


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РС(Я)  
ГБПОУ РС(Я) «ЯКУТСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Допущен к защите  
зам. директора по УР



*Иванова М. Н.*  
Иванова М. Н.

СЛЕПЦОВА МИРИЯНА МИХАЙЛОВНА

**«ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КРОВИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ»**

Выпускная квалификационная работа

По специальности 31.02.03 – «Лабораторная диагностика»

Студентка отделения «Лабораторная диагностика»

Группы ФЛ-31

Слепцова М.М.

Руководитель дипломной работы

Степанова Т.С.

Якутск 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ.	
1.1 Факторы риска и причины развития сахарного диабета.....	6
1.2 Диагностика сахарного диабета.....	9
ГЛАВА 2. ЛАБОРАТОРНОЕ БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА.	
2.1 Биохимические методы исследования сахарного диабета..	
2.2 Результаты исследования изменения показателей крови при сахарном диабете.	
ВЫВОДЫ.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	11
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	12

## ВВЕДЕНИЕ

**Сахарный диабет** — это хроническое заболевание. В понимании которой лежит абсолютная или относительная недостаточность инсулина и, как следствие этого, повышенное содержание 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. Сахарный диабет является актуальной медико-социальной проблемой современности, которая по распространенности и заболеваемости имеет все черты эпидемии, охватывающей большинство экономически развитых стран мира. В настоящее время, по данным ВОЗ, в мире уже насчитывается более 175 миллионов больных, их количество неуклонно растет и к 2025 году достигнет 300 миллионов. Россия в этом плане не является исключением. Только за последние 15 лет общее количество больных сахарным диабетом увеличилось в 2 раза.

В проблеме борьбы с сахарным диабетом должное внимание уделяется Министерством здравоохранения всех стран. Во многих странах мира, включая Россию, разработаны соответствующие программы, предусматривающие раннее выявление сахарного диабета, лечение и профилактику сосудистых осложнений, которые и являются причиной ранней инвалидизации и высокой летальности, наблюдаемой при этом заболевании. Борьба с сахарным диабетом и его осложнениями 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, а его нарушение вызывает развитие сосудистых осложнений. Хорошо известно, что проблема успешно может быть решена только тогда, когда все известно о причинах, стадиях и механизмах ее появления и развития. Прогресс клинической медицины во второй половине XX века позволил значительно лучше понять причины развития сахарного



диабета и его осложнений, а также как полагается облегчить страдания больных, чего еще четверть века назад невозможно было даже вообразить.

**Актуальность:** 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. Если в 1994 году в мире насчитывалось 120,4 млн. больных сахарным диабетом, то к 2010 году их число по прогнозам специалистов составит 239,3 млн. В России сахарным диабетом страдают около 8 млн. человек. Актуальность проблемы обусловлена масштабностью распространения сахарного диабета. На сегодняшний день во всём мире зарегистрировано около 200 млн. случаев, но реальное число заболевших примерно в 2 раза выше. При этом заболеваемость ежегодно увеличивается во всех странах.

**Цель работы :** Изучить изменение показателей крови при сахарном диабете на примере ГБУ РС (Я) РБ№2 ЦЭМП

**Задачи:**

1. Изучить теоретические основы сахарного диабета;
2. Изучить методы лабораторных биохимических исследований сахарного диабета;
3. Выявить результаты исследований у пациентов на примере ГБУ РС (Я) РБ№2 ЦЭМП ;

# Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

## 1.1 Факторы риска и причины развития сахарного диабета

**Сахарный диабет** – это в основном нарушение обмена углеводов и воды в организме. Следствием этого является нарушение функций поджелудочной железы. Это говорит о недостатке так называемого гормона поджелудочной железы **ИНСУЛИНА**. Инсулин участвует в процессе переработки сахара. И его поступлении в ткани. А без него, организм не может осуществить превращение сахара в глюкозу. Вследствие чего в крови повышается уровень глюкозы. Повышение сахара в крови называется **ГИПЕРГЛИКЕМИЕЙ**. На фоне этого развивается гликозурия, нарушается водный обмен. Ткани не могут удерживать воду в себе, и в результате много неполноценной воды выводится через почки.

Дефицит глюкозы усиливает распад белков и жиров. Развивается полиурия – выведение мочи в большом количестве.

Если у человека содержание сахара (глюкозы) в крови выше нормы ( в норме оно содержится от 3.5 до 5.5 ммоль/л ), то это главный признак заболевания – сахарным диабетом. В организме человека за выработку инсулина отвечают клетки поджелудочной железы (бета - клетки). В свою очередь инсулин - это гормон, который отвечает за то, чтобы к клеткам в нужном количестве поставлялась глюкоза. Что же происходит в организме при сахарном диабете? В организме вырабатывается недостаточное количество инсулина, при этом содержание сахара и глюкозы в крови повышенное, но клетки начинают страдать от недостатка глюкозы. Заболевание приводит к нарушению всех видов обмена веществ, поражению сосудов, нервной системы, а также других органов и систем.

Факторы риска сахарного диабета могут быть абсолютными и относительными. К абсолютным относят причины, вызванные наследственной

предрасположенностью. Чтобы вызвать болезнь, нужно только оказаться в определенных обстоятельствах, которые представляют собой риск развития диабета. Однако нужно отметить, что характер наследственной предрасположенности и так называемые факторы риска различны при разных типах данного заболевания.

Относительные факторы развития диабета – это причины, связанные с ожирением, нарушением обмена веществ, появлением различных заболеваний. Таким образом, нарушить общее состояние пациента может стресс, хронический панкреатит, инфаркт, инсульт, провоцирующий диабет. Беременные женщины и пожилые люди также рискуют оказаться в числе больных данным заболеванием.

Но следует отметить, что у беременных после родов или его прерывании это заболевание может само по себе исчезнуть.

## **Классификация**

Различают 2 типа сахарного диабета:

1. **Инсулинозависимый диабет (сахарный диабет 1 типа)** Составляет 10% от общего числа больных сахарным диабетом. Болеют дети и люди до 30 лет. Этот тип диабета активно прогрессирует, быстро развиваются осложнения и стадия декомпенсации.

Сахарный диабет 1 типа – это деструкция клеток поджелудочной железы, которая приводит к полной инсулиновой недостаточности. При 1 типе диабета практически все клетки поджелудочной железы, которые выделяют инсулин, разрушаются и железа не в состоянии продуцировать инсулин.



Причиной разрушения клеток поджелудочной железы являются аутоиммунные заболевания и вирусы. Инфекция сама по себе не разрушает клетки поджелудочной железы, она включает иммунную систему, клетки которой и уничтожают клетки поджелудочной. Происходит вот такая парадоксальная самоликвидация.

При диабете 1 типа пациент вынужден постоянно вводить инсулин, который нужен для нормального передвижения глюкозы в организме. Основным методом лечения и инъекции инсулина. Поэтому и называется 1 тип диабета – инсулинозависимый диабет.

## 2. Инсулиннезависимый диабет (сахарный диабет 2 типа)

Развивается после 30 лет. Часто его развитию способствуют ожирение, стресс и наследственная предрасположенность.

Сахарный диабет 2 типа – это относительная инсулиновая недостаточность коррекция которой может быть достигнута диетой, снижением массы тела и сахаропонижающими таблетками.

При диабете 2 типа 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 диабете 2 типа не нужно вводить инсулин, тут проблема не в выработке инсулина, а именно в усвоении глюкозы тканями и поэтому 2 тип диабета называется инсулинозависимым. Но по мере прогрессирования диабета, выделение инсулина клетками поджелудочной железы снижается и только тогда назначают инсулин.

- Наследственная предрасположенность – это если сахарным диабетом болеют оба родителя риск заболеть диабетом 100%, если один родитель то риск 50%, если братья или сестры то риск 25%.
- Повышенный уровень холестерина в крови. Общий холестерин должен быть меньше 5.0 ммоль/литр у здоровых людей ,и меньше 4,5 ммоль/литр у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.
- Артериальная гипертензия( длительное повышенное артериальное давления больше 130\80 мм.рт.ст.)
- Переедание, лишний вес , ожирение. При увеличении массы тела более 20% , вероятность развития сахарного диабета увеличивается на 25%, а при увеличении массы более 50% частота развития диабета 60%.
- Вирусные инфекции. Краснуха, гепатит, вирусный паротит(свинка) и вероятная оспа . Эти инфекции разрушают клетки поджелудочной желез, которые вырабатывают инсулин , следствием этого является сахарный диабет.
- Аутоиммунные заболевания . Аутоиммунный тиреоидит , гепатит , системная красная волчанка, гломерулонефрит. В этом случае клетки поджелудочной железы разрушаются клетками иммунной системы.
- А сочетание сразу нескольких факторов увеличивает вероятность развития сахарного диабета в 30 раз.

