

Персонализированные подходы к диетической поддержке больных сахарным диабетом 2 типа

Шарафетдинов Х.Х., д.м.н., заведующий отделением болезней обмена веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», профессор кафедры гигиены питания и токсикологии ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова МЗ РФ (Сеченовский университет), профессор кафедры диетологии и нутрициологии РМАНПО, главный внештатный специалист диетолог МЗ РФ в ЦФО
Москва, 24 января 2018 г.



Распространенность сахарного диабета в мире

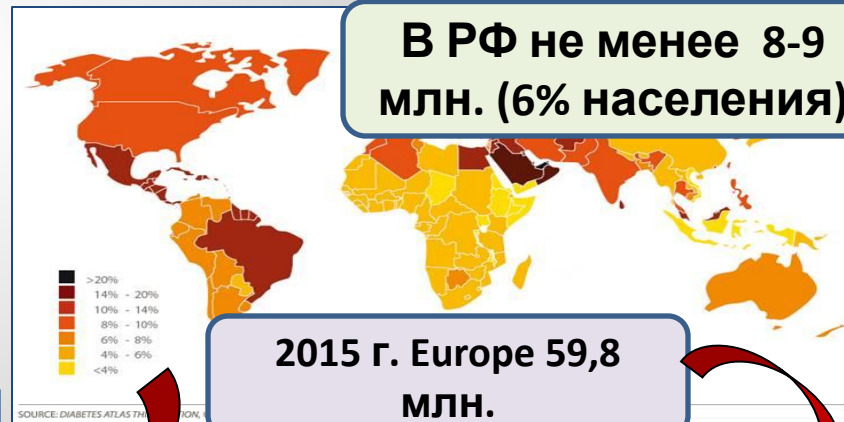
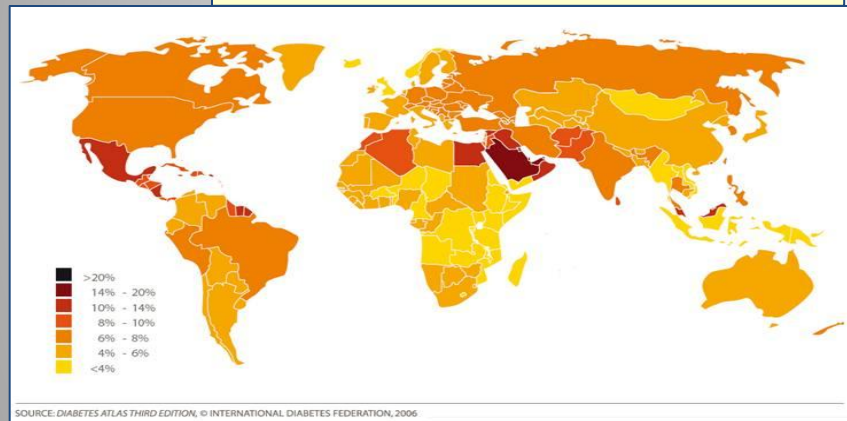
За последние 25 лет численность больных СД увеличилась более чем в 3 раза

С 130 млн. в 1990 г.

до 415 млн. в 2015 г.

642 млн. в 2040 г.

+ 54,7%



В РФ не менее 8-9 млн. (6% населения)

2015 г. Европе 59,8 млн.

2040 г. Европе 71,1 млн.

По данным Международной диабетической федерации, в 2040 г. СД будет страдать каждый 10-й житель планеты

10 стран с наибольшей численностью больных сахарным диабетом (возраст 20-79 лет), 2015

Страна	Численность больных СД, млн.чел.
1. Китай	109,6
2. Индия	69,2
3. США	29,3
4. Бразилия	14,3
5. Российская Федерация	12,1
6. Мексика	11,5
7. Индонезия	10,0
8. Египет	7,8
9. Япония	7,2
10. Бангладеш	7,1

IDF Diabetes Atlas, Seventh edition

Распространенность СД 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION)

8 федеральных округов

63 региона

26620 чел.

У каждого пятого средний уровень HbA1c **более 9%**

54% больных не знали о наличии у них СД 2 типа

У каждого пятого (**19,3%**) выявлен предиабет

Наибольший рост распространенности СД2 у лиц **45-64 лет**

Дедов И.И., Шестокова М.В., Галстян Г.Р., 2016

Сердце

По данным Международной диабетической федерации, в 2015 г. от сахарного диабета **умерло 5 млн. человек** (больше, чем от ВИЧ-инфекции, туберкулеза и малярии)

СД приводит к развитию инсулинзависимого сахарного диабета (СД 1 типа) у 50-75% пациентов, умирающих от осложнений.

