوکز از ۱۶۰ میلی گرم درصد بالاتر و در ساعت دوم از ۱۴۰ میلی گرم بیشتر است.

آزمایش‌های دیگری مانند تعیین میزان فروکتوز خون و یاتیمین میزان انسولین در خون و تست تحمیل گلوکاگون و اپی نفرین وجود دارد که از ذکر آن در اینجا خودداری میشود.

در دوران بیماری قند تغییرات شیمیایی قابل ملاحظه‌ای در خون به وجود می‌آید. وقتی که سطح گلوکز خون به ۱۸۰ میلی گرم درصد یا بیشتر برسد گلوکز وارد لوله‌های ادراری می‌شود و هر چه میزان قند خون افزایش یابد سبب دزهدراتاسیون بافتها می‌گردد. بعلاوه گلیکوزوری حاصل شده از افزایش قند خون به علت اثر اسموزی گلوکز بر لوله‌های ادراری سبب ازدیاد دفع ادرار یا دیورز میشود. با این دیورز مقدار زیادی از الکترولیت‌های خون نیز دفع می‌گردد و بدین طریق در میزان الکترولیتها بخصوص سدیم کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا می‌شود و این کاهش خود سبب ازدیاد مواد ستونی در خون و ایجاد اسیدوز میگردد. تغییرات متابولیسم چربی‌ها در دوران دیابت موضوعی است که باید به آن توجه کرد.

می‌دانیم که انرژی مورد نیاز بدن بیشتر در اثر متابولیسم قندها و چربی‌ها بدست می‌آید، بنابراین هر عاملی که روی متابولیسم قندها تأثیر داشته باشد بر متابولیسم چربی‌ها اثر معکوس خواهد داشت، و وقتی ترشح انسولین دچار اشکال گسردد و گلوکز بمقدار

در مواردی که بیمار برای جذب گلوکز از راه دهان دچار اشکال و یا موقعیکه بیمار دچار اسهال شدید باشد بهتر از روش خوراکی است.

چه زمانی از بیمار باید خون گرفت ؟

در تفسیر نتایج آزمایشگاهی تست تحمل گلوکز این موضوع دارای کمال اهمیت است. بهترین مدت زمانی که برای اینکار توصیه میشود شش ساعت است که از بیمار بفاصله هر یکساعت یکبار باید آزمایش خون بعمل آید، ولی چون گاهی انجام اینکار در آزمایشگاه مشکل است و یا احیاناً بیمار را دچار خسارت مالی میکند بهمین جهت حداقل، خون گرفتن در مدت سه ساعت را باید انجام داد. توصیه میشود در تمام مواردیکه از بیمار خون گرفته میشود نمونه‌های آزمایش ادرار نیز گرفته شود تا وضع دفع قند بیمار بدرستی مشخص گردد. این موضوع بخصوص در سالهای اخیر ثابت شده است که بیماری تحت آزمایش تست تحمل گلوکز قرار میگیرد باید حداقل سه روز متوالی بمقدار ۱۵۰ گرم مواد قندی در هر روز مصرف و مطلقاً از روزه گرفتن پرهیز کند. روزیکه بیمار به آزمایشگاه مراجعه میکند باید قبل از آزمایش از نظر وجود استن در ادرار مورد آزمایش قرار گیرد. بسیار غلط است که با وجود مقدار زیادی قند در ادرار یا وجود استون در ادرار، آزمایش تحمل گلوکز را انجام داد زیرا این عمل ممکنست بیمار را دچار اسیدوز کند.

همچنین باید دقت شود که بیمار قبل از مراجعه به آزمایشگاه داروهایی که روی میزان قند تأثیر میگذارد مصرف نکرده باشد.

مثلاً ثابت شده است که قرص‌های ضد آستنی روی میزان قند تأثیر دارد و نتایج تست تحمل گلوکز غلط خواهد شد.

همچنین مصرف کورتیکوسترئوئیدها، ترکیبات سالیسیلات دوسود و دیورتیک‌هایی با بازتأثیر نتایج غلط بیمار خواهند آورد.

علاوه بر آزمایشهای بالا، روشهای آزمایشگاهی دیگری وجود دارد که میتوان از پیزشک برای شناختن موقعیت بیمار کمک کند که بهترین آنها عبارتند از :

Tolbutamide Tolerance Test : میدانیم که مصرف تولبوتامید یا Orinase که یک داروی هیپو گلیسمیک است و در درمان دیابت مورد استفاده است در افراد بیمار و اشخاص سالم نتایج مختلفی دارد.