3. **Вторичный (или симптоматический) сахарный диабет.** Отсутствие ассоциации с HLA- антигенами , данные за аутоиммунное поражение и атителя к островковой ткани поджелудочной железы.

4. **Диабет беременных.** Различают по степени тяжести ( легкая, средняя, тяжелая) , и по состоянию углеводного обмена( компенсированное, субкомпенсированное , декомпенсированное)



## 5. Диабет, обусловленный недостаточностью питания.

### Фазы компенсации сахарного диабета:

- Фаза компенсации – больной чувствует себя хорошо , помощью терапии легко добиться нормальный цифр глюкозы в крови. В моче глюкозы нет.
- Фаза субкомпенсации – не удается снизить уровень глюкозы в крови ниже 13,9 ммоль/л. Появляются сахар в моче. Ацетона в моче нет.
- Фаза декомпенсации (самая тяжелая) – проводимая терапия не дает эффекта и уровень сахара поднимается выше 14 ммоль/л. Количество глюкозы в моче увеличивается и появляется ацетон. Возможно развитие гипергликемической комы.

### 1.2 Диагностика сахарного диабета

#### Уровень глюкозы в крови:

Это определение глюкозы в крови утром на голодный желудок.

Для этого нужно чтобы пациент с вечера не употреблял пищу, сладкие продукты ( конфеты, соки, фрукты итд) , а утром до завтрака сдать кровь из пальца на сахар.

N= 3,5 до 5,5 ммоль/л

Если результат выше 6,1ммоль/л необходимо провести глюкозатолерантный тест.

#### Глюкозатолерантный тест (сахарный нагруз):

Данную диагностику используют для диагностики нарушения углеводного обмена. Он позволяет выявить пациентов, которые в перспективе могут заболеть сахарным диабетом или серьезными сердечно сосудистыми

заболеваниями. Это процедура проводится я в целях предупреждения и тем самым преждевременного сохранения их здоровья.

Для этого измеряют уровень глюкозы и инсулина крови натощак и через 2 часа , после приема внутрь 75г сухой глюкозы , растворенной в стакане воды.

Всасывание в кровь глюкозы стимулирует выработку инсулина поджелудочной железой , что приводит к поглощению глюкозы тканями и снижению уровня глюкозы крови уже через 2 часа после нагрузки глюкозой.

Если человек здоров то уровень глюкозы через 2 часа уровень глюкозы поднимается не менее до 7,8ммоль/л , у людей сахарным диабетом – более 11,1ммоль/л.

Значение 7,8 ммоль/л – 11,1 ммоль/л – обозначают нарушение толерантности к глюкозе « Преддиабет».

Уровень глюкозы натощак больше 7,0 ммоль/л является диагностическим критерием сахарного диабета. Проведение теста противопоказано лицам , у которых концентрация глюкозы натощак более 11,1 ммоль/л.

Гликированный или гликозированный гемоглобин : определяют при СД или на его подозрение.

Помогает определить "средние уровни" глюкозы за последние 3 месяца.

В норме от 4- 5,9%

Если выше 6,5% , то это уже указывает на патологию.

Для диагноза диабета используется уровень выше 6.5%  
Этот тест используется в клиниках все чаще, и не только для ведения больных с диабетом, но и для установления диагноза диабета.

Согласно рекомендациям гемоглобин имеет следующие преимущества при диагнозе диабета:

- его можно проводить в любое время дня, до и после приема пищи, а не только натощак;
- малая биологическая вариабельность теста, он мало меняется с возрастом, полом или этнической группой больных;
- Гб А1С отражает колебания уровня глюкозы на протяжении длительного времени;
- тест остается стабильным даже в время острых заболеваний, т.е. можно его использовать у госпитализированных больных;
- образцы крови для этого теста более устойчивы при хранении;
- установлены общепринятые мировые стандарты для его проведения;
- результаты теста А1С тесно связаны с хроническими осложнениями диабета.

При сахарном диабете анализ крови обычно показывает повышение уровня глюкозы натощак и высокие уровни гликированного гемоглобина.

#### Определение глюкозы в моче:

В норме глюкоза в моче не выявляется. При сахарном диабете гипергликемия позволяет попадать глюкозе в мочу, проникая через почечный барьер. Наличие глюкозы в моче говорит о повышенном содержании глюкозы в крови и о патологическом состоянии человека (сахарный диабет).

#### Определение ацетона в моче (ацетонурия):

В некоторых случаях сахарный диабет может осложняться нарушением обмена веществ, с последующим развитием кетоацидоза (накопление в крови кислот и



продуктов метаболизма жиров). Определение в моче кетоновых тел , является признаком тяжелого состояния больного кетоацидозом.

### Холестерин.

В норме :

- общий холестерин (4,59ммоль/л)
- ЛПВП (выше 1,29ммоль/л)
- ЛПНП (меньше 2,99ммоль/л)

Совершенно необходимый компонент в организме , немало важно уделять большое внимание повышенному холестерину при сахарном диабете. Это связано с тем, что диабет существенно увеличивает риск развития сердечно - сосудистых заболеваний (ССЗ), которые в свою очередь развиваются при повышенном холестерине. Поэтому важно контролировать уровень этого соединения при диабете.

Липопротеиды. При сахарном диабете 2 типа сильно повышен показатель липопротеидов низкой плотности. При этой липопротеиды высокой плотности оказываются резко заниженными.

### Триглицериды. ( триглицериды меньше 1,79ммоль/л)

Источники жирных кислот для тканей и клеток. Повышение нормального уровня наблюдается обычно в дебюте инсулинозависимой формы болезни, а также при выраженном ожирении, сопутствующем СД 2. Некомпенсированный диабет также вызывает увеличение титра триглицеридов.

### Инсулин.

- взрослого человека находятся в диапазоне от 3 до в 30 мкЕд/мл (или до 240 пмоль/л).

- у детей до 12 лет показатели не должны превышать 10 мкЕд/мл (или 69 пмоль/л).

Необходим для оценки количества собственного гормона в крови. При сахарном диабете 1 типа всегда сильно понижен инсулин, при 2 типе остается нормальным или слегка повышен.

### C-пептид.

Позволяет оценить работу поджелудочной железы. При сахарном диабете 1 типа данный показатель часто снижен или равен 0.

### Белковый обмен. ( в норме от 65 – 82 г/л)

Показатели занижены почти у всех диабетиков. Ниже нормы оказываются глобулины, альбумины.( у здоровых людей содержание альбумина составляет 56,5 - 66,8%, 61-глобулина 3,5-6,0%, 62-глобулина 6,9-10,5%,

в - глобулина 7,3-12,5%, г-глобулина 12,8-19,0%)

### Панкреатический пептид.

Достигает здоровых значений при хорошем контроле диабета. В остальных случаях – намного ниже нормы. Отвечает за выработку поджелудочного сока ответ на попадающую в организм пищу.

## ГЛАВА II. ЛАБОРАТОРНОЕ БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА

### 2.1 Биохимические методы исследования сахарного диабета

Данное исследование проводилось на базе лаборатории ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП

Исследуемый материал :для работы были взяты образцы крови и мочи 10 пациентов.

В работе мы использовали следующие методы исследования:

- Определения уровня глюкозы в крови натощак
- Определения глюкозы в моче
- Определения гликозилированного гемоглобина
- Определения липидов крови

- **Определение уровня глюкозы в крови натощак**

Исследование глюкозы крови натощак самое простое и самое распространение исследование.

#### *Показание к проведению теста*

Используется в качестве массового диагностического средства , а также с целью контроля лечения.

#### *Принцип метода*

Существует множество методов определения глюкозы крови. Наиболее точными исследованиями являются те, которые проводятся в лабораториях. Они используются для диагностики заболевания. Приборы, применяющиеся в домашних условиях , менее точные , но этого достаточно для контроля лечения .К тому же они удобны.



