

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ЦМК Терапевтических дисциплин

**ЗНАЧИМОСТЬ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ
ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ**

**Дипломная работа
студентки очной формы обучения
специальности 31.02.03 Лабораторная диагностика
4 курса группы 03051542
Селютиной Натальи Сергеевны**

Научный руководитель
преподаватель Луханина Е.М.

Рецензент
Врач клинической лабораторной
диагностики клинико-диагностической
лаборатории ОГБУЗ «Городская больница №
2 г. Белгорода»
Вагина Л.И.

БЕЛГОРОД 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САХАРНОГО ДИАБЕТА, КАК ОДНОГО ИЗ САМЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В МИРЕ. 5	
1.1. Общие сведения о сахарном диабете, классификация, факторы риска, клинические проявления.....	5
1.2. Лабораторные методы диагностики сахарного диабета.	14
1.3. Современные методы коррекции гликемии при сахарном диабете	21
ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	35
Рекомендации	36
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	38

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет – это хроническое заболевание, в основе которого лежит абсолютная или относительная недостаточность инсулина ведёт к повышенному содержанию сахара в крови человека. Инсулин – это гормон, необходимый для поступления глюкозы (сахара) в клетки тканей. Поскольку за поддержание нормальной концентрации сахара в крови отвечает гормон инсулин, то именно его недостаточное образование ведет к развитию диабета.

Актуальность исследования: Сахарный диабет является одним из самых распространенных заболеваний эндокринной системы. Распространенность сахарного диабета в западных странах составляет 2 – 5 % населения, а в развивающихся достигает 10 – 15 %. Каждые 15 лет число больных удваивается. В России сахарным диабетом страдают около 8 млн. человек. Сахарный диабет является актуальной медико-социальной проблемой современности, которая по распространенности и заболеваемости имеет все черты эпидемии, охватывающей большинство экономически развитых стран мира. По данным ВОЗ в настоящее время насчитывается более 180 миллионов больных по всему миру и их количество с каждым годом увеличивается. По прогнозам учёных к 2025 году их количество достигнет 350 миллионов.

Во многих странах мира, включая Россию, разработаны соответствующие программы, предусматривающие выявление сахарного диабета на ранних стадиях его лечение, профилактику сосудистых осложнений, которые и являются причиной ранней инвалидности и высокой летальности, наблюдаемой при этом заболевании. Борьба с сахарным диабетом и его последствиями зависит не только от согласованной работы всех звеньев специализированной медицинской службы, но и от самих

больных, без участия которых не могут быть достигнуты целевые задачи по компенсации углеводного обмена при сахарном диабете.

Цель исследования: определить наиболее значимые лабораторные тесты для диагностики и мониторинга сахарного диабета.

Задачи:

1. Провести анализ медицинской литературы по диагностике сахарного диабета, дать определение и классификационную характеристику сахарного диабета.

2. Провести обзор лабораторных методов исследования при сахарном диабете.

3. Определить диагностическую значимость различных лабораторных исследований для ранней диагностики и мониторинга сахарного диабета.

Объект исследования: пациенты ОГБУЗ «Городская больница №2 г. Белгорода» с диагнозом сахарный диабет 1 типа и сахарный диабет 2 типа.

Предмет исследования: лабораторные методы исследования у больных с сахарным диабетом.

Методы исследования:

Теоретический анализ медицинской литературы.

Методологические лабораторные исследования.

Статистическая обработка данных.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САХАРНОГО ДИАБЕТА, КАК ОДНОГО ИЗ САМЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В МИРЕ

1.1. Общие сведения о сахарном диабете, классификация, факторы риска, клинические проявления.

Сахарный диабет – это хроническое заболевание эндокринной системы человека, характеризующиеся длительным повышением концентрации глюкозы в крови и сопутствующими изменениями процессов обмена веществ. Представляет серьёзную угрозу для здоровья и жизни больного, так как провоцирует развитие тяжелых сопутствующих заболеваний. В основе сахарного диабета лежит инсулиновая недостаточность, что приводит к увеличению сахара в крови и появлению его в моче. Это происходит из –за того, что поджелудочная железа вырабатывает недостаточное количество гормона – инсулина, который регулирует углеводный обмен в организме. При наследственной предрасположенности к заболеванию его возникновение могут провоцировать переизбыток, злоупотребление сладким, нервное перенапряжение, вирусная инфекция. Диабет может развиваться после краснухи, кори, гриппа и других вирусных заболеваниях. Самостоятельно выявить заболевание невозможно, но некоторые отклонения в организме могут быть первыми тревожными сигналами. К таковым признакам можно отнести: частое и обильное мочеиспускание, ощущение постоянной жажды, кожный зуд, постоянные скачки весовых соотношений (масса тела то резко увеличивается, то моментально снижается), проявление кожных высыпаний. На начальной стадии болезни сахарный диабет практически незаметен, все симптомы усиливаются в тот момент, когда недуг активизировался. Диагностировать болезнь при первичном осмотре и беседе с пациентом невозможно, для того, чтобы поставить точный диагноз нужно обязательно провести лабораторные исследования. К сожалению, несвоевременное

лечение сахарного диабета приводит к серьезным осложнениям для больного. Различают 2 типа сахарного диабета:

Сахарный диабет 1 типа (инсулин зависимый диабет) – это деструкция клеток поджелудочной железы, которая приводит к полной инсулиновой недостаточности. При 1 типе диабета практически все клетки поджелудочной железы, которые выделяют инсулин, разрушаются вследствие чего железа не в состоянии продуцировать инсулин. Инфекция сама по себе не разрушает клетки поджелудочной железы, она включает иммунную систему, клетки которой и уничтожают клетки поджелудочной. Данный тип составляет 10% от общего числа больных сахарным диабетом. Болеют дети и взрослые до 30 лет. При диабете 1 типа пациент вынужден постоянно вводить инсулин, который нужен для нормального передвижения глюкозы в организме.

Основной метод лечения – инъекции инсулина. Поэтому и называется 1 тип диабета – инсулин зависимый диабет. Этот тип диабета активно прогрессирует, быстро развиваются осложнения и стадия декомпенсации.

Сахарный диабет 2 типа (инсулин независимый) – это нарушение углеводного обмена с развитием гипергликемии. При данном типе поджелудочная железа не разрушается и продолжает вырабатывать инсулин, но в организме развивается резистентность (снижение чувствительности) клеток к инсулину. В результате этого в клетки не поступает нужного количества глюкозы, даже в присутствии инсулина. При наличии данного типа диабета у кого-то в роду, вероятность развития у потомка на протяжении жизни составляет 40 %. Также, часто его развитию способствуют ожирение, перенапряжение и стрессовые ситуации. Его коррекция может быть достигнута диетой, снижением массы тела и сахароснижающими таблетками [6, с.36].

При диабете 2 типа не нужно вводить инсулин, так как проблема не в выработке инсулина, а именно в усвоении глюкозы тканями [1, с.56]. Но, по мере прогрессирования диабета, выделение инсулина клетками

поджелудочной железы снижается и тогда приходится назначать инсулин.
(рис. 1).