е
их
/к
з

Почки

- Микроальбуминурия
- Нефропатия

Каждые 6 сек от диабета **умирает 1 человек**

Выявляется у 20-30% пациентов СД. СД является основной причиной терминальной ХПН.

СД - самая частая причина слепоты у взрослых. Более 600 тыс. больных теряют зрение.

Нервная система

• Периферическая моторная

• Парестезия

• Дисфункция

органов и систем. Увеличивается риск трофических нарушений, инфекций, травм.



VII ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИАБЕТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

СД 2 типа – хроническое прогрессирующее заболевание со сложным патогенезом, требующее пациент-ориентированного подхода в лечении

De Fronzo, 2009; Ceriello et al., 2014

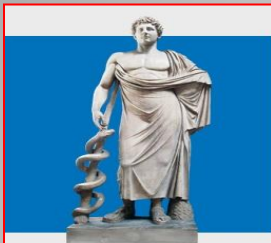
Раннее достижение целевых значений гликемии и контроль факторов риска, включая дислипидемию и артериальную гипертензию, может существенно отсрочить или помочь избежать развития поздних осложнений СД

Holman et al., 2008

Создание персонализированных алгоритмов для лечения СД 2 типа с индивидуальным подбором сахароснижающих препаратов и мониторингом эффективности проводимого лечения

Ceriello et al., 2014





VII ВСЕРОССИЙСКИЙ ДИАБЕТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Нерешенные проблемы традиционной терапии



β

Прогрессирующее снижение функции β-клеток, обусловленное как природой заболевания, так и терапией, способствующей постоянной избыточной стимуляцией



HbA1c

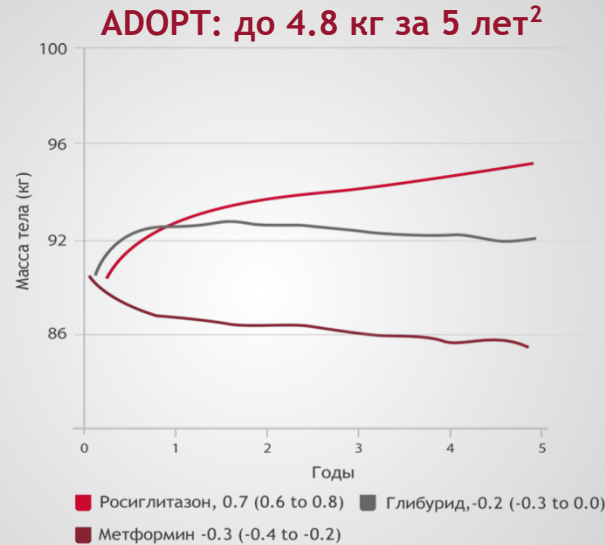
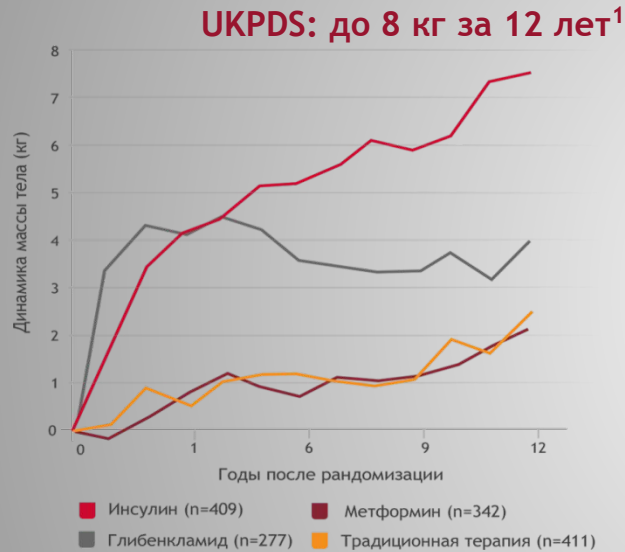
Повышение риска гипогликемий по мере снижения уровня HbA1c, которые являются независимым фактором сердечно-сосудистых катастроф и барьером в достижении контроля СД 2 типа



кг

Повышение массы тела, ведущее к усилению инсулинорезистентности

Применение большинства традиционных сахароснижающих препаратов приводит к повышению массы тела