### *Методика проведения*

Несмотря на кажущуюся простоту , методика проведения теста имеет множество нюансов , которые необходимо учитывать , чтобы показатели получилось максимально точными. Для анализа берут кровь натошак.

Согласно медицинским требованиям , употребление пищи нужно прекратить за 8, а лучше за 12 ч до анализа , но не более чем за 16ч. Перед анализом нельзя курить , пить можно только воду. Нельзя заниматься физической нагрузкой , нужно находиться в состоянии психологического комфорта.

### *Оценка результатов*

Нормальной уровень глюкозы в крови, взятой из пальца натошак , - от 3,5 до 5,5 ммоль/л;

Для диагностики нарушений углеводного обмена и сахарного диабета при отсутствии клинических признаков необходимо провести не менее 2 лабораторных измерений в разные дни. В сомнительных случаях проводят глюкозотолерантный тест. Диагноз сахарного диабета нельзя ставить при наличии острых заболеваний.

На результат анализа могут повлиять следующие факторы:

1. прием лекарственных препаратов ( салицилаты ,ПАСК , кофеин, антибиотики , витамин С , хлоралгидрат и др.);
2. психоэмоциональные и физические нагрузки ;курение;
3. различные острые и хронические заболевания;
4. длительное голодание;
5. метод взятия крови;

### *Диагностическая ценность*

Ввиду своей простоты и доступности этот метод рекомендуется для массовых диагностических исследований и контроля лечения.

Проводят гематологические исследования на анализаторе HEMOLYX



Измеряемые параметры:

<b>WBS</b>	Лейкоциты
<b>LYM</b>	Абсолютное содержание лимфоцитов
<b>LYM%</b>	Относительное содержание лимфоцитов
<b>GRA</b>	Абсолютное содержание гранулоцитов
<b>GRA%</b>	Относительное содержание гранулоцитов
<b>RBS</b>	Эритроциты
<b>HGB</b>	Гемоглобин
<b>HCT</b>	Гематокрит

<b>MCV</b>	Средний объем эритроцитов
<b>MCH</b>	Среднее содержание гемоглобина в эритроците
<b>MCHC</b>	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците
<b>RDW-SD</b>	Стандартное отклонение эритроцитов в абсолютных числах
<b>RDW-CV</b>	Коэффициент вариации отклонения эритроцитов в процентах
<b>PLT</b>	Тромбоциты
<b>MPV</b>	Средний объем тромбоцитов
<b>PDW</b>	Ширина распределения тромбоцитов
<b>PCT</b>	Тромбоциты
<b>P-LCR(LPCR)</b>	Доля крупных тромбоцитов
<b>MON</b>	Абсолютное содержание моноцитов
<b>MON%</b>	Относительное содержание моноцитов
<b>EOS</b>	Абсолютное содержание



	эозинофилов	
<b>EOS%</b>	Относительное	содержание
	эозинофилов	
<b>NEU</b>	Абсолютное	содержание
	нейтрофилов	
<b>NEU%</b>	Относительное	содержание
	нейтрофилов	
<b>BAS</b>	Абсолютное	содержание
	базофилов	
<b>BAS%</b>	Относительное	содержание
	базофилов	

- **Исследование уровня глюкозы в моче:**

Используется в качестве диагностического средства и с целью контроля лечения.

*Принцип метода*

Глюкоза в моче появляется при увеличении сахара в кров до назначения более 9-10 ммоль/л. Это называют глюкозурией.

*Методика проведения*

Сахар в моче определяют в разных объемах : собранной за сутки или в определенные периоды суток.

*Оценка результатов*

Норма содержания глюкозы в моче, собранной за сутки, - не более 2,8 ммоль/л.

На результат анализа могут повлиять: состояния стресса , период беременности , обильное употребления углеводов.

#### *Диагностическая ценность*

Очень простой и доступный метод, рекомендуется для массовых исследований и контроля лечения.

#### • **Метод определения гликозилированного гемоглобина**

Условное обозначение HbA1c или HbA1(в зависимости от исследуемой фракции)

#### *Показания к проведению теста*

Оценка степени компенсации и контроль эффективности лечения в течение длительного времени.

Прогнозирование вероятности развития поздних осложнений сахарного диабета.

В настоящее время ВОЗ рекомендует проводить массовые исследования этого показателя с целью диагностики сахарного диабета (поддерживается не всеми диабетическими ассоциациями).

#### *Принцип метода*

*Гемоглобин* – это белок , содержащийся в эритроцитах и необходимый для переноса кислорода . Он имеет несколько видов, или , по – научному, - фракций, их называют A1, A2 и.т.д. Небольшая часть гемоглобина связывается с глюкозой крови . вначале эта связь неустойчивая и обратимая , но с течением времени она становится устойчивой и необратимой.

Образовавшийся комплекс называется *гликированным (гликозилированным) гемоглобином*. Чем выше уровень сахара в крови и чем дольше он остается повышенным, тем больше гемоглобина будет связываться с глюкозой и тем

гликированного гемоглобина. Этот комплекс живет ровно столько, сколько живет эритроцит, в котором он находится, -12 нед. Соответственно, определения этого показателя говорит о среднем содержании сахара в крови за 3 мес. В анализах этот показатель обозначают как HbA1c. Это означает Hb – гемоглобин, фракция A1, подфракция «с». Значение показывает количество исследуемого показателя в процентах от общего количества гемоглобина фракции A1 – HbA1.

#### *Методика проведения*

Как правило, анализа проводят в специальной лаборатории. Последнее время появились портативные тесты, которые дают возможность провести анализ HbA1c в домашних условиях. Исследование нецелесообразно проводить после кровотечений и переливания крови.

#### *Оценка результатов*

Нормальным показателем считают уровень HbA1c, равный 3,3-5,5%, но не более 6%.

Если этот анализ был сделан в ходе скрининговых исследований первым, то при получении значений, превышающих нормальные показатели, в обязательном порядке оценивают у пациента тощаковую и постпрандиальную гликемию.

При оценке результатов исследования необходимо учитывать, что при некоторых заболеваниях может иметь место ложное снижение HbA1c. Это возможно при уремии, а также заболеваниях, при которых укорачивается время существования эритроцитов, и еще при острых хронических кровотечениях.



## *Диагностическая ценность*

Этот анализ является интегральным показателем компенсации углеводного обмена за 3 мес. Позволяет определить скрытое повышение сахара в течение длительного времени, прогнозировать вероятность возникновения различных осложнений. Исследование этого очень важного и информативного показателя, к сожалению, мало распространено.

### • **Исследование липидов крови**

Показания к проведению теста

Диагностика нарушений липидного обмена, оценка степени компенсации сахарного диабета, контроль лечения.

*Принцип метода*

При сахарном диабете существенно нарушается липидный обмен, что, в свою очередь, провоцирует развитие таких заболеваний, как инфаркт миокарда или инсульт. Поэтому определение показателей липидного обмена в обязательном порядке необходимо проводить всем пациентам, чтобы оценить вероятность наступления осложнений и своевременно начать их профилактику. К определяемым показателям плотности (ЛПВП), холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), триглицериды.

*Методика проведения*

Исследования проводят в лабораторных условиях. Берут кровь из вены натощак.

*Оценка результатов*

В зависимости от полученных цифр определяют риск сердечно-сосудистых осложнений

*Диагностическая*

Позволяет прогнозировать вероятность сердечно - сосудистых осложнений, своевременно назначать соответствующую терапию, что существенно снижает развитие атеросклероза, инфаркта миокарда,

инсульта и др. Исследование проводят для оценки лечения и его коррекции.