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

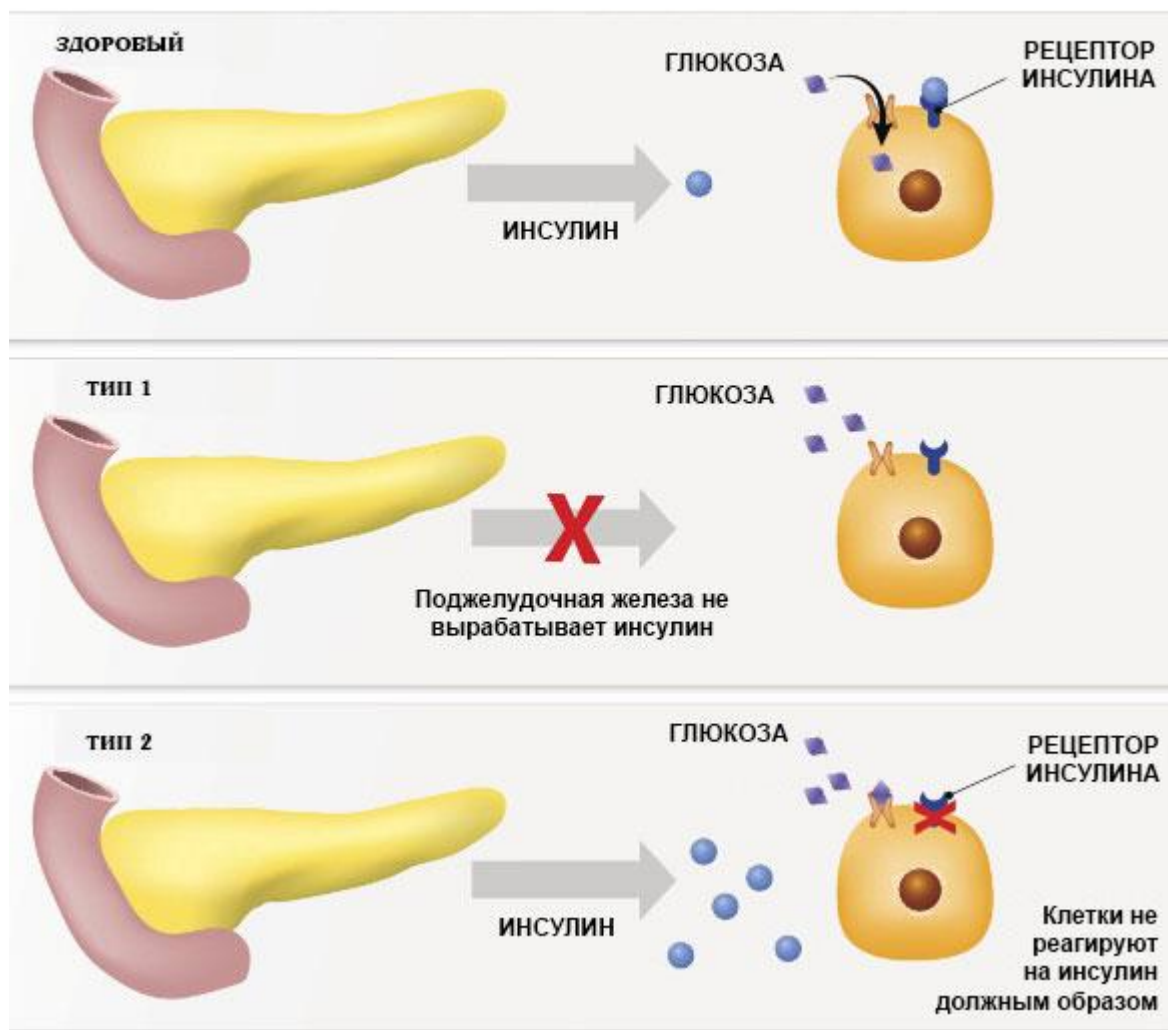


Рис.1. Механизм развития сахарного диабета 1 и 2 типа.

Сахарный диабет является сложным заболеванием, которое трудно поддается лечению. При его развитии в организме происходит нарушение углеводного обмена и снижение синтеза инсулина поджелудочной железой, в результате чего глюкоза перестает усваиваться клетками и оседает в крови в виде микрокристаллических элементов. Точные причины, по которым начинает развиваться данный недуг, ученым установить до сих пор не удалось. Но благодаря им были выявлены факторы риска, которые могут спровоцировать возникновение этого заболевания у людей разностной возрастной категории.

Прежде чем рассматривать факторы риска развития сахарного диабета, необходимо сказать, что это заболевание, как уже было сказано выше, имеет два типа, и каждый из них имеет свои особенности. Диабет 1 типа характеризуется системными изменениями в организме, при которых нарушается не только углеводный обмен, но и функциональность поджелудочной железы. По каким – то причинам ее клетки перестают вырабатывать инсулин в нужном количестве, в результате чего сахар, проникающий в организм вместе с пищей, не подвергается процессам расщепления и, соответственно, не может усваиваться клетками[3, с.66].

Самыми распространенными осложнениями этой болезни являются следующие состояния:

- гипергликемия – повышение уровня сахара в крови за пределы нормы (свыше 7 ммоль/л);
- гипогликемия – снижение уровня глюкозы в крови за пределы нормы (ниже 3,3 ммоль/л);
- гипергликемическая кома – повышение уровня сахара в крови свыше 30 ммоль/л;
- гипогликемическая кома – снижение уровня глюкозы в крови ниже 2,1 ммоль/л;

- диабетическая стопа – снижение чувствительности нижних конечностей и их деформация;
- диабетическая ретинопатия – снижение остроты зрения;
- тромбофлебит – образование в стенках сосудов бляшек;
- гипертония – повышение артериального давления;
- гангрена – некроз тканей нижних конечностей с последующим развитием абсцесса;
- инсульт и инфаркт миокарда (рис.2).

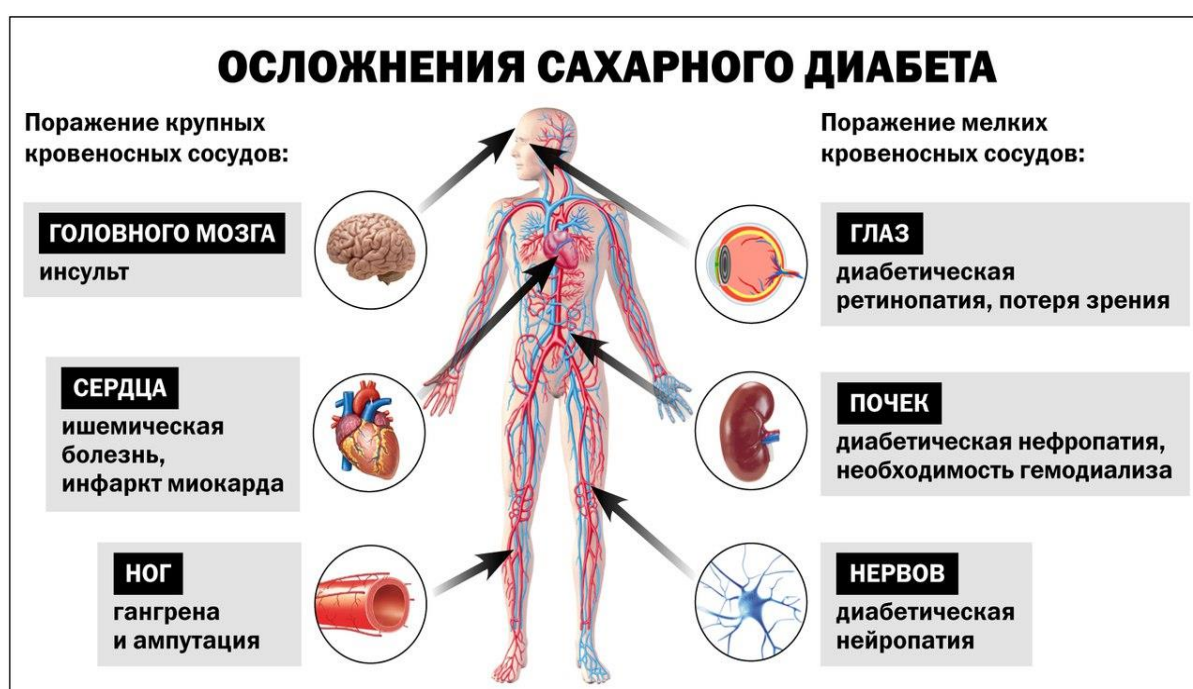


Рис.2. Осложнения сахарного диабета.

Основными факторами его развития являются:

- наследственная предрасположенность;
- вирусные заболевания;
- интоксикация организма;
- неправильное питание;
- частые стрессы.

В возникновении СД1 главную роль играет наследственная предрасположенность. Если кто-то из членов семьи страдает от этого недуга, то риски его развития у последующего поколения составляют примерно 10-20%.

При этом следует отметить, что в данном случае речь идет не об установленном факте, а о предрасположенности. То есть если мать или отец болеют СД1, это вовсе не значит, что у их детей также будет диагностировано это заболевание. Предрасположенность говорит о том, что если человек не будет проводить профилактические мероприятия и будет вести неправильный образ жизни, то у него есть большая вероятность стать диабетиком в течение нескольких лет (рис.3).

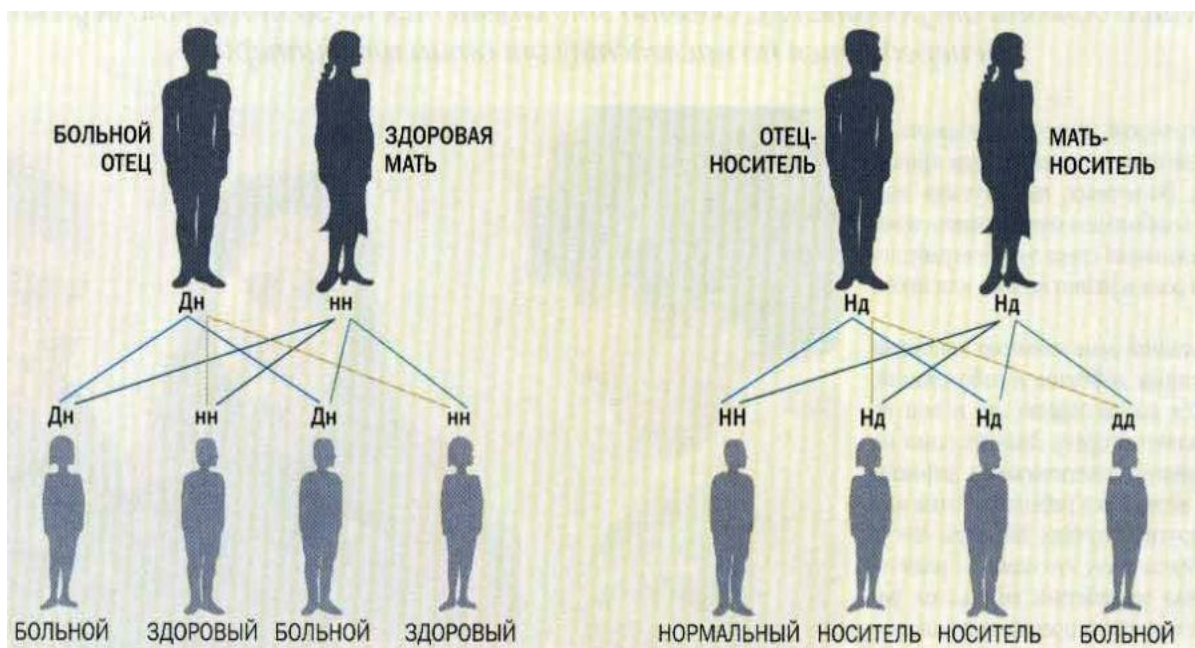


Рис.3. Риск возникновения наследственной предрасположенности сахарного диабета у детей.