1. UK Prospective Study Group. R.C. Turner et al. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). THE LANCET • Vol 352 • September 12, 1998: 854-865;
2. Kahn SE, et al. Glycemic Durability of Rosiglitazone, Metformin, or Glyburide Monotherapy (ADOPT), NEJM 2006; 355(23):2427-2443

Факторы, способствующие росту заболеваемости сахарным диабетом 2 типа

- **Старение населения**

«Если каждый житель нашей планеты будет жить до 80 лет, то число больных сахарным диабетом составит 17% в общей популяции» (Каха, 2000)

- **Увеличение числа больных с избыточной массой тела и ожирением**

Риск развития СД 2 типа увеличивается в 2 раза при ожирении I степени, в 5 раз – при ожирении II степени, более чем в 10 раз – при ожирении III степени

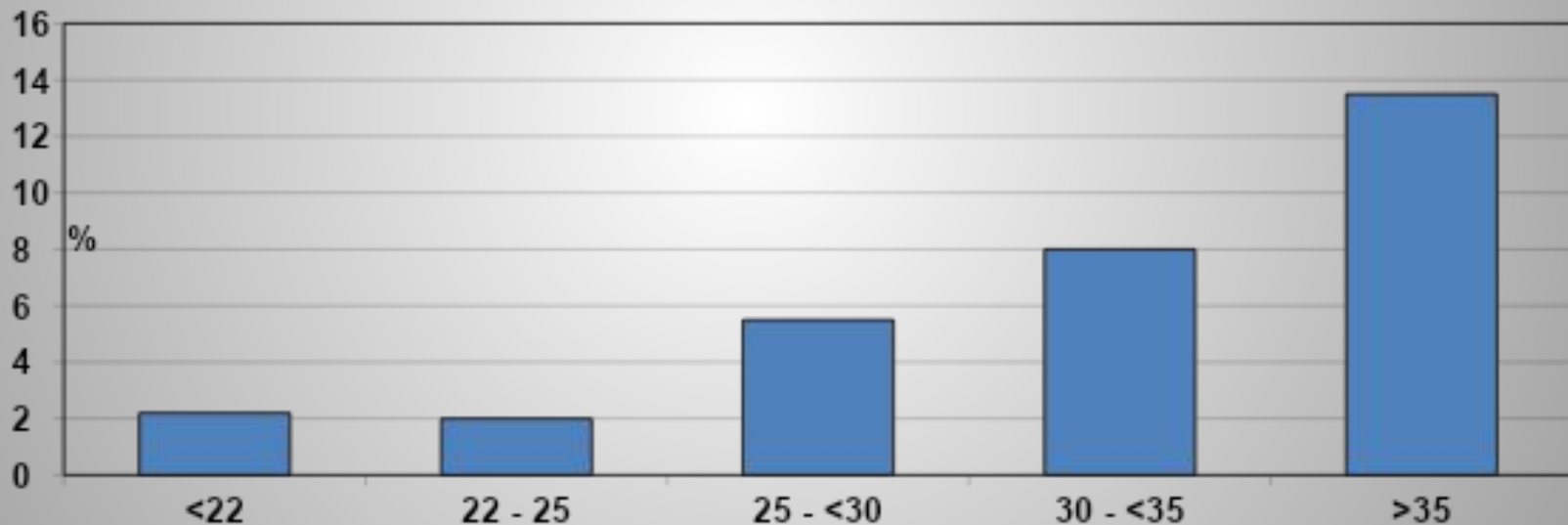
- **Малоподвижный образ жизни**

- **Наследственная предрасположенность**

Риск развития СД 2 типа возрастает от 2 до 6 раз при наличии диабета у родителей или ближайших родственников