Определение проводилось на автоматизированном анализаторе HUMAN STAR-

600



### **Назначение**

Высокопроизводительный и экономичный автоматический анализатор с автономным рефрижератором и двумя моющими станциями, предназначенный для работы с наборами реагентов компании HUMAN

### **Производительность**

- максимальная - до 600 тестов/час (фотометрия)

### **Методы измерения**

- конечная точка
- кинетика
- двухточечная кинетика
- дифференциальный режим
- двухволновые методы

## Методы расчета

- по стандарту
- по фактору
- линейная калибровка

## Особенности

- используются высококачественные наборы реагентов компании HUMAN
- полное исполнение, внешний компьютер (ОС Windows) и принтер
- встроенная программа контроля качества
- возможность преобразования результатов измерений в формат xls
- формирование базы данных по пациентам

## Основные характеристики

- количество позиций для реагентов: 48 в охлаждаемой (6...8 °С) карусели для реагентов; возможность хранения реагентов «на борту» анализатора при автономно работающем рефрижераторе
- фасовки реагентов: со штрих кодами, для выполнения 1560, 1250, 780, 750, 360, 210, 180, 140, 90 или 50 тестов, в зависимости от типа методики
- объем реакционной смеси: 180 – 500 мкл
- загрузка образцов: 95 позиций для образцов (5 секторов по 19 ячеек); возможность использования первичных пробирок (макс. 16 x 100 мм) и стаканчиков для проб
- реакционные кюветы: многоразовые, рассчитаны на выполнение 160 000 тестов, расположены в 2 каруселях по 80 шт. (всего 160 кювет)
- две моющие станции для реакционных кювет (6 стадий промывки), расход воды 3 л/час
- длины волн фотометрирования: 340нм, 380нм, 405нм, 450нм, 490нм, 505нм, 550нм, 590нм, 620нм, 650нм, 700нм, 750нм



- два зонда: с подогревом и детектором уровня, оборудованы автоматической защитой от повреждения
- устройство для перемешивания: механическое, работает в автоматическом режиме
- STAT-образцы: могут быть установлены в процессе работы для выполнения анализов с более высоким приоритетом
- предварительное разведение образцов
- автоматическое разведение с повторным исследованием образцов
- контроль сроков годности и объема реагентов «на борту» анализатора
- требования к электропитанию: 220 В, 50-60 Гц, 2000 ВА

## 2.2 Результаты исследования изменения показателей крови при сахарном диабете.

В начале проводили анализ крови для определения уровня глюкозы натощак у 10 пациентов на базе организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП. Результаты представлены на таблице.

№ образца	Возраст	Результат	Примечание
1	38 лет	8,5 ммоль/л	повышен
2	42 лет	3,7 ммоль/л	норма
3	72 лет	4,1 ммоль/л	норма
4	48 лет	10,3 ммоль/л	повышен
5	52 лет	11,4 ммоль/л	повышен
6	65 лет	3,9 ммоль/л	норма
7	47 лет	4,3 ммоль/л	норма
8	56 лет	9,5 ммоль/л	повышен

9	39 лет	5,2 ммоль/л	норма
10	58 лет	7,8 ммоль/л	повышен

В норме уровень глюкозы в крови должен составлять

*Уровень глюкозы в разные возрастные периоды*

Возраст	Уровень глюкозы , ммоль/л
18-30 лет	3,3-5,5
31-50 лет	3,6-6,0
51-60 лет	4,4-6,4
Старше 70 лет	4,6-6,1

В результате исследования глюкозы в крови по организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП мы получили следующие результаты:

- образцы под номерами 2,3,6,7,9 имели показатели глюкозы в норме.
- у образцов под номерами 1,4,5,8,10 наблюдается повышение уровня глюкозы.

Эти показатели могут свидетельствовать об следующих диагнозах:

- сахарный диабет I и II типа;
- эндокринная (гормональная) патология ( феохромоцитома , тиреотоксикоз , акромегалия , гигантизм, синдром Иценко – Кушинга, глюкагонома);
- заболевания поджелудочной железы (острый и хронический панкреатит при эпидемическом паротите , муковисцидозе, опухоли поджелудочной железы);
- хронические заболевания печени (цирроз печени, гемохроматоз);

- неврогенные гипергликемии (травма головного мозга, кровоизлияние в мозг, энцефалит);
- инфаркт миокарда;
- прием тиазидов, кофеина, эстрогенов, глюкокортикоидов;
- физиологическая гипергликемия (умеренная физическая нагрузка, сильные эмоции, стресс, курение, выброс адреналина при инъекции).

Далее проводили исследование мочи также у 10 пациентов на содержание глюкозы на базе организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП. Результаты исследования:

№ образца	Возраст	результат	примечания
1	38 лет	наличие глюкозы	положительно
2	42 лет	глюкозы нет	отрицательно
3	72 лет	глюкозы нет	отрицательно
4	48 лет	наличие глюкозы	положительно
5	52 лет	наличие глюкозы	положительно
6	65 лет	глюкозы нет	отрицательно
7	47 лет	глюкозы нет	отрицательно
8	56 лет	наличие глюкозы	положительно
9	39 лет	глюкозы нет	отрицательно
10	58 лет	наличие глюкозы	положительно

Нормальные показатели глюкозы в моче 0,00 – 1.00 ммоль/л.

В нашем исследовании мы проводили анализ 10 образцов мочи на базе организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП.

Исследование проводили при помощи глюкотеста.



9	39 лет	5,2 ммоль/л	норма
10	58 лет	7,8 ммоль/л	повышен

В норме уровень глюкозы в крови должен составлять

*Уровень глюкозы в разные возрастные периоды*

Возраст	Уровень глюкозы , ммоль/л
18-30 лет	3,3-5,5
31-50 лет	3,6-6,0
51-60 лет	4,4-6,4
Старше 70 лет	4,6-6,1

В результате исследования глюкозы в крови по организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП мы получили следующие результаты:

- образцы под номерами 2,3,6,7,9 имели показатели глюкозы в норме.
- у образцов под номерами 1,4,5,8,10 наблюдается повышение уровня глюкозы.

Эти показатели могут свидетельствовать об следующих диагнозах:

- сахарный диабет I и II типа;
- эндокринная (гормональная) патология ( феохромоцитома , тиреотоксикоз , акромегалия , гигантизм, синдром Иценко – Кушинга, глюкагонома);
- заболевания поджелудочной железы (острый и хронический панкреатит при эпидемическом паротите , муковисцидозе, опухоли поджелудочной железы);
- хронические заболевания печени (цирроз печени, гемохроматоз);

- неврогенные гипергликемии (травма головного мозга, кровоизлияние в мозг, энцефалит);
- инфаркт миокарда;
- прием тиазидов, кофеина, эстрогенов, глюкокортикоидов;
- физиологическая гипергликемия (умеренная физическая нагрузка, сильные эмоции, стресс, курение, выброс адреналина при инъекции).

Далее проводили исследование мочи также у 10 пациентов на содержание глюкозы на базе организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП. Результаты исследования:

№ образца	Возраст	результат	примечания
1	38 лет	наличие глюкозы	положительно
2	42 лет	глюкозы нет	отрицательно
3	72 лет	глюкозы нет	отрицательно
4	48 лет	наличие глюкозы	положительно
5	52 лет	наличие глюкозы	положительно
6	65 лет	глюкозы нет	отрицательно
7	47 лет	глюкозы нет	отрицательно
8	56 лет	наличие глюкозы	положительно
9	39 лет	глюкозы нет	отрицательно
10	58 лет	наличие глюкозы	положительно

Нормальные показатели глюкозы в моче 0,00 – 1.00 ммоль/л.

В нашем исследовании мы проводили анализ 10 образцов мочи на базе организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП.

Исследование проводили при помощи глюкотеста.



В результате положительный результат дали образцы под номерами 8,10

Соответственно в образцах 2,3,6,7,9 глюкозы нет.

Появление глюкозы в моче зависит либо от ее концентрации в крови либо от процессов фильтрации и реабсорбции глюкозы в нефроне:

- 1) повышение сахара в крови вызывает появление глюкозурии (преодоление так называемого «почечного порога»).
- 2) При нормальном уровне сахара в крови глюкозурия появляется в случае нарушения процессов реабсорбции – почечная (ренальная) глюкозурия. Ренальная глюкозурия может быть первичной (врожденной) или вторичной (возникает при хронических гломерулонефритах, нефротическом синдроме, ОПН и др.) Наблюдается редко.
- 3) Кроме того, различают физиологическую и патологическую почечную глюкозурию:
  - 1) Физиологическая глюкозурия может наблюдаться при поступлении с пищей большого количества углеводов, когда организм временно теряет способность усваивать сахар (алиментарная), после эмоционального напряжения и стресса (эмоциональная), приёма некоторых лекарств (кофеина, кортикостероидов).
  - 2) Патологические глюкозурии делятся на панкреатогенные (важнейшая из панкреатогенных – диабетическая глюкозурия) и непанкреатогенные (наблюдаются при раздражении ЦНС, тиреотоксикозе, синдроме Иценко – Кушинга, акромегалии, феохромоцитоме, патологии почек, печени).