Однако и в этом случае необходимо учитывать, что если от диабета страдают сразу оба родителя, то вероятность возникновения его у их ребенка значительно повышается. И нередко именно в таких ситуациях это заболевание диагностируется у детей еще в школьном возрасте, хотя они еще не имеют вредных привычек и ведут активный образ жизни.

Вирусные заболевания – еще одна причина, по которой может развиваться СД1. Особенно опасными в этом случае являются такие болезни, как паротит и краснуха. Учеными уже давно было доказано, что эти заболевания негативно сказываются на работе поджелудочной железы и приводят к повреждению ее клеток, снижая, таким образом, уровень инсулина в крови.

Следует отметить, что в зоне риска не только уже рожденные дети, но и те, которые еще находятся в утробе матери. Любые вирусные заболевания, которые переносит беременная женщина, могут спровоцировать развитие у ее ребенка сахарного диабета 1 типа.

Многие люди, работающие на заводах и предприятиях, где используются химические вещества, также подвержены большому риску. Действие химикатов негативно сказывается на работе всего организма, в том числе и на функциональности поджелудочной железы.

Химиотерапии, которые проводятся для лечения различных онкологических заболеваний, также оказывают токсичное действие на клетки организма, поэтому их проведение тоже в несколько раз увеличивает вероятность развития СД1 у человека [9, с.78].

Неправильное питание является одним из самых распространенных причин развития сахарного диабета 1 типа. Ежедневный рацион современного человека содержит в себе огромное количество жиров и углеводов, что оказывает сильную нагрузку на пищеварительную систему, в том числе и на поджелудочную. Со временем ее клетки повреждаются, и синтез инсулина нарушается. Необходимо также отметить, что из-за неправильного питания СД1 может развиваться и у детей в возрасте 1-2 лет.

Симптомы обоих типов сахарного диабета проявляются тогда, когда уровень глюкозы в крови превышает 6,0 ммоль/л и тогда, когда глюкоза попадает в мочу, где ее в норме быть не должно.

Для сахарного диабета 1 типа характерно быстрое развитие симптомов (в течение нескольких недель, месяцев).

Сахарный диабет 2 типа может длительное время себя не проявлять [12, с.5]. Его можно выявить случайно, при очередном медицинском осмотре или сдаче анализов по поводу другого заболевания или при медицинском осмотре. Симптомы могут развиваться годами, быть мало выраженными.

Основные симптомы являются:

1. Полиурия – повышенное мочеотделение.

По мере увеличения уровня глюкозы в крови, повышается ее содержание и в моче. Почки реагируют первыми и начинают выделять больше жидкости из организма, для того чтобы разбавить концентрацию глюкозы в моче. Характерно усиление мочеотделения в ночное время. В результате этого происходит усиленное мочевыделение (до 2 литров мочи в сутки).

2. Полидипсия – это неутолимая жажда, сухость во рту, что является следствием выделения большого количества жидкости из организма в виде мочи. Больные начинают много пить, чтобы утолить жажду и восполнить потерю жидкости с мочой [4, с.77].

3. Полифагия – это постоянное чувство голода. Это связано с нарушением обмена веществ, точнее сказать из – за того, что клетки не способны поглощать и перерабатывать глюкозу без помощи инсулина. Резкое снижение веса, похудение особенно характерны для больных с диабетом 1 типа. Это связано с повышенным разрушением белков и жиров из-за отсутствия глюкозы в энергетическом обмене клеток. Парадоксально то, что похудение развивается, несмотря на повышенный аппетит больного.

Симптомы, которые могут сопровождать диабет, но не являются обязательными:

- сухость кожных покровов;
- сухость во рту;
- мышечная слабость;
- гнойничковые образования и заболевания кожи;
- длительное и плохое заживление ран и рубцов;

- быстрая утомляемость;
- частые головные боли;
- зуд половых органов (чаще после мочеиспускания).

Выделяются три степени тяжести заболевания:

I. степень (легкая) – при этом повышение глюкозы в крови не превышает 8 ммоль/л натощак. При этом нет значительных колебаний глюкозы в течение суток, допустимы следы глюкозы в моче до 20 г/л. Возможны начальные проявления осложнений (ангионейропатии).

II. степень (средняя) – уровень глюкозы в крови натощак достигает 14 ммоль/л. Глюкоза в моче увеличивается до 40 г/л. Компенсация состояния достигается диетой и приемом сахароснижающих лекарственных препаратов. Возможны проявления осложнений [2, с.35].

III. степень (тяжелое течение) – уровень глюкозы натощак более 14 ммоль/л, в моче уровень глюкозы превышает 50 г/г. В этой стадии больные нуждаются в постоянной инсулинотерапии и ярко выражены сопутствующие осложнения.

Рассмотрим разновидности фаз компенсации сахарного диабета:

– Фаза компенсации, при которой больной чувствует себя хорошо, а с помощью терапии легко можно добиться нормальных цифр глюкозы в крови. В моче глюкозы не содержится.

– Фаза субкомпенсации. При данной фазе не удается снизить уровень глюкозы в крови ниже 13,9 ммоль/л. Появляется сахар в моче. Ацетона в моче не содержится.

– Фаза декомпенсации (самая тяжелая) – проводимая терапия не дает эффекта, и уровень сахара поднимается выше 14,0 ммоль/л. Количество глюкозы в моче увеличивается и появляется ацетон. Возможно развитие гипергликемической комы.

1.2. Лабораторные методы диагностики сахарного диабета.

Диагностики сахарного диабета могут проводиться с различной целью. При проведении лабораторных исследований на сахарный диабет, у больного, как правило, берут для анализа образец крови и мочи. Именно исследование этих биологических материалов помогает выявить диабет на самых ранних стадиях, когда другие признаки болезни еще отсутствуют или не проявляются.

Методы диагностики сахарного диабета бывают основными и дополнительными [10, с.54].

К основным способам исследования относятся:

1. Анализ на уровень сахара в крови;
2. Диагностика на количество гликозилированного гемоглобина;
3. Исследование на глюкозотолерантность;
4. Анализ на наличие сахара в моче;
5. Исследование мочи и крови на присутствие кетоновых тел и их концентрацию;
6. Диагностика уровня фруктозамина.

К дополнительным методам диагностики относятся следующие исследования:

1. Исследование на уровень инсулина в крови;
2. Анализ на аутоантитела к бета-клеткам поджелудочной железы, вырабатывающим инсулин;
3. Диагностика на проинсулин;
4. Анализ на грелин, адипонектин, лептин, резистин;
5. Исследование на ИИС-пептид;
6. HLA-типирование.

Для прохождения данных исследований необходимо получить направление от врача-эндокринолога. Он поможет пациенту определить,

какой именно вид диагностики необходимо ему пройти, а после получения результатов подберет наиболее подходящий метод лечения.

Большое значение для получения объективного результата имеет правильное прохождение анализов. Для этого следует строго соблюдать все рекомендации по подготовке к диагностике. Это особенно важно при обследовании пациента на сахарный диабет, так как данные методы исследования очень чувствительны к малейшим нарушениям условий подготовки.

Лабораторная диагностика сахарного диабета должна начинаться с исследования крови на уровень глюкозы. Существует несколько методов сдачи данного анализа. Первый и наиболее распространенный – это сдача крови натощак и второй – через два часа после приема пищи. Наиболее информативным является первый способ, поэтому при постановке диагноза эндокринологи чаще всего выписывают направление именно на этот вид диагностики.

Перед сдачей анализа необходимо:

- не употреблять алкогольные напитки за 24 часа до диагностики;
- последний раз принимать пищу не позднее, чем за 8 часов до анализа;
- перед анализом пить только воду;
- не чистить зубы перед сдачей крови (так как в состав зубной пасты может входить сахар, который имеет свойство впитываться через слизистую оболочку рта, по этой же причине нельзя жевать жевательные резинки).

Сдачу такого анализа лучше всего проходить утром до завтрака. Кровь для него берут из пальца. В редких случаях для определения уровня сахара может потребоваться венозная кровь.

Норма уровня сахара в крови для взрослого человека составляет от 3,2 до 5,5 ммоль/л. Показатель содержания глюкозы в организме выше 6,1 ммоль/л говорит о серьезном нарушении углеводного обмена и о возможном развитии сахарного диабета.

Анализ на гликозилированный гемоглобин является наиболее важным для выявления сахарного диабета на ранних стадиях. Точность анализа на HbA1C превосходит по точности любые другие виды исследования, в том числе анализ крови на сахар (рис. 4).



Рис.4. Анализ на гликозилированный гемоглобин

Диагностика на гликозилированный гемоглобин позволяет определить уровень сахара в крови больного за длительный период времени, вплоть до 3 месяцев. Тогда как анализ на сахар дает представление об уровне глюкозы в крови только на момент её сдачи.