Распространенность СД 2 типа (20 лет и старше) в зависимости от ИМТ

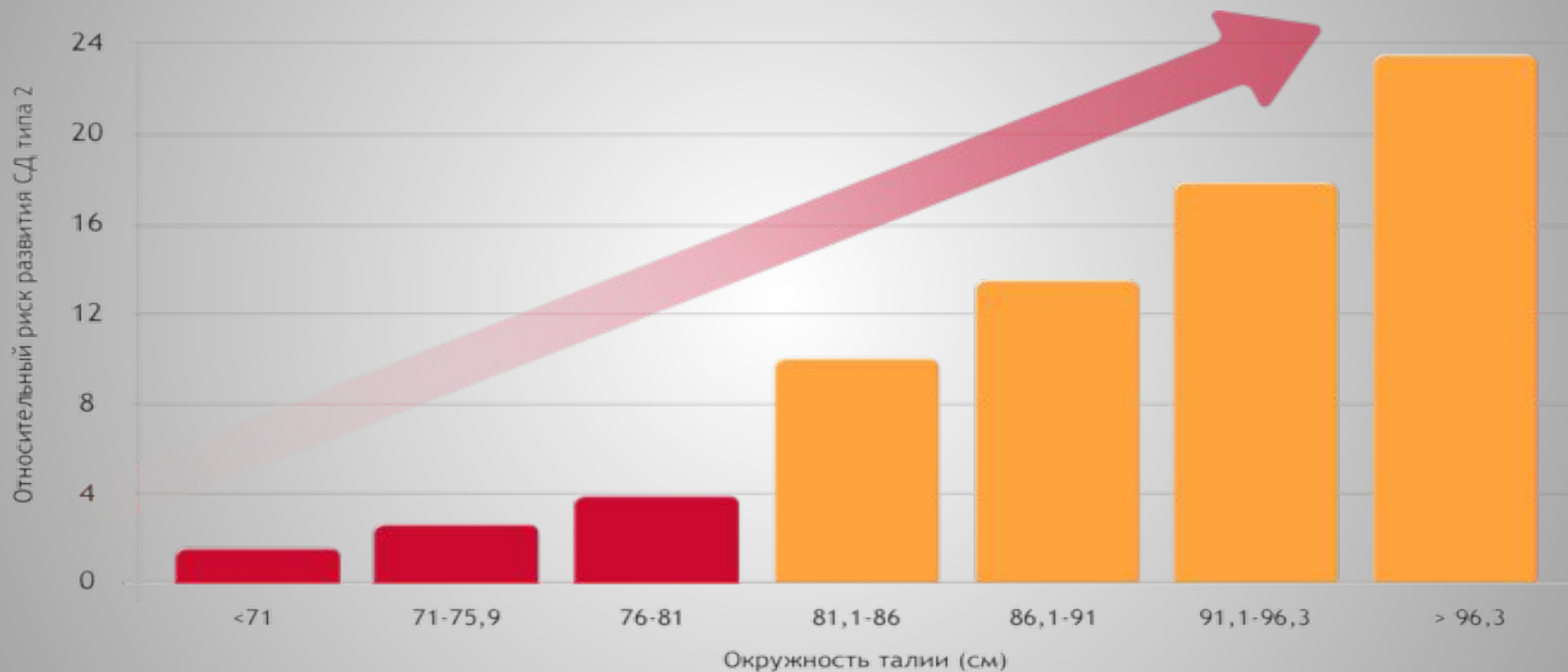
При ожирении I ст. риск развития СД 2 типа увеличивается в 3 раза, при ожирения II ст. – в 5 раз, при ожирении III ст. – более чем в 10 раз



Индекс массы тела

Harris, 1999

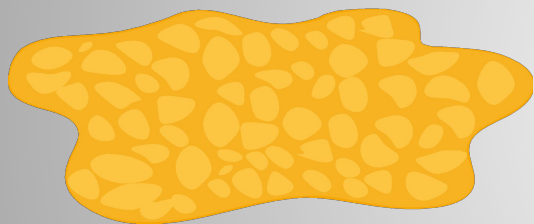
Абдоминальное ожирение - главная причина инсулинорезистентности и повышения риска развития СД 2 типа



Adapted from Carey VJ, Walters EE, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Rosner BA, et al. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. The Nurses' Health Study. Am J Epidemiol. 1997;145:614-9

ИМТ и висцеральная жировая ткань – факторы риска ССЗ

Увеличение объема ВЖТ связано с инсулинорезистентностью и риском ССЗ у пациентов с СД 2 типа