Разнообразие причин глюкозурии усложняет дифференциацию. Однако на практике следует исходить из следующего. До исследования не исключают возможность сахарного диабета, любой случай появления сахара в моче следует рассматривать как проявление этой болезни



№	возраст	результат	примечание
1	38	4.8%	отрицательно
2	48	6.9%	положительно
3	52	7.2%	положительно
4	56	8.5%	положительно
5	58	5.6%	отрицательно

В норме гликозилированный гемоглобин 4,5- 6,5%

Исследование провели 5 пациентам на базе организации ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП . В результате положительный результат дали образцы под номерами 2,3,4

HbA1c в пределах 4...5,7%. Углеводный метаболизм в порядке ,риск сахарного диабета очень низкий.

5,7...6%. Вероятность развития диабета повышается . Пациенту рекомендуется сесть на низкоуглеводную диету.

6,1...6,4%. Риск патологии очень высок. Человеку важно максимально быстро сократить количество употребляемых углеводов.

6,5% и больше .Предварительное заключение – сахарный диабет. Пациенту назначается ряд дополнительных исследований.

Далее наблюдала биохимический анализ крови на аппарате «HUMAN STAR 600»

Пациент1. Пол: муж

Отделение: эндокринология

Год рождения: 23.02.76 г

Сыворотка крови	Результат	Единицы	Норма	Примечание
Альбумин	35,20	Г/л	34-48	Высокий
ЩФ	142,0	Ед/л	37-196	Нормальный
АЛТ	56,6	Ед/л	5-40	Высокий
АСТ	191,7	Ед/л	5-40	Высокий
Билирубин	6,0	Мкмоль/л	0-17,1	Нормальный
Холестерин	3,21	Ммоль/л	0-5,2	Нормальный
Креатинин	59	Мкмоль/л	44-106	Нормальный
Глюкоза	9,08	Ммоль/л	3,5-5,8	Высокий
Холестерин ЛПВП	1,95	Ммоль/л		Нормальный
Холестерин ЛПНП	1,37	Ммоль/л	2,59-3,5	Низкий
Триглицериды	0,84	Ммоль/л	0-2,3	Нормальный
Мочевина	6,30	Ммоль/л	1,7-3	Нормальный

Пациент 2. Пол:жен

Отделение: эндокринология

Год рождения:15.11.86

Сыворотка крови	Результат	Единицы	Норма	Примечание
Альбумин	42,80	Г/л	34,48	Нормальный
ЩФ	57,0	Ед/л	37-196	Нормальный

АЛТ	14,1	Ед/л	5-40	Нормальный
АСТ	13,6	Ед/л	5-40	Нормальный
Билирубин	18,0	Мкмоль/л	0-17,1	Высокий
Холестерин	6,21	Ммоль/л	0-5,2	Высокий
Креатинин	59	Мкмоль/л	44-106	Нормальный
Глюкоза	9,08	Ммоль/л	3,5-5,8	Высокий
Холестерин ЛПВП	1,70	Ммоль/л		Низкий
Холестерин ЛПНП	3,68	Ммоль/л	2,59-3,5	Высокий
Триглицериды	2,5	Ммоль/л	0-2,3	Высокий
Мочевина	6,30	Ммоль/л	1,7-8,3	Нормальный

Пациент 3. Пол: жен

Отделение: эндокринология

Год рождения: 23.05.52

Сыворотка крови	Результат	Единицы	Норма	Примечание
Альбумин	37,20	Г/л	34-48	Нормальный
ЩФ	92,0	Ед/л	37_196	Нормальный
АЛТ	11,9	Ед/л	5-40	Нормальный
АСТ	16,7	Ед/л	5-40	Нормальный
Билирубин	3,0	Мкмоль/л	0-17,1	Нормальный
Холестерин	5,36	Ммоль/л	0-5,2	Высокий
Креатинин	73	Мкмоль/л	44-106	Нормальный



Глюкоза	7,31	Ммоль/л	3,5-5,8	Высокий
Холестерин ЛПВП	5,33	Ммоль/л		
Холестерин ЛПНП	2,88	Ммоль/л	2,59-3,5	Высокий
Триглицериды	2,7	Ммоль/л	0-2,3	Высокий
Мочевина	6,30	Ммоль/л	1,7-8,3	Нормальный

Пациент 4. Пол: муж

Отделение: эндокринолог

Год рождения: 01.12.51

Сыворотка крови	Результат	Единицы	Норма	Примечание
Альбумин	42,20	Г/л	34-48	Нормальный
ЩФ	69,0	Ед/л	37_196	Нормальный
АЛТ	18,9	Ед/л	5-40	Нормальный
АСТ	17,7	Ед/л	5-40	Нормальный
Билирубин	3,0	Мкмоль/л	0-17,1	Нормальный
Холестерин	5,56	Ммоль/л	0-5,2	Высокий
Креатинин	67	Мкмоль/л	44-106	Нормальный
Глюкоза	11,44	Ммоль/л	3,5-5,8	Высокий
Холестерин ЛПВП	0,87	Ммоль/л		Нормальный

<b>Холестерин ЛПНП</b>	3,74	Ммоль/л	2,59-3,5	Высокий
<b>Триглицериды</b>	3,95	Ммоль/л	0-2,3	Высокий
<b>Мочевина</b>	4,50	Ммоль/л	1,7-8,3	Нормальный

Пациент 5. Пол:жен

Отделение: эндокринология

Год рождения: 25.05.47

<b>Сыворотка крови</b>	<b>Результат</b>	<b>Единицы</b>	<b>Норма</b>	<b>Примечание</b>
Альбумин	35,60	Г/л	34-48	Нормальный
ЩФ	88,0	Ед/л	37_196	Нормальный
АЛТ	8,2	Ед/л	5-40	Нормальный
АСТ	11,2	Ед/л	5-40	Нормальный
Билирубин	3,0	Мкмоль/л	0-17,1	Нормальный
<b>Холестерин</b>	4,86	Ммоль/л	0-5,2	Нормальный
Креатинин	115	Мкмоль/л	44-106	Высокий
<b>Глюкоза</b>	9,08	Ммоль/л	3,5-5,8	Высокий
<b>Холестерин ЛПВП</b>	0,92	Ммоль/л		
<b>Холестерин ЛПНП</b>	3,52	Ммоль/л	2,59-3,5	Высокий
<b>Триглицериды</b>	2,26	Ммоль/л	0-2,3	Нормальный
<b>Мочевина</b>	6,90	Ммоль/л	1,7-8,3	Нормальный

При нарушении жирового обмена холестерин может накапливаться в крови. Увеличение содержания холестерина в крови (гиперхолестеринемия) наблюдается при атеросклерозе, сахарном диабете, механической желтухе, нефрите, нефрозе (особенно липоидных нефрозах), гипотериозе. Понижение холестерина в крови (гипохолестеринемия) наблюдается при анемиях, голодании, туберкулезе, гипертериозе, раковой кахексии, паренхиматозной желтухе, поражении ЦНС, лихорадочных состояниях, при введении инсулина.

**Статистика заболеваемости сахарным диабетом по данным  
эндокринологического отделения**

**РБ№2-ЦЭМП. 2015-2016год.**

По отчетным данным ЯРЭД (2015-2016г.) в РС(Я) насчитывается 299907 больных СД, из них:

28042 пациенты СД (II) типа 1865 пациенты СД (I) типа.