Анализ на гликозилированный гемоглобин не требует от пациента особой подготовки. Его можно сдавать в любое время дня, на сытый и голодный желудок. На результат этого теста не оказывает влияние прием каких-либо медицинских препаратов (за исключением сахараснижающих таблеток) и наличие у больного простудных или инфекционных заболеваний.

Тест на HbA1C определяет, какое количество гемоглобина в крови больного оказалось связанным с глюкозой. Результат этого анализа отражается в процентах:

1. До 5,7% – это норма. Признаков диабета нет;
2. От 5,7% до 6,0% – предрасположенность. Данный результат указывает на наличие у пациента нарушения в углеводном метаболизме;
3. От 6,1 до 6,4 – преддиабет. Пациенту с такими показателями необходимо немедленно принять меры, особенно важно изменить питание.
4. Свыше 6,4 – сахарный диабет. Проводятся дополнительные тесты для определения типа диабета.

Среди недостатков этого теста можно отметить его высокую стоимость и доступность только для жителей больших городов. Кроме того, этот анализ не подходит для людей, больных анемией, так как в этом случае его результаты будут ошибочными.

Анализ на глюкозотолерантность имеет ключевое значение для выявления сахарного диабета 2 типа. Он помогает определить скорость секреции инсулина, а также установить, насколько чувствительны внутренние ткани пациента к этому гормону. Для проведения анализа на глюкозотолерантность используют только венозную кровь.

Для точности данного анализа необходимо соблюдать следующие требования:

1. Чтобы результаты теста были наиболее точные, пациенту следует полностью отказаться от приема пищи за 12 часов до начала диагностики. Сам тест проводится по следующей схеме:
2. Сначала у пациента берут анализ крови натощак и измеряют первоначальный уровень сахара;
3. Затем пациенту дают съесть 75 г глюкозы (реже 50 г и 100 г) и через 30 минут вновь измеряют уровень сахара в крови;

4. Далее данную процедуру повторяют еще три раза – через 60, 90 и 120 минут. В общей сложности анализ длится 2 часа.

Все результаты анализов заносятся в график, который позволяет составить точное представление о работе метаболизма пациента. После приема глюкозы у пациента наблюдается повышение уровня сахара в крови, который называется гипергликемической фазой. В ходе данной фазы врачи определяют особенности всасывания глюкозы [11, с.89].

В ответ на повышение концентрации сахара в организме поджелудочная железа начинает вырабатывать инсулин, который способствует снижению уровня глюкозы в крови. Данный процесс врачи именуют гипогликемической фазой. Она отражает количество и скорость продуцирования инсулина, а также помогает оценить чувствительность внутренних тканей к этому гормону.

При сахарном диабете 2 типа и преддиабете во время гипогликемической фазы наблюдаются значительные нарушения углеводного метаболизма.

Данный тест является одним из эффективных средств, для выявления сахарного диабета на самом раннем его этапе, когда он протекает практически без ярко выраженных симптомов.

По времени сбора биологического материала данный анализ подразделяется на две категории – утренний и суточный. Наиболее точный результат позволяет получить именно суточный анализ урины, который предусматривает сбор всей выделяемой мочи в течении 24 часов.

Перед тем, как приступить к сбору материала для анализов, необходимо правильно подготовить емкости. Для начала следует взять трехлитровый баллон, тщательно вымыть его средством для мытья посуды, а затем ополоснуть кипяченой водой. Также необходимо поступить с пластиковым контейнером, в котором вся собранная урина будет перевозиться в лабораторию (рис.5).



Рис.5. Анализ на сахар в моче

Первую утреннюю урину собирать не следует, так как для ее исследования существует отдельный вид анализа – утренний. Так, что сбор биологической жидкости нужно начинать со второго похода в туалет. Перед этим необходимо тщательно подмыться с использованием мыла или геля. Это позволит не допустить попадания микробов с половых органов в мочу.

За сутки перед сбором мочи для анализа следует:

- воздерживаться от физических нагрузок;
- избегать стрессов;
- не есть продукты, которые способны изменить цвет урины, а именно: свеклу, цитрусовые, гречневую крупу [5, с.69].

Лабораторные исследования мочи помогает определить количество сахара, выделяемого организмом за сутки. У здорового человека уровень глюкозы в урине составляет не более 0,08 ммоль/л. Такое количество сахара в моче крайне сложно определить, используя даже самые современные лабораторные методы исследования. Поэтому принято считать, что у здоровых людей глюкоза в моче отсутствует.

Результаты исследования мочи на содержание сахара:

1. Ниже 1,7 ммоль/л – норма. Результат хоть и превышает обычный показатель для здоровых людей, но не является признаком патологии;

2. 1,7 до 2,8 ммоль/л – предрасположенность к диабету. Следует принять необходимые меры для снижения сахара;

3. Выше 2,8 – сахарный диабет.

Врачи – эндокринологи считают присутствие глюкозы в моче одним из самых ранних признаков сахарного диабета. Поэтому такой анализ помогает своевременно поставить больному правильный диагноз.

Анализ на уровень фруктозамина имеет свои особенности. Фруктозамин – это элемент, способствующий взаимодействию сахара с белками плазмы крови. Определив количество фруктозамина можно выявить повышенный уровень глюкозы в крови больного при сахарном диабете. Поэтому диагностики часто применяется для постановки точного диагноза. Определить уровень фруктозамина помогают биохимические исследования крови. Биохимия крови – это сложный анализ, поэтому сдавать его необходимо натощак. Анализ крови на сахар биохимический производится исключительно амбулаторно.

Необходимо помнить, что между последним приемом пищи и забором крови должно пройти не менее 12 часов. Поэтому проходить этот вид лабораторной диагностики лучше всего утром после сна.

Алкоголь может серьезно повлиять на результаты теста, поэтому последний прием спиртного должен быть не меньше, чем за сутки до анализа. Кроме того, для получения объективного результата не рекомендуется курить сигареты непосредственно перед тестом.

Важно отметить, что высокий фруктозамин иногда наблюдается у больных гипотиреозом и почечной недостаточностью.

1.3. Современные методы коррекции гликемии при сахарном диабете

Нарушение функции эндокринных желез (гипотиреоз, гипокортицизм) приводит к снижению сахара в крови (гипогликемии). Если у здорового человека в подобных ситуациях нормализация концентрации глюкозы происходит за счет изменения внутренних механизмов регуляции, то пациенту с сахарным диабетом требуется проведение коррекции самостоятельно или с участием медицинского персонала. В противном случае отсутствие или несвоевременность этих мероприятий могут привести к трагическим последствиям.

Важно знать, что длительная гипергликемия, связанная с нарушением питания, недостаточной физической нагрузкой или неадекватной дозой сахароснижающих средств, ведет к хроническому необратимому поражению органов-мишеней, ускоряя патологические процессы и приводя к развитию осложнений (ангиопатия, нефропатия, ретинопатия, гастропатия и т.п.). Опасными являются и частые большие колебания от гипо до гипергликемии.

В связи с вышесказанным, в последней редакции «Алгоритмов специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом» (2015 г.) уделено особое внимание мониторингу больных СД. Так, самоконтроль гликемии должен проводиться несколько раз в день в начале заболевания или при декомпенсации, а на терапии сахароснижающими препаратами - ежедневно не менее 2 – х исследований в разное время суток и 1 раз в неделю - не менее 4 – х раз в день. На инсулинотерапии контроль гликемии должен проводиться еще чаще, не менее 4 – х раз ежедневно. Чтобы адекватно оценить состояние углеводного обмена, определить риски развития осложнений, используется такой показатель, как гликированный гемоглобин (HbA1C). Однако этот показатель дает нам информацию о том, какой средний сахар был у пациента в течение последних 3-х месяцев, но никак не характеризует ситуацию более короткого промежутка времени.

Получается, что вся ответственность за контролем сахара, его поддержание и компенсации, лежит полностью на пациенте.

Тем не менее, даже при выполнении всех рекомендаций и тщательном самоконтроле за рамками остается информация о динамике сахара в остальное время суток, и мы не можем дать гарантии об отсутствии гипер или гипогликемии.

Медицина находится в постоянном развитии. В последние годы появился и активно используется метод суточного мониторинга гликемии. Суть метода заключается в постоянном автоматическом измерении уровня сахара крови во внутриклеточной (интерстициальной) жидкости в течение нескольких суток [8, с.65]. Для такого мониторинга используется специализированный программно-аппаратный комплекс CGMS (Continuous Glucose Monitoring System) – высокочувствительный метод контроля уровня глюкозы в крови.

В состав системы входят три модуля:

- высокочувствительный платиновый сенсор;
- трансмиттер и монитор;
- устройство для экспорта данных из трансмиттера в компьютер.

Сенсор – это индивидуальное одноразовое устройство, регистрирующее уровень сахара в интерстициальной жидкости, устанавливается подкожно с помощью специального устройства, практически без болевых ощущений

После установки, к сенсору прикрепляется трансмиттер — маленькое устройство, используемое для передачи сигнала от сенсора на монитор с помощью технологии Bluetooth. Монитор подвешивается на пояс пациента и находится там на протяжении всего периода исследования (рис. 6).