Жировая
ткань



1 кг/м²
индекс
массы тела



1 см
окружность
талии



13%
риск ИБС



2%
риск ССЗ

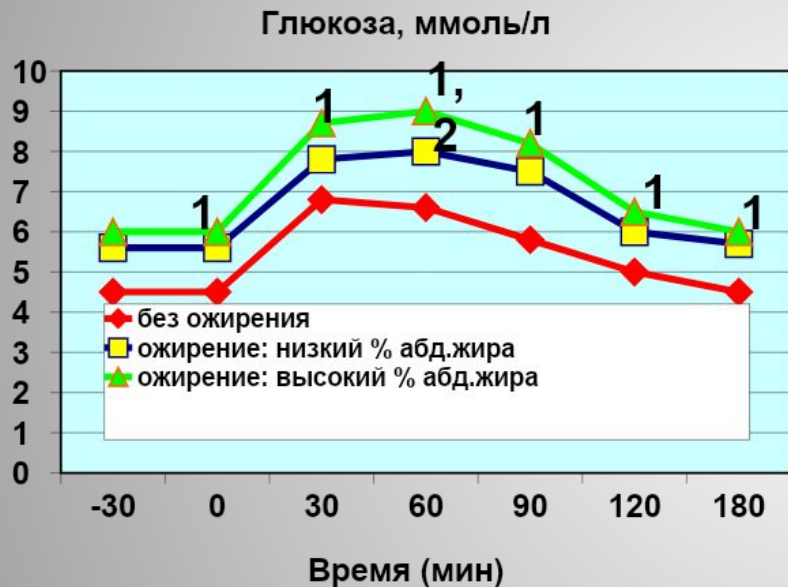
ВЖТ – висцеральная жировая ткань

Carr DB, et al. Diabetes. 2004;53(8):2087-2094.

Eeg-Olofsson K, et al. Diabetologia. 2009;52(1):65-73.

De Koning L, et al. Eur Heart J. 2007;28(7):850-856.

Абдоминальное ожирение: влияние на показатели углеводного обмена



1. Достоверное отличие по сравнению с лицами без ожирения
2. Достоверное отличие по сравнению с пациентами с ожирением и низким содержанием абдоминального жира

СД 2 типа – заболевание генетическое, а не обусловленное только воздействием факторов окружающей среды

По мнению R.P.Robertson (2009), основу патогенеза СД 2 типа составляет персональный геном человека, который, как заряженное ружье, может содержать гены, готовые под воздействием факторов окружающей среды, «выстрелить» и вызвать развитие заболевания с известными последствиями гликемии

Основные гены-кандидаты, определяющие предрасположенность к СД 2 типа

Ген	Название	Функция
GCGR	рецептор глюкагона	гомеостаз глюкозы
INSR	рецептор инсулина	рецепторная
IPF1	промоторный фактор инсулина	связь с промотором
IRS1	субстрат рецептора инсулина 1	сигнал трансдукции
IRS2	субстрат рецептора инсулина 2	сигнал трансдукции
PIK3R1	рецептор субъединицы p85 фосфоинозитид-3-киназа	клиренс глюкозы
PON2	пароксоназа -2	обмен глюкозы
PPARG	рецептор γ -2 пероксисом	обмен глюкозы и липидов
SLC2A2	GLUT2-глюкоза	транспортер глюкозы
SLC2A4	GLUT4-глюкоза	транспортер глюкозы
TCF7L2	фактор транскрипции	регулятор уровня глюкозы в крови

Определение

- Сахарный диабет 2 типа – нарушение углеводного обмена, вызванное преимущественной инсулинорезистентностью и относительной инсулиновой недостаточностью или преимущественным нарушением секреции инсулина с инсулинорезистентностью или без нее.

Клинические рекомендации «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом», 8-й выпуск. Под редакцией И.И.Дедова и М.В. Шестаковой, А.Ю.Майорова. М., 2017

Патогенез СД 2 типа

Два фундаментальных патофизиологических дефекта

- Инсулинорезистентность
- Нарушенная функция β -клеток поджелудочной железы

Три основных уровня нарушения гомеостаза глюкозы

- **1 уровень – поджелудочная железа**, где β -клетки в силу различных причин могут «не узнавать» глюкозу, а следовательно, нарушается секреция инсулина;
- **2 уровень – печень**, где может повышаться скорость продукции глюкозы или в силу недостаточного подавления этого процесса инсулином либо глюкозой, или в силу избыточной стимуляции – глюкагоном или катехоламинами;
- **3 уровень – периферические клетки-мишени** – мышечная и жировая ткани, а также клетки печени, где в силу различных причин снижается чувствительность к инсулину и развивается состояние, известное под названием инсулинорезистентность.