**Высокие показатели распространенности СД по районам РС(Я) (%)о**

	<b>Алданский</b>	<b>Аллаиховский</b>	<b>Мирнинский</b>	<b>Нерюнгринский</b>	<b>КЗ Якутск</b>
--	------------------	---------------------	-------------------	----------------------	------------------



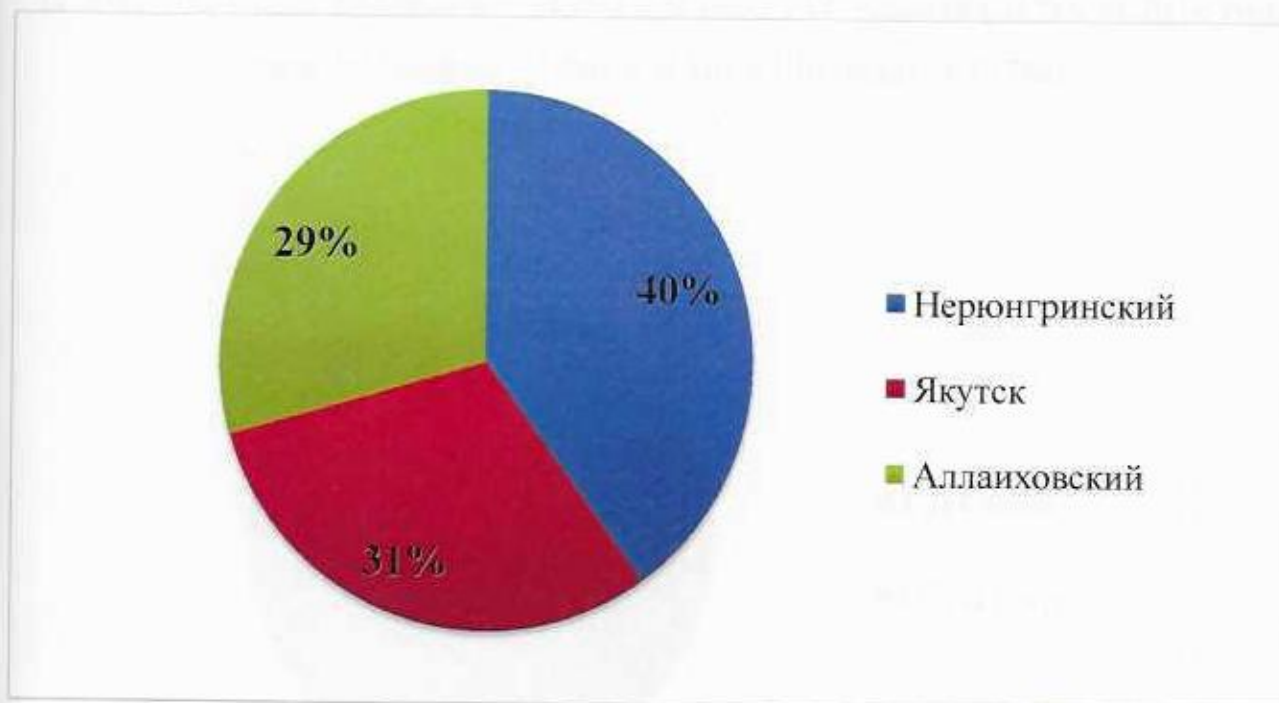
СД всего	1199/28,6‰	82/29,2‰	2278/31,8‰	3141/39,6‰	727
СД впервые	87/2,1‰	1/0,4‰	153/2,1‰	339/4,3‰	6132
СД «Д»учет	1121	66	1486	2208	904
СД(І) типа всего	44/11,0‰	12/4,3%	307/4,3‰	465/5,9‰	22
СД (І)типа впервые	2/0,0	0	19/0,3‰	77/1,0‰	173
СД (І)типа «Д» учет	41	2	166	68	8924/30,4‰
СД (ІІ)типа всего	1155/27,6‰	70/24,9‰	1971/27,5‰	2676/33,7‰	700/2,2‰
СД (ІІ)типа впервые	85/2,0‰	1/0,4‰	134/1,9‰	262/3,3‰	5958
СД (ІІ)типа «Д» учет	1080	64	1320	2140	5958

По данным ЯРЭД за 2015-2016г. наиболее высокий показатель распространенности СД типо был зарегистрирован :

- Нерюнгринском районе 39,6‰

-Якутск 30,4‰

-Аллаиховском улусе 29,2‰

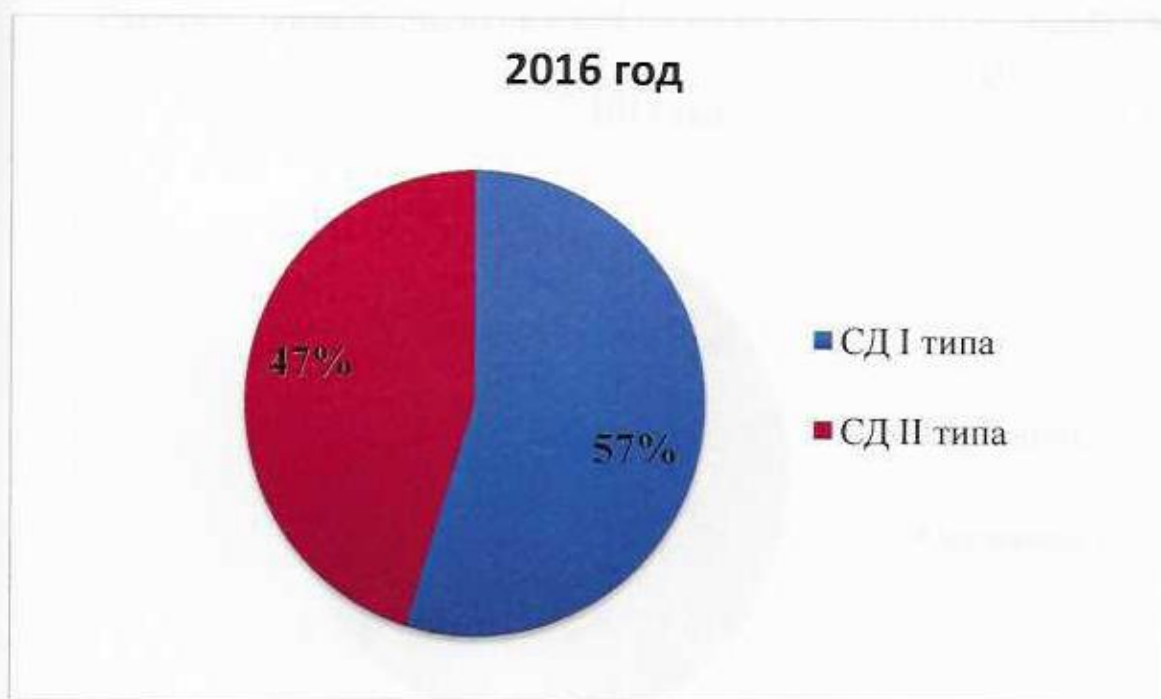
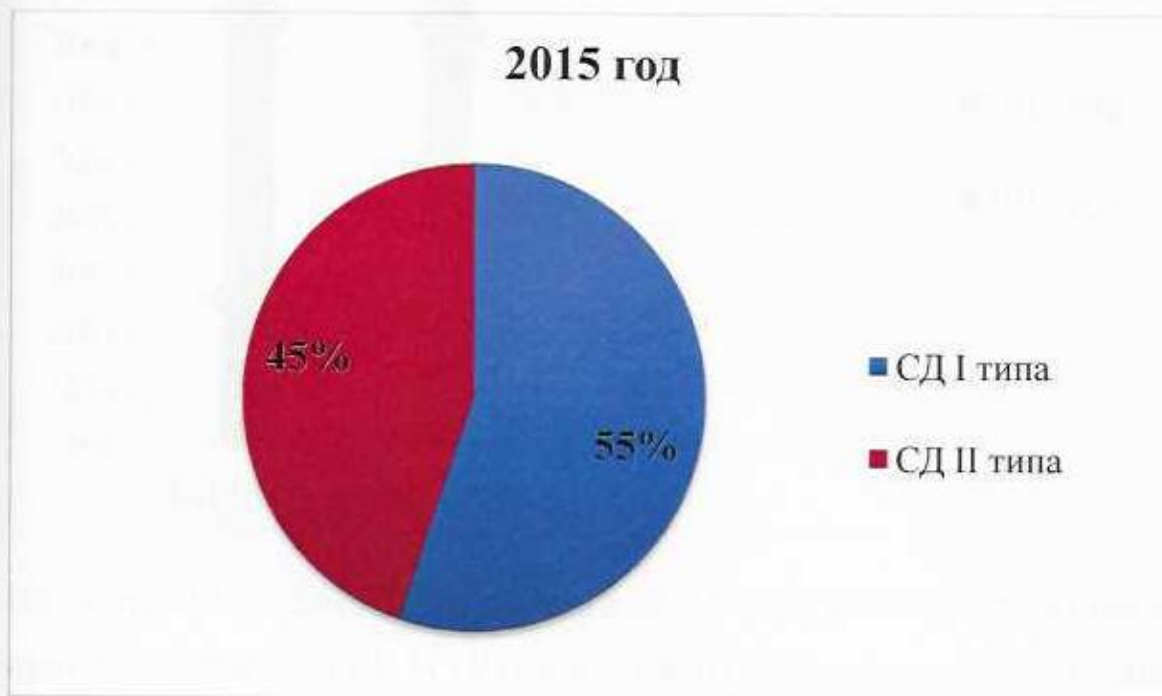


Показатели распространенности СД в этих улусах , вероятнее всего , обусловлены их климатографическим расположением ( Аллаиховский район) и экологическим загрязнением окружающей среды ( Нерюнгринский , Мирнинский, Алданский районы.)