Рис.6. Специализированный программно-аппаратный комплекс CGMS

Удобство беспроводной передачи сигнала очевидно: нет риска, что проводок повредится во время движений тела и исследование прервется, и, следовательно, пациент чувствует себя более свободным.

Любая корректировка терапии может основываться только на достоверных данных, и метод CGMS становится неотъемлемой частью ведения пациентов с нарушенным углеводным обменом. Надо отметить, что возможности применения метода не ограничиваются только пациентами с сахарным диабетом. С его помощью можно диагностировать гипогликемические состояния у людей, не страдающих СД, а также проанализировать изменения гликемии у пациентов с ожирением и обнаружить нарушения углеводного обмена на самых ранних стадиях.

У пациентов с сахарным диабетом методика используется для диагностики следующих состояний:– постпрандиальная гипергликемия, позволяющая оценить эффективность сахароснижающей терапии и скорость всасывания различных углеводов;

- ночные гипогликемии;
- реакция сахара крови на физическую нагрузку;
- скрытые бессимптомные гипогликемии и т.д. (рис. 7).

Данные сенсора (ммоль/л) Утолщенный горизонтальный отрезок кривой сенсора при 2,2 или 22,2 ммоль/л указывает, что значения системы CGM могут быть вне этих пределов.

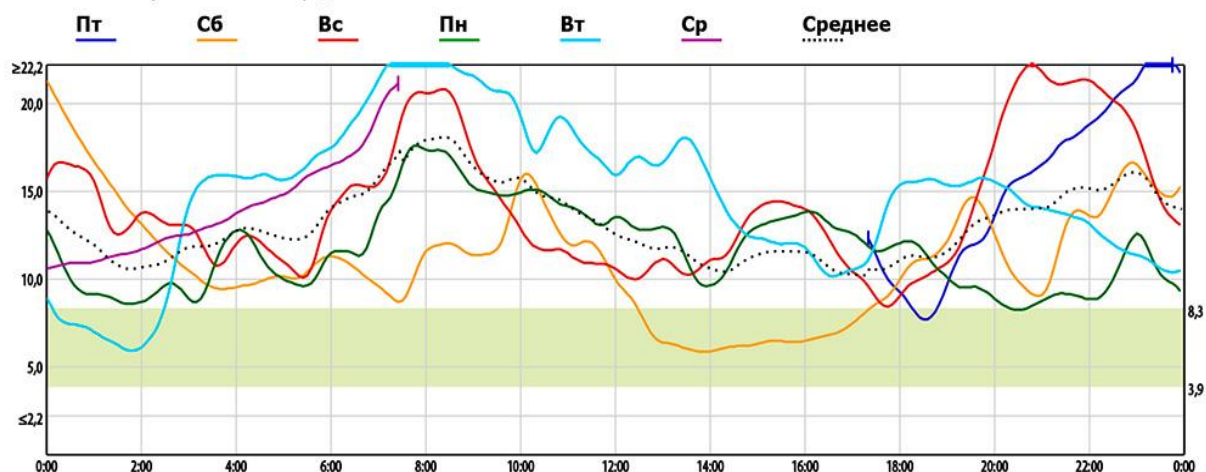


Рис.7. данные мониторинга комплекса CGMS

Собранная и проанализированная информация дает возможность индивидуально корректировать терапию, периодичность и время приема сахароснижающих средств, график и степень физической активности и, конечно же, питание, его качественные и количественные характеристики.

Повторное мониторинг гликемии после коррекции терапии позволяет объективно оценить эффективность изменений (рис. 8).

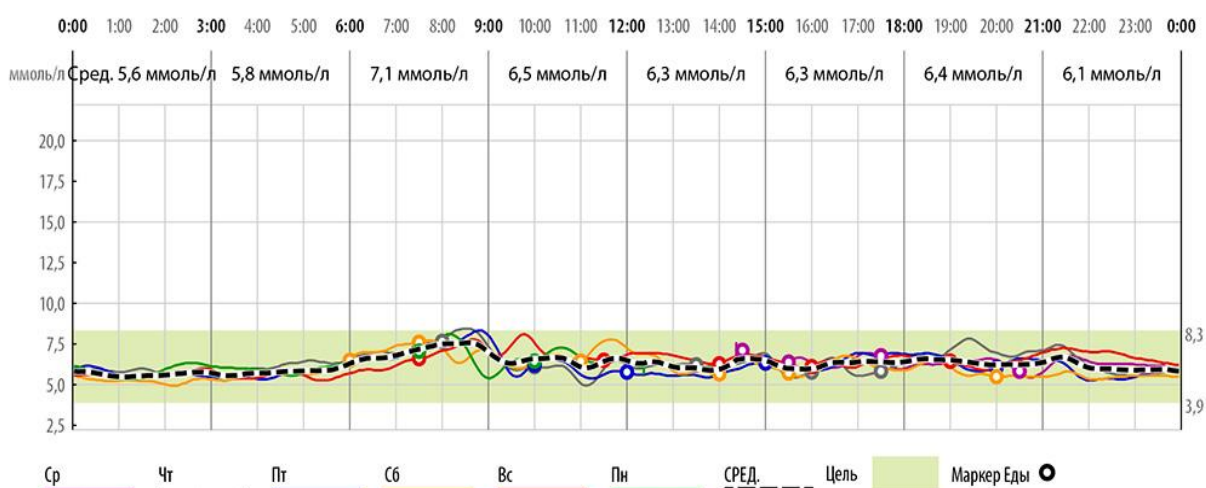


Рис.8. Данные CGMS после коррекции терапии и режима: достигнуты целевые значения гликемии

Суть исследования заключается в том, что эта система выполняет определение глюкозы через каждые 10 секунд и регистрирует среднее значение ее концентрации каждые 5 минут.

Данные, полученные после заданного периода исследования, обрабатываются программой компьютера и выдаются врачу в виде результатов 288 измерений за сутки и в виде графиков, на которых отмечены колебания содержания глюкозы. Применение таких устройств показало, что данные о содержании глюкозы, которые мы получаем при однократном определении, не даёт врачу истинного представления о колебаниях содержания глюкозы.

Способность прибора фиксировать уровень глюкозы через короткие интервалы делает возможным зарегистрировать время приема лекарств, влияющих на обмен углеводов, прием пищи (постпрандиальный уровень глюкозы) и другие факторы, которые привели к изменению сахара в крови у пациента. Важным моментом работы этой системы является то, что прибор в режиме реального времени сообщает о ситуации, когда содержание глюкозы вышло за нормальные значения.

Это позволяет принять необходимые меры для устранения этих нарушений. Применение системы длительного непрерывного мониторинга глюкозы крайне полезно для ранней диагностики скрытых как гипогликемических, так и гипергликемических состояний. Это, в свою очередь, позволяет выработать практические рекомендации для каждого больного не усреднено, а персонально в каждом конкретном случае. В определенной степени, это отражает персонифицированный подход в изучении биологических свойств отдельной личности. Таким образом, применение данной системы помогает врачу получить четкие данные о содержании глюкозы в крови в определенный момент времени, понять причины изменения ее содержания в течение нескольких суток и проводить коррекцию лечебного процесса.

В 2011 г. ВОЗ одобрила возможность использования гликированного гемоглобина (HbA_{1c}, синоним — гликозилированный гемоглобин) для диагностики сахарного диабета. HbA_{1c} и представляет собой соединение гемоглобина, А (его компонента A_{1c}) и глюкозы крови, образующееся в организме не ферментативным путем.

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе ОГБУЗ «Городская больница № 2 г. Белгорода».

В ходе проведенного исследования были сформированы три группы пациентов:

- 1 группа – беременные диагнозом Гестационный сахарный диабет;
- 2 группа – больные с диагнозом Сахарный диабет 1 типа или Сахарный диабет 2 типа;
- 3 группа – пациенты с другими заболеваниями, не имеющими в анамнезе сахарного диабета (не СД – контрольная группа).

В каждой группе – по 15 человек. Из них: в группе с Гестационным СД 15 женщин, в группе СД 1 и 2 типа 9 женщин и 6 мужчин, в группе Не СД 8 женщин и 7 мужчин (рис. 9).