Более чем в 85% случаев СД 2 типа протекает на фоне избыточной массы тела или ожирения

Факторы внешней среды

Абдоминальное ожирение

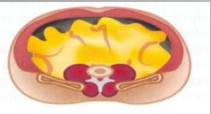
Генетическая предрасположенность

Инсулинорезистентность

Жировая ткань

Печень

Скелетные мышцы



- Избыточный распад жировых частиц
- Избыточное поступление СЖК в кровоток



- Активация глюконеогенеза
- Активация гликогенолиза



- Снижение усвоения глюкозы
- Снижение поступления глюкозы в клетку

Гиперинсулинемия

Дислипидемия

Гипергликемия

Артериальная гипертензия

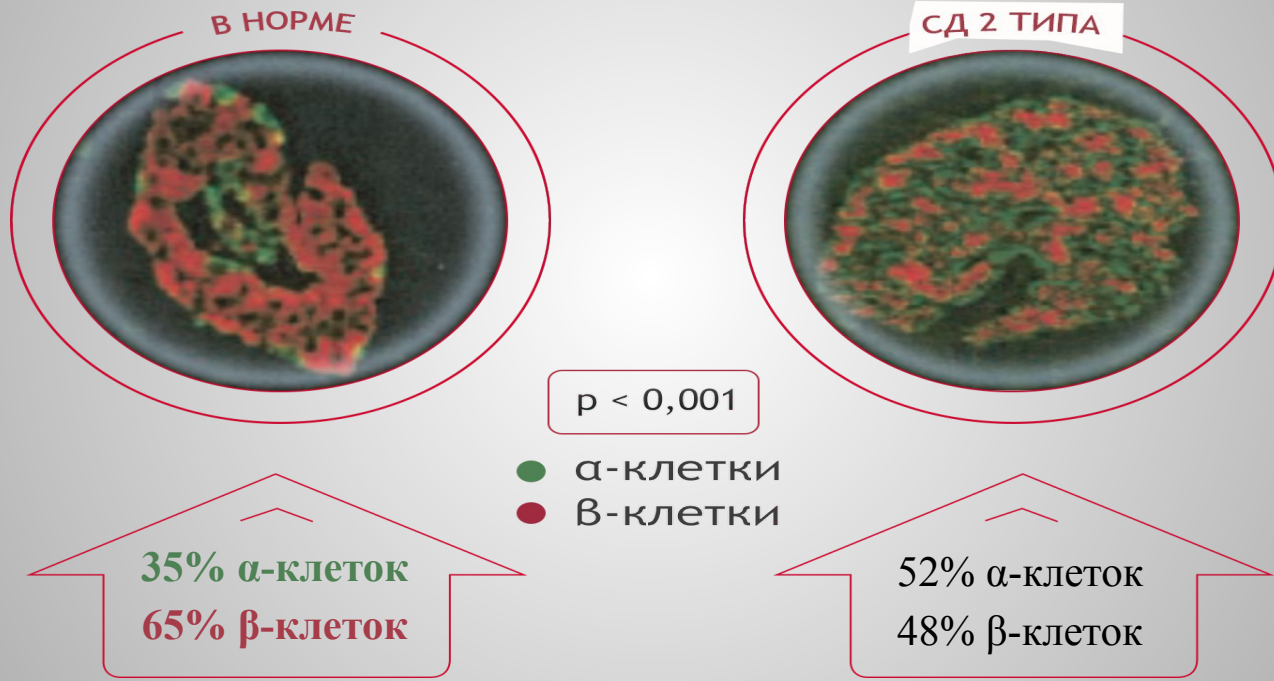
Гиперурикемия

Нарушение гемостаза

Хроническое субклиническое воспаление

ССЗ, обусловленные атеросклерозом, и СД 2 типа

По мере прогрессирования СД 2 типа происходит атрофия β -клеток и гипертрофия α -клеток