Unger و Madison یک روش آزمایش تزریق داخل وریدی تولبوتامید را برای تشخیص دیابت ملیتوس توصیه کرده‌اند بدین طریق که بعد از گرفتن خون در حالت ناشتا مقدار یک گرم سدیم تالبوتامید را که در ۱ سانتیمتر مکعب آب مقطر استریل حل کرده‌ایم بمدت دو دقیقه در رگ تزریق میکنیم و بعد از بیست یا سی

پیدایش مواد ستونی در داخل خون است.

در این موارد آزمایشگاه باید با روش بسیار ساده وجود استون را در داخل خون ثابت کند، برای اینکار از روش پیشنهادی Dumm و Shepley استفاده می‌کنیم. این روش بسیار ساده است و عبارت است از استفاده از مخلوط پودری باتر کیپ:

نیتروپروسیات دوسود	۱ گرم
سولفات آمونیم	۲۰ «
کربنات دوسود انیدر	۲۰ «

یک مقدار بسیار کمی از پودر مزبور را در روی یک صفحه کاغذ صافی سفید قرار می‌دهیم و یک قطره سرم خون یا ادرار را روی آن می‌گذاریم، در صورت وجود ترکیبات ستونی رنگ ارغوانی واضحی بدست می‌آید.

تعیین ذخیره قلبیایی خون، تعیین میزان CO_2 ، تعیین میزان الکترولیت‌های خون و بخصوص سدیم و پتاسیم، تعیین مقدار اوره خون که بخصوص مقدار آن در اسیدوزها به بیش از یک گرم می‌رسد، و تعیین مقدار اسید پرویک و کلسیم و منیزیم در تمام موارد بیماری قند و بخصوص در مواقع اغما دیابتی، حائز اهمیت است.

کافی در دسترس نباشد انرژی لازم برای ادامه حیات باید بوسیله چربی‌ها تأمین گردد. نتیجه این فعل و انفعال که بیشتر بعلت تأثیر گلوکوکورتیکوئید بر چربی‌ها است سبب افزایش اسیدهای چرب در خون میشود، بعلاوه فقدان انسولین سبب میشود که تمام ترکیبات لیپیدی خون بالا رود. بخصوص افزایش کلسترول و تری گلیسریدها در این میان قابل ملاحظه است. شاید یکی از دلایل پیدایش آرتروواسکلروز در بیماران دیابتی، غلظت بسیار زیاد چربی‌ها بخصوص افزایش کلسترول باشد. این موضوع آنقدر مهم است که بسیاری از پزشکان توصیه می‌کنند که همزمان با تعیین میزان قند خون باید مقدار چربی‌های خون نیز اندازه گیری شود. زیرا بسیاری از عوارض ثانوی دیابت مانند ازدیاد فشار خون، رتینوپاتی و حساسیت شدید در مقابل عفونت‌ها قبل از آنکه باقند ارتباط داشته باشد بمقدار چربی‌ها مربوط است.

مطالعات Harlem, Tecumesh نشان داده است که بین همپو-گلیسمی و همپو-گلیسریدی رابطه مستقیمی وجود دارد.

لازم به یادآوری نیست که اشاره کنیم که در اغمای دیابتی تغییرات زیادی در وضع شیمیایی خون بوجود می‌آید که مهمترین آن

REFERENCES

- 1- Clinical laboratory methods and diagnosis. Gradwohl. 7 th. edition, 1970.
- 2- Arture Guation, medical physiology.
- 3- Diabète L.LiY.
- 4- Oral glucose tolerance and related factors in normal population sample. B. M. Journal, D. R. Boyns et al No. 5644, 1969
- 5- Early diagnosis in diabetes: B.M.J. No. 5496, 1968.
- 6- Plasma insulin during remission in juvenile diabetes mellitus K. Johansen and H. Orskon B. M. J. No. 5645, 1969.
- 7- Diabetes mellitus in patients with benign prostatic hyperplasia. J. B. Bourke, J. P. Hriffin. B.M.J. No. 5692, 1968. Vol. 4.
- 8- sugar intolerance in malnourished infants and children R. K. chandra R. R. Pawa op.Ghat, B.M.J. No. 5631, 1968.