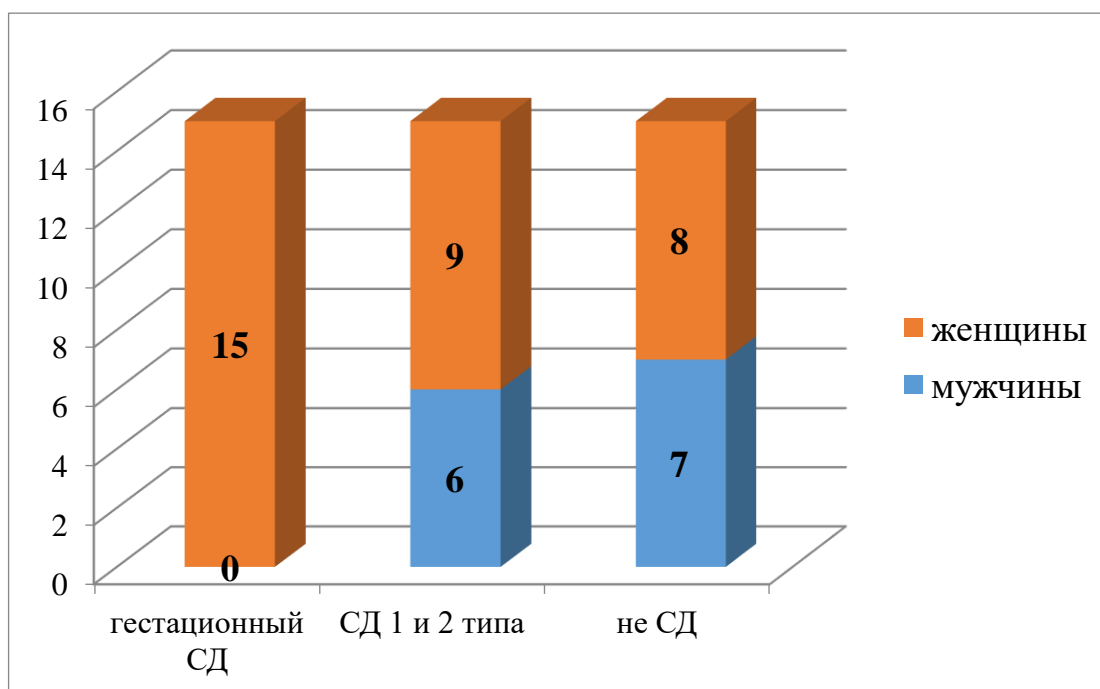


Рис.9. Распределение пациентов по полу и диагнозам

Среди обследованных пациентов с сахарным диабетом II типа больше, чем пациентов с сахарным диабетом I типа, что свидетельствует об особенностях современного образа жизни.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе проводился сбор и обработка информации. На втором этапе проводился анализ полученных данных. Объектом моего исследования были данные отчетов клинико-диагностической лаборатории о лабораторных методах диагностики сахарного диабета.

У всех пациентов проводились следующие виды исследований:

1. Уровень глюкозы в крови натощак;
2. Уровень глюкозы в крови через 2 часа после еды;
3. Уровень глюкозы в утренней порции мочи;
4. Гликозилированный гемоглобин цельной крови;
5. Определение холестерина крови.

Измерение уровня глюкозы крови проводилось на биохимических анализаторах Сапфир и АU 480, данные результатов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Уровень глюкозы в крови (ммоль/л)

№ п/п пациентов	Гестационный СД		Не СД		СД I или II типа	
	натощак	ч/з 2 ч после еды	натощак	ч/з 2 ч после еды	натощак	ч/з 2 ч после еды
1.	5,6	5,4	5,1	5,0	10,0	10,6
2.	5,2	5,6	4,7	4,5	8,0	8,3
3.	6,9	6,8	3,9	4,5	7,6	8,1
4.	7,8	8,1	5,0	5,1	7,0	7,6
5.	6,4	5,9	5,6	5,2	6,7	7,1
6.	5,0	4,8	5,5	5,0	7,9	8,0
7.	5,1	4,9	4,7	4,6	6,0	6,5
8.	6,3	6,4	8,0	8,7	8,3	8,0
9.	8,5	8,7	6,4	6,9	8,8	8,5

10.	7,9	6,9	5,2	5,5	5,6	5,7
11.	10,0	10,6	3,5	4,1	7,5	7,8
12.	7,7	7,5	4,7	5,2	8,4	8,2
13.	7,3	7,1	4,5	4,6	8,1	8,6
14.	5,8	5,2	5,3	6,1	6,7	6,2
15.	6,0	5,6	5,5	5,9	8,1	8,3

Среди обследованных повышенное содержание уровня глюкозы в крови натощак выявлено:

у пациентов с гестационным СД 10 человека из 15, что составило 67 %,

у пациентов с не СД 2 человека – составляет 13 %,

у больных СД 1 или 2 типа 14 человек из 15 – составляет 93 % (рис. 10).

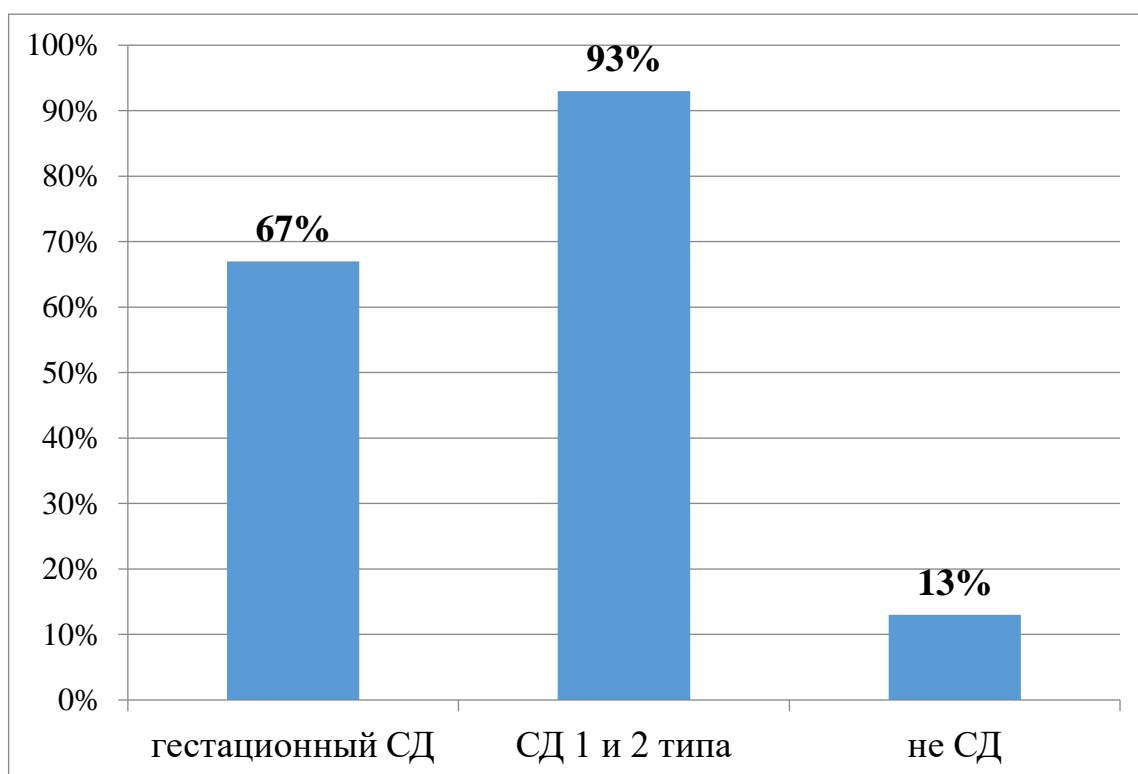


Рис.10. Гипергликемия натощак у пациентов 1, 2 и 3 групп.

Гипергликемия при проведении глюкозотолерантного теста выявлена:

у пациентов с гестационным СД 11 человек, что составило 73 %,

у пациентов с не СД 3 человека – составляет 20 %,

у больных СД 1 или 2 типа 15 человек – составляет 100 % (рис. 11).

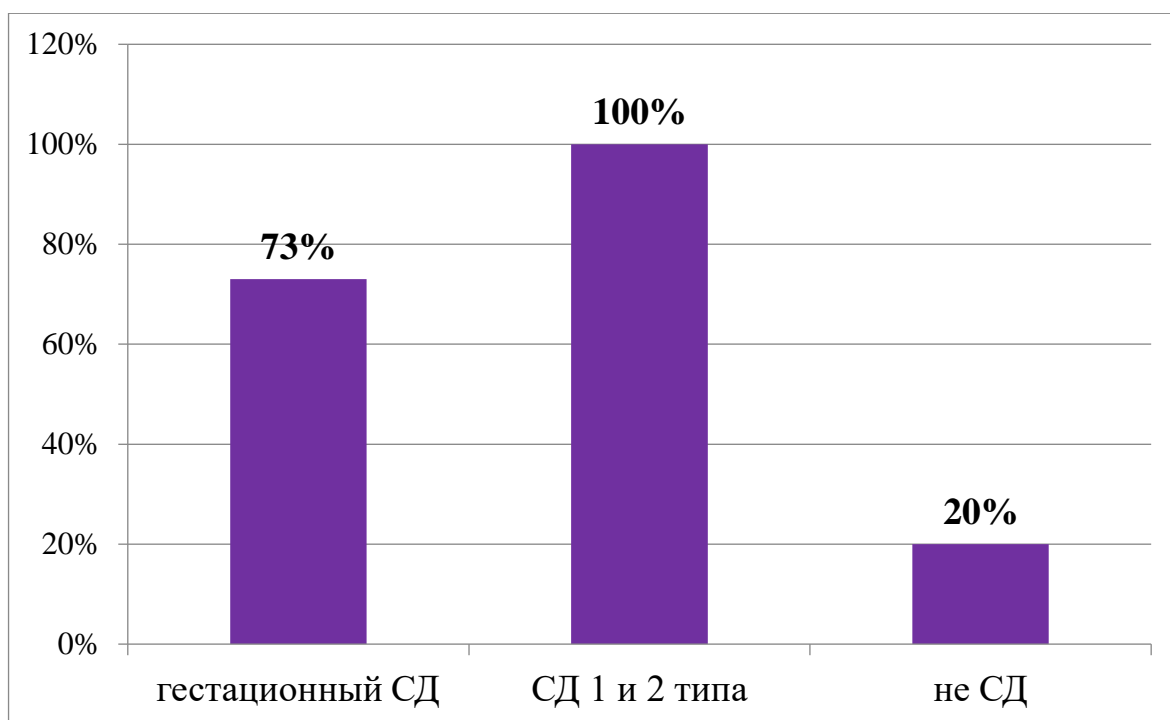


Рис.11. Гипергликемия через 2 часа после еды

Абсолютное и относительное количество гипергликемий у пациентов 1, 2 и 3 групп через 2 часа после еды несколько больше, чем гипергликемий натощак. Это говорит о большей информативности глюкозотолерантного теста для выявления скрытого сахарного диабета.