Исходя из анализа , проведенного в ЯРЭД 2016г., заболеваемость СД II типа достоверно выше у Северной и Южной зоны РС(Я). Мы выяснили что уровень заболеваемости СД зависит от климатографических и экологических условий РС(Я). Таким образом, суровые климатические и неблагоприятные экологические условия крайнего Севера отрицательно воздействуют на организм человека, тем самым, повышает риск заболевания СД, особенно СД II типа.

**Распределение пациентов по типу сахарного диабета на примере ГБУ РС(Я)  
РБ№2 ЦЭМП**

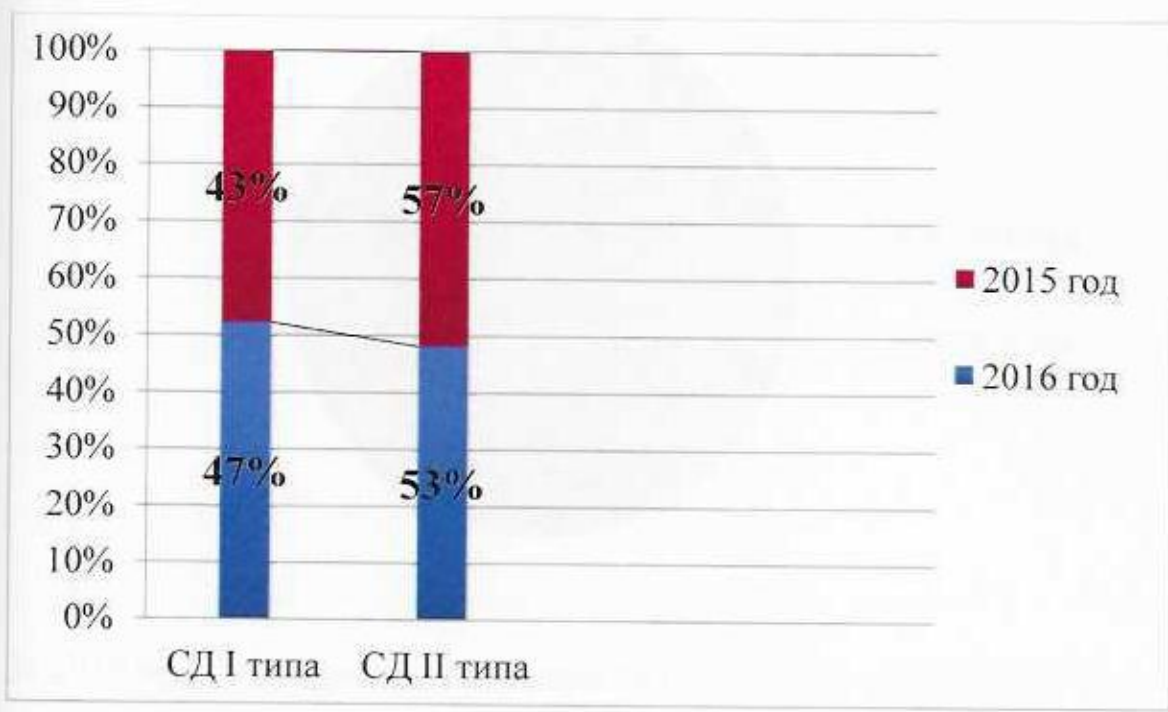
За 2015 год I типа 102 человек (43%) и II типа 117 человек (53%), за 2016 год I  
типа 95 человек (47%) и II типа 126 человек (57%).



Среди госпитализированных пациентов с сахарным диабетом II типа больше, чем пациентов с сахарным диабетом I типа, что свидетельствует об



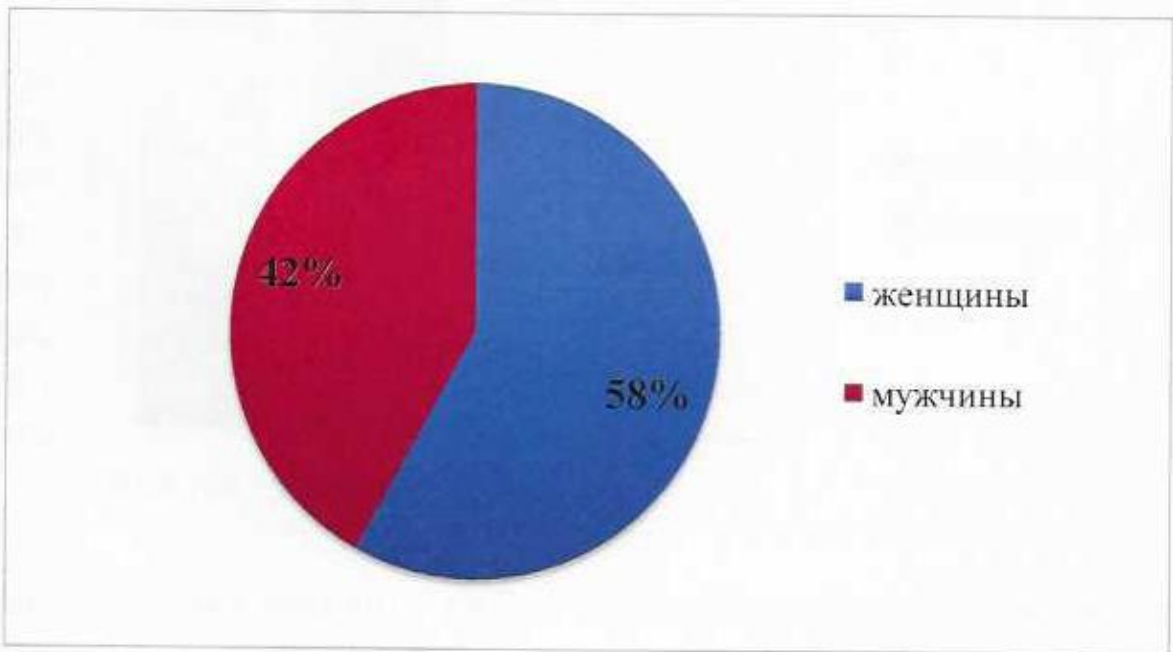
особенностях современного образа жизни : снижение уровня физической активности , нерациональное питание , негативное влияние окружающей среды.



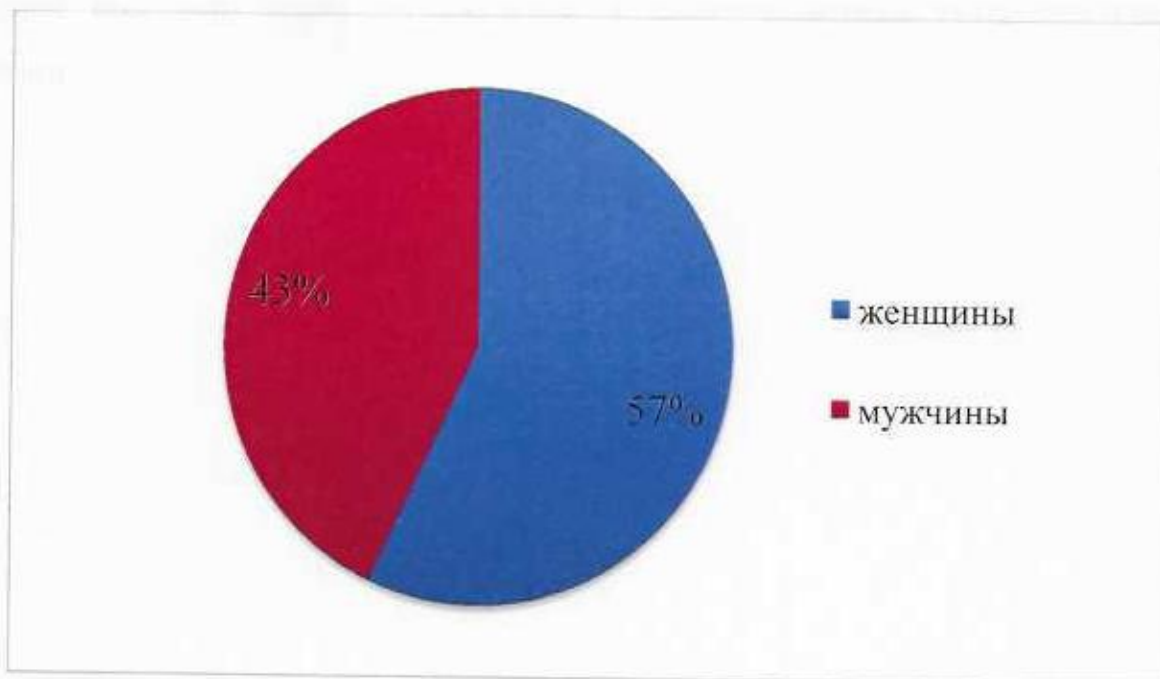
Из диаграммы видно , что за период с 2015-2016 г увеличивается рост на 4%, на примере пациентов ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП с диагнозом сахарный диабет.