β-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ СД 2 ТИПА

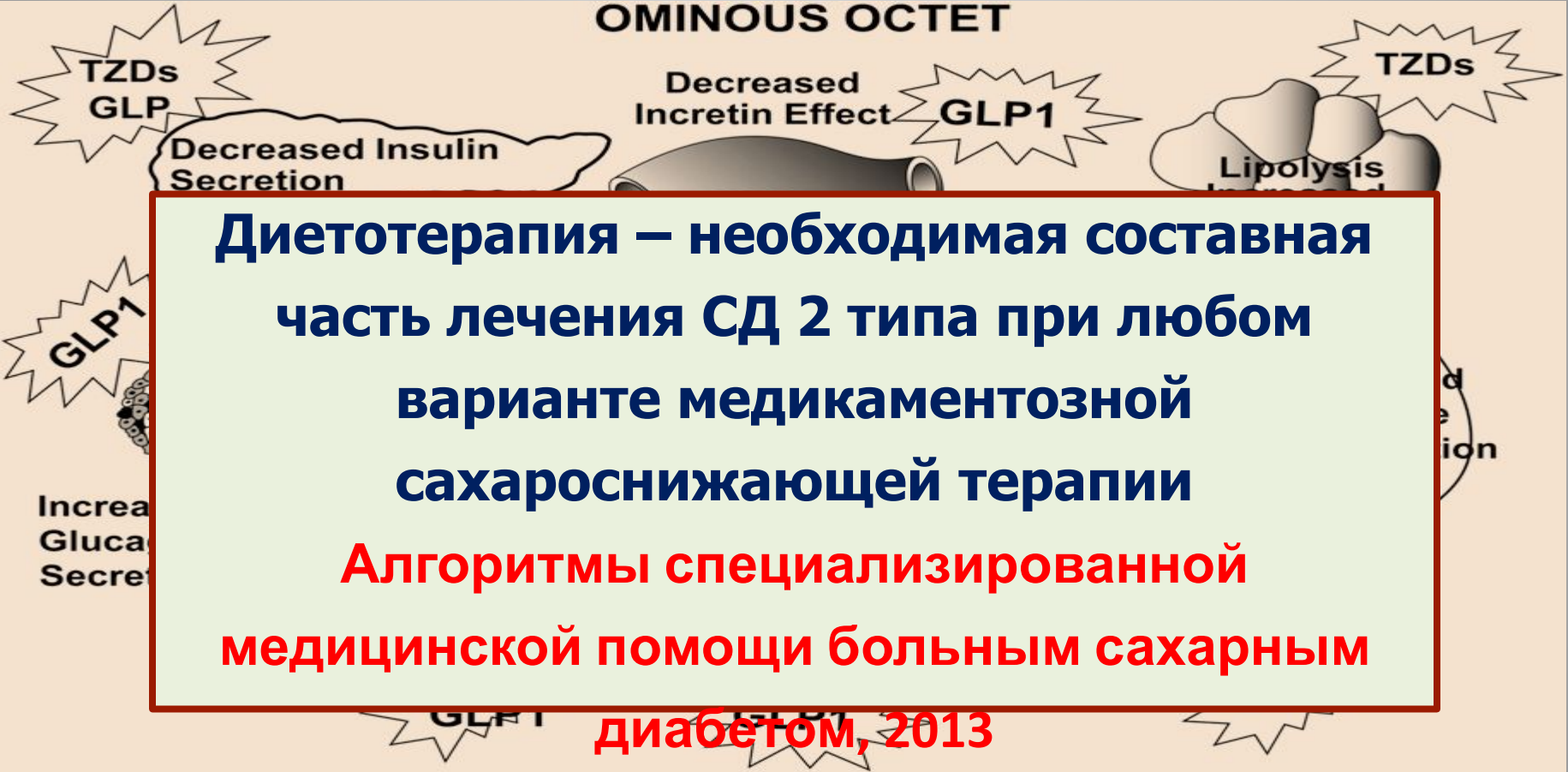
11 ЗВЕНЬЕВ ПАТОГЕНЕЗА



Адекватная терапия с учетом многофакторности патогенеза СД 2 типа

- ❖ Лечение следует начинать **как можно раньше** с целью профилактики либо замедления прогрессирования недостаточности β -клеток, наблюдающейся уже на стадии НТГ.
- ❖ Терапия должна быть направлена на снижение всех трех показателей гликемического контроля (**НbA1c, ГПН, ППГ**) с учетом индивидуальных целей лечения.
- ❖ Необходима коррекция **множественных метаболических нарушений**.
- ❖ **Безопасность** лечения (низкий риск гипогликемий и отсутствие увеличения массы тела на фоне лечения).