Определение глюкозы в моче у пациентов определялось полосками ФАН, результат оценивался как «положительный» и «отрицательный».

Среди обследованных повышенное содержание глюкозы в моче выявлено:

гестационный СД – у 3 человек из 15, что составило 20%,
 сахарный диабет 1 или 2 типа – у 7 человек из 15, что составило 47%,
 не СД – 1 человек из 15, это составляет 7% (рис. 12).

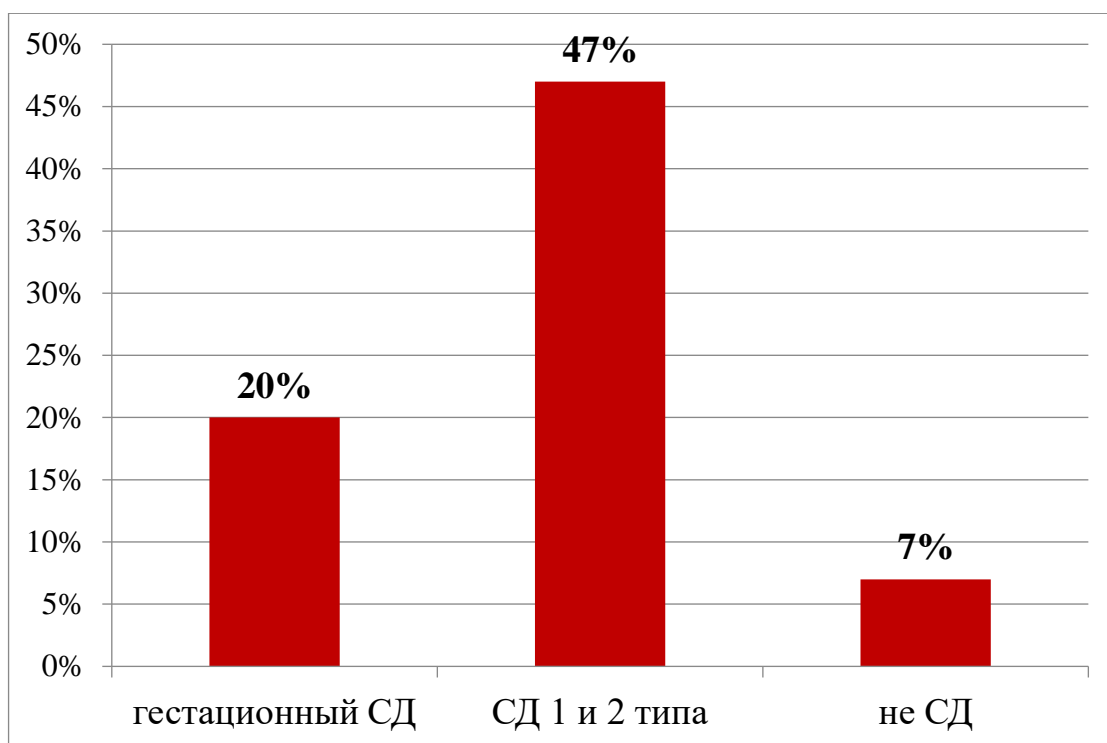


Рис.12 Гипергликемия у пациентов 1, 2 и 3 групп.

Уровни гипергликемии и глюкозурии у пациентнов всех трех групп коррелируют.

Гликозилированный гемоглобин определялся лишь 10 пациентам с установленным диагнозом сахарный диабет I типа для подбора дозы инсулина. У всех 10 пациентов уровень гликозилированного гемоглобина превышал норму.

Нарушение углеводного обмена никогда не является изолированной патологией обмена веществ. Одним из важных показателей нарушения обмена веществ при нарушении углеводного обмена является концентрация холестерина в крови. При сахарном диабете 1 типа и при гестационном СД нарушение липидного обмена является осложнением основного заболевания. При сахарном диабете 2 типа нарушение углеводного и липидного обмена следует расценивать, как сочетанную патологию обменных процессов.

В процессе исследования уровень холестерина был повышен:
у женщин с гестационным СД – у 4 человек из 15, что составило 27%,

у больных сахарным диабетом 1 или 2 типа – у 11 человека, из 15, что составило 73%,

у пациентов с не СД – 1 человека из 15, что составило 7% (рис. 13).

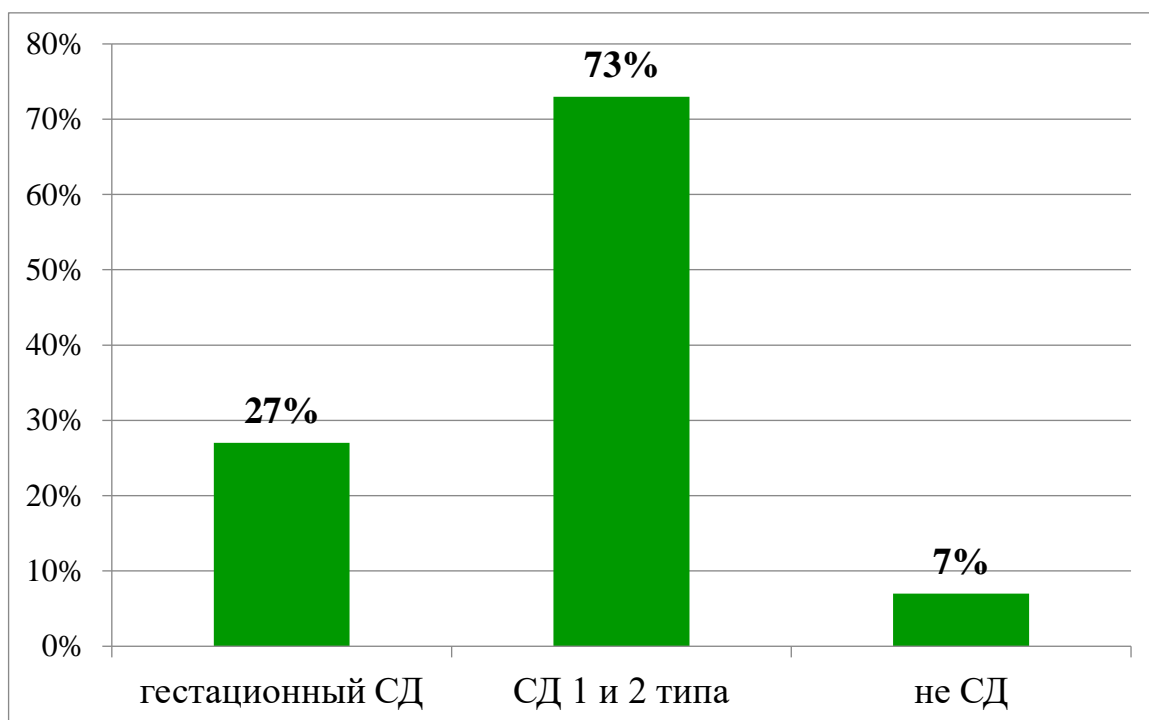


Рис.13. Гиперхолестеринемия у пациентов 1, 2 и 3 групп.

Также проводилось исследование уровня инсулина и С-пептида у 3 пациентов с сахарным диабетом I типа, эти данные не подвергались статистической обработке и анализу.

Таким образом, лабораторные маркеры сахарного диабета у пациентов 1,2 и 3 групп можно представить в виде сводной диаграммы (рис. 14)