**Распределение пациентов с СД по полу ГБУ РС(Я) РБ№2 ЦЭМП:**

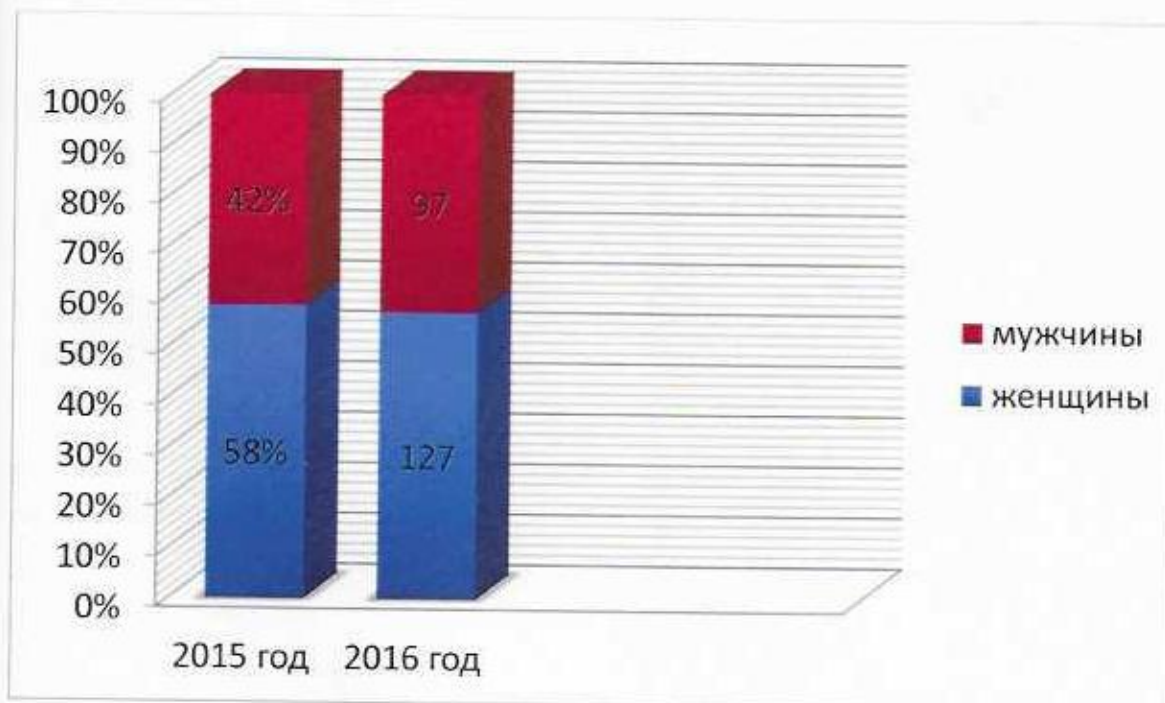
2015 год



2016 год



За 2015 год – 221 человек : 93 мужчины (42%) и 128 женщин (58%), за 2016 год человек : 97 мужчин (43%) и 127 женщин (57%).



Среди пациентов с сахарным диабетом незначительно преобладают женщины ,это связано с тем , что женщины имеют дополнительные факторы риска

развития сахарного диабета , такие как прием оральных контрацептивов, лишний вес, нарушение метаболизма и многочисленные гинекологические болезни.



## Вывод:

1. Изучили теоретические основы сахарного диабета – СД это хроническое заболевание, в основе которого лежит абсолютная или относительная недостаточность инсулина и, как следствие этого , повышенное содержание сахара в крови человека.

2. Проанализировали лабораторные биохимические исследования при сахарном диабете:

-определение уровня глюкозы в моче и крови натощак

-определение гликированного гемоглобина

-определение липидов крови на автоматизированном анализаторе HUMAN STAR 600

3. Выявили результаты исследований у пациентов на примере ГБУ РС(Я) РБ№2

В работе использованы 10 проб крови натощак , из которых у 5 пациентов наблюдается повышенный уровень глюкозы в крови.

Также использованы 10 проб мочи , из которых у 5 пациентов наблюдается повышенный уровень глюкозы.

Для определения гликозилированного гемоглобина исследовалось 5 проб крови , из которых у троих пациентов выявлен положительный результат.

Для определения липидов крови использовалось 5 проб крови у пациентов с точным диагнозом сахарного диабета, что соответственно показывало повышенный уровень глюкозы в сыворотке крови.

## Заключение

Лечение сахарного диабета направлено на устранение нарушений обмена веществ, вызванных недостаточностью инсулина, и на предупреждение или устранение поражений кровеносных сосудов. Все больные сахарным диабетом должны соблюдать установленную диету, качественный и количественный состав которой зависит от типа сахарного диабета, и точно дозировать физические нагрузки. Максимум физической активности должен приходиться на время наибольшей концентрации глюкозы в крови (через 1 ч после еды). Примерно для 20% больных инсулиннезависимым сахарным диабетом диета является единственным и вполне достаточным для достижения компенсации методом лечения; при ожирении лечебное питание должно быть направлено на устранение избыточной массы тела. После нормализации или уменьшения веса тела у таких больных снижается, а иногда и полностью отпадает необходимость применения сахаропонижающих препаратов. Однако необоснованное назначение низкокалорийной диеты больным сахарным диабетом I типа может явиться одной из причин развития у них гипогликемических состояний и энцефалопатий.

## Список литературы

1. Балаболкин М.И. Дифференциальная диагностика и лечение эндокринных заболеваний / М.И. Балаболкин, Э.М. Клебанова, В.М. Сремia. - Ереван: МВД, 2014. - 752 г. в.
2. Дедов И.И., Шестакова М.В. Оптимизация и интенсификация инсулинотерапии при диабете 2 типа (клинические рекомендации). Диабет. Специальный выпуск. Р. 9-16.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В. Сахарный диабет и артериальная гипертензия. Медицинское информационное агентство. 2013. 344 с.
4. Дедов И.И., Шестакова М.В., Аметов А.С., Анциферов М.Б., Галстян Г.Р., Майоров А.Ю., Макртумян А.М., Петунина Н.А., Сухарева О.Ю. «Консенсус Экспертного совета Российской ассоциации эндокринологов об инициации и усилении сахаросодержащей терапии у пациентов с диабетом 2-го типа». Диабет. 2015; № 4: 617.
5. Дедов И.И., Балаболкин М.И. Сахарный диабет: патогенез, классификация, диагностика, лечение. - М., Медицина, 2014.
6. Дедов И.И., Шестакова М.В., Максимова М.А. Федеральная целевая программа «Сахарный диабет» - методические рекомендации. - М., 2013.
7. Сахарный диабет: диагностика, лечение , профилактика ( под ред И.И Дедовой , М.В Шестаковой): ООО Издательство « Медицинское информационное агенство », 2014.
8. Сахарный диабет: острые и хронические осложнения (под ред. И. И. Дедовой, М. В. Шестаковой), М.: ООО «Издательство» Медицинское информационное агентство », 2013.
9. Шестакова М.В., Дедов И.И. Сахарный диабет и хроническое заболевание почек. М.: Медицинское информационное агентство. 2014год.