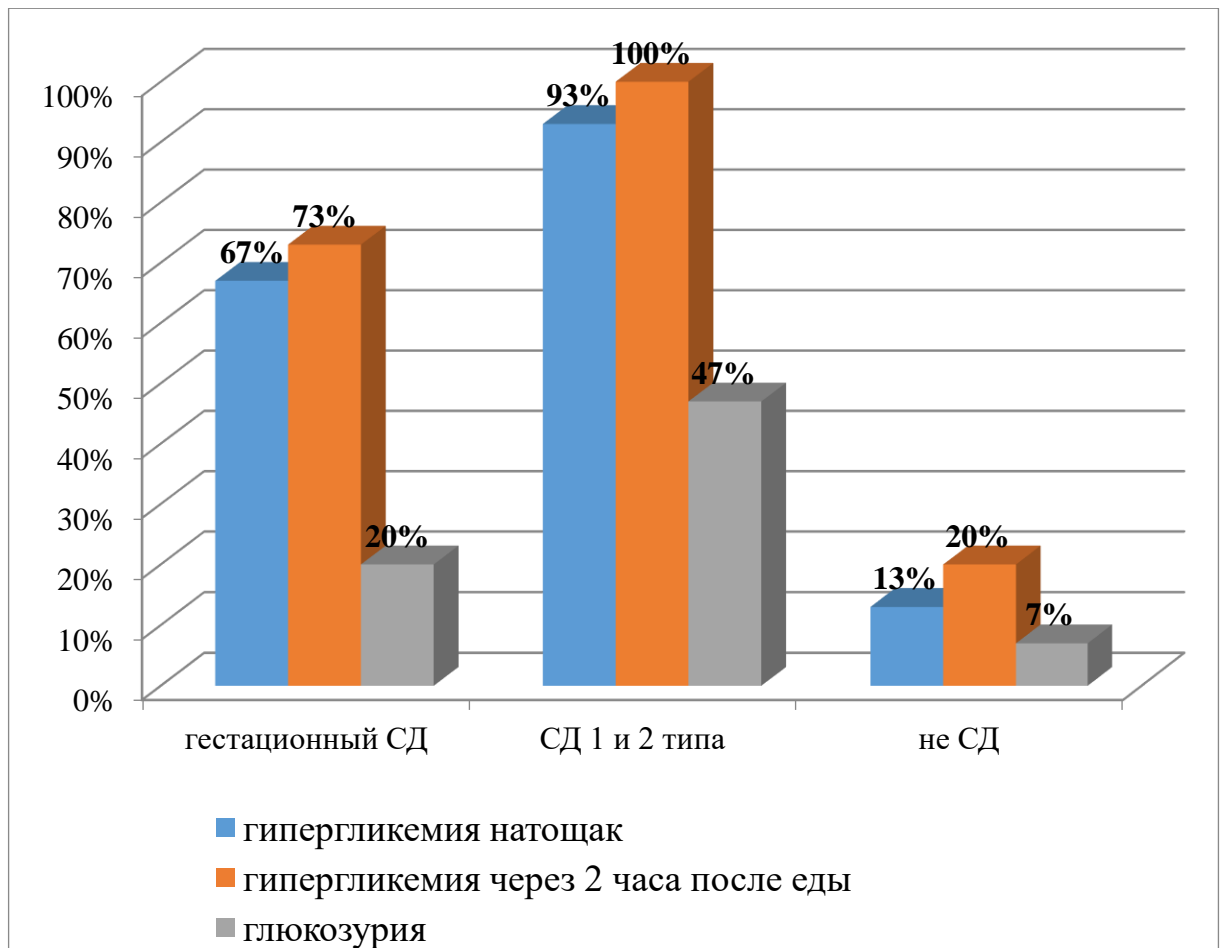


Рис.14. Лабораторные маркеры сахарного диабета у пациентов 1,2 и 3 групп

Лабораторные исследования проводились для постановки диагноза сахарный диабет, установления этиологии заболевания, для подбора дозы инсулина и таблетированных сахароснижающих препаратов, и для мониторинга лечения. В результате проведенной терапии целевые значения уровня глюкозы крови и мочи, а также показатели липидного обмена должны соответствовать критериям компенсации сахарного диабета (табл. 2).

Критерии компенсации сахарного диабета

Компенсация	Хорошая	Удовлетв.	Неудовлетв.
Гликемия натощак, ммоль/л	4,4–6,1	6,2–7,8	>7,8
Гликемия через 2 часа после еды, ммоль/л	5,5–8	8,1–10	>10
Глюкозурия, ммоль/л	0	5–10	>10
Гликозилированный гемоглобин, %	<6,5	6,5	>7,5
Холестерин, ммоль/л	<5,2	5,2–6,5	>6,5
Триглицериды, мг/дл	<1,7	1,7–2,2	>2,2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время лабораторная диагностика приобретает не только профилактическое, лечебное, но и социально-экономическое значение. Прогноз при всех типах сахарного диабета словно благоприятен, при скорейшем выявлении заболевания. Чем полнее комплекс исследований, проведенных до госпитализации, тем точнее диагностика заболеваний и короче срок пребывания больного в стационаре до начала активного лечения.

Диагностика сахарного диабета должна быть комплексной и направленной на обследование всех систем организма, это позволит не допустить развития серьезных осложнений и вовремя назначить лечение.

Существует определенный алгоритм обследования сахарного диабета, который в зависимости от степени прогрессирования болезни различен. Здоровые люди с нормальной массой тела и неотягощенной наследственностью исследуют уровень глюкозы в крови и моче (натощак). При получении повышенных значений дополнительно обязательно сдается анализ на гликозилированный гемоглобин. Степень гликирования зависит от концентрации глюкозы, которая сохраняется в эритроцитах на протяжении всей их 120-дневной жизни (норма 4 -6 % от общего количества гемоглобина). Поэтому в любой конкретный момент времени процент гликозилированного гемоглобина отражает средний уровень концентрации глюкозы в крови пациента на протяжении 2-3 месяцев, предшествующих исследованию.

Повышенная концентрация глюкозы и гликозилированного гемоглобина может свидетельствовать о диабете или преддиабетическом состоянии организма. Обычно это усугубляется наличием лишнего веса. Диагноз ставится не сразу. Сначала врач предложит скорректировать меню и образ жизни, а затем назначит дополнительное исследование.

В результате проведенной работы и при анализе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Сахарный диабет занимает ведущее место среди патологии эндокринной системы и нарушений обмена веществ.
2. Для диагностики сахарного диабета существует определенный алгоритм обследования пациентов.
3. Для диагностики и мониторинга лечения сахарного диабета следует опираться не на однократное определение уровня глюкозы в крови, а на комплекс лабораторных исследований.
4. Ведущими лабораторными тестами для диагностики сахарного диабета являются уровень глюкозы в крови натощак, глюкозотолерантный тест и уровень глюкозы в моче.
5. Определение гликозилированного гемоглобина, инсулина, С-пептида следует проводить для уточнения этиологии сахарного диабета и для правильного подбора дозы инсулина или сахароснижающих препаратов.
6. Уровень холестерина и другие показатели липидного обмена характеризует осложнения сахарного диабета.

Лабораторные показатели углеводного обмена могут колебаться в зависимости от времени взятия крови, от эмоционального состояния пациента, от времени приема пищи, от способа взятия крови на исследование. Поэтому для получения достоверных данных разработаны рекомендации по взятию крови и сбору мочи для исследования углеводного обмена.

Рекомендации

- Забор анализов происходит утром, до приема пищи, независимо от того, откуда в лаборатории берут анализ крови на сахар – из пальца или из вены.

- Чтобы исследование было максимально точным, следует: не есть за 10-12 часов до сдачи анализов.
- За сутки до предполагаемой даты обследования отказаться от кофе, кофеин содержащих и алкогольных напитков.
- Перед визитом в лабораторию не следует использовать зубную пасту, так как в ней также содержится небольшое количество сахара.
- За сутки до сдачи анализа следует воздерживаться от физических нагрузок, избегать стрессов.
- Не есть продукты, которые способны изменить цвет мочи, а именно: свеклу, цитрусовые, гречневую крупу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алан, Л. А. – Прогнозирование риска развития осложнений у больных сахарным диабетом 2 типа [Текст] : учебное – методическое пособие / Л. А. Алан. – 2 – е изд, 2017. – 496 с.
2. Давлицарова, К. Е. Миронова, С. Н. – Диагностика, лечение профилактика [Текст]: учебно – методическое пособие / К. Е. Давлицарова, С. Н. Миронова , 2015 . – 480 с.
3. Дистергова, О. В. – Руководство по лечению сахарного диабета. [Текст]: учебно – методическое пособие / О. В. Дистергова. – Омск, 2017. – 355 с.
4. Дедов, И. И. – Сахарный диабет у детей и подростков. [Текст]: И. И. Дедов . – ГЭОТАР-Медиа, Москва, 2016. – 204 с.
5. Каминский, А. В. Коваленко, А. Н. – Сахарный диабет и ожирение. [Текст]: клиническое руководство по диагностике и лечению / А. В. Каминский, А. Н. Коваленко, – Киев, издательство, 2016 – 561 с.
6. Кураева, Т. Л. – Сахарный диабет от ребенка до взрослого [Текст]: монографии / Т.Л. Кураева. – Харьков, 2016 – 115 с.
7. Голивец, Т. П. – Сосудистые осложнения сахарного диабета: патогенез, диагностика, лечение. [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Т. П. Голивец. – БелГУ –Белгород ,2015– 60 с.
8. Лябах, Н. Н. – Сахарный диабет: мониторинг, моделирование, управление. [Текст]: электронный ресурс / Н. Н. Лябах. Ростов на Дону, 2015 – 102 с.
9. Медведева, О. С. – Сахарный диабет, клиника, диагностика, поздние осложнения, лечение. [Текст]: учеб. метод. пособие / О. С. Медведева. – Мед. практика, Москва , 2017– 109 с.

10. Строев, Ю. И. – Высокие технологии в инсулинотерапии сахарного диабета. [Текст]: электронный ресурс / Ю. И. Строев. СПб, 2016 – 111с.

11. Тарасова, А. А. – Внутренние болезни. [Текст]: учебник, электронный ресурс / А. А. Тарасова. Тамбов , 2017– 202 с.

12. Ягудина, А.Ю. Аринина, Е. Е. – Фармакоэкономика сахарного диабета второго типа [Текст]: ООО «Медицинское информационное агентство» / А. Ю. Ягудина, Аринина Е. Е . Москва , 2015. – 352с.