OMINOUS OCTET



Диетотерапия – необходимая составная часть лечения СД 2 типа при любом варианте медикаментозной сахароснижающей терапии

Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом, 2013

Лечебное питание – многофакторный метод терапевтического воздействия при СД 2 типа

1. Положительное влияние на нарушения углеводного, белкового и жирового обмена

2. Благоприятное влияние на показатели артериального давления

3. Снижение риска развития и прогрессирования системных сосудистых осложнений

4. Потенцирование действия медикаментозной терапии

5. Улучшение качества жизни пациентов

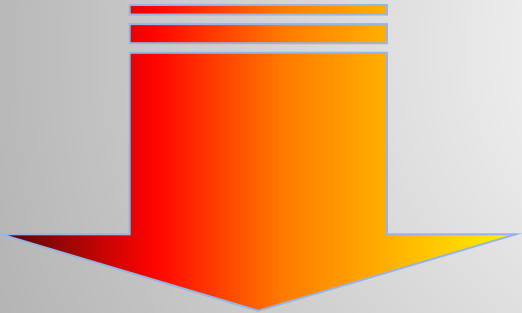
6. Снижение экономических затрат на оказание медицинской и социальной помощи



Гликемический контроль и эффективность диетической поддержки

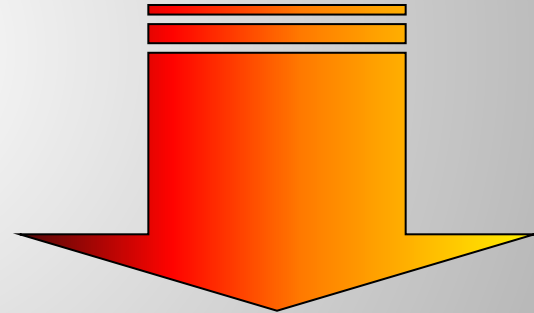
Гликированный гемоглобин HbA1c

СД 1 типа



0,3%-1%

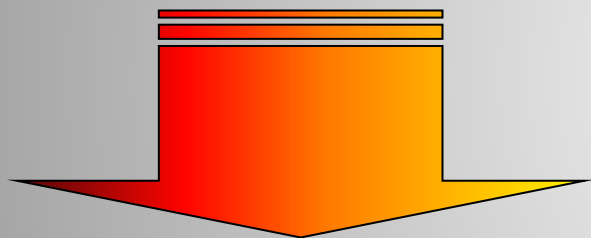
СД 2 типа



0,5%-2%

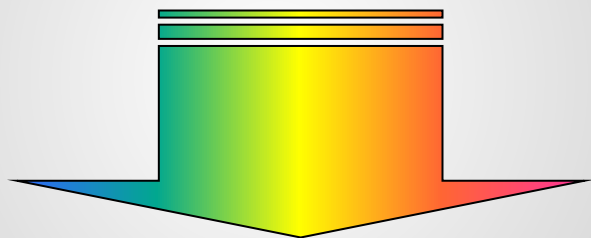
Мета-анализ 35 исследований: влияние низкожировой диеты (НЖК 7% от ЭЦ, 200 мг ХС) на показатели липидного обмена

Общий ХС



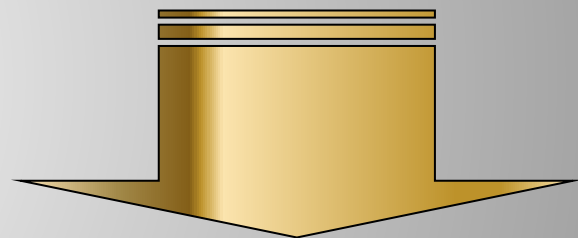
**0,83 ммоль/л
(13%)**

ХС ЛПНП



**0,65 ммоль/л
(16%)**

Триглицериды

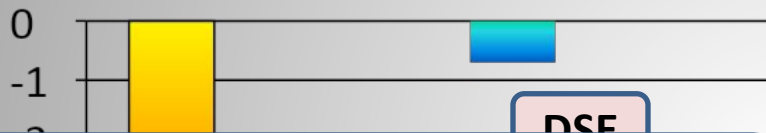


**0,19 ммоль/л
(8%)**

Многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование Look AHEAD (Action for Health in Diabetes, 52 недели)

Больные СД 2 типа с избыточной массой тела и ожирением (n=5145, возраст 45-74 лет, ИМТ ≥ 25 кг/м²).

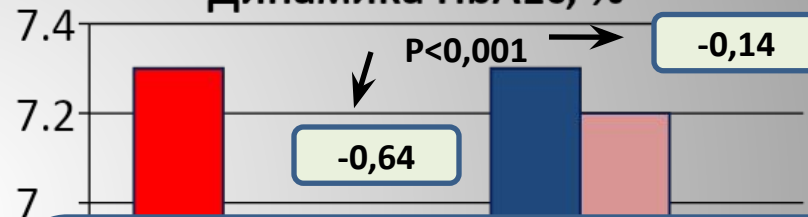
Динамика массы тела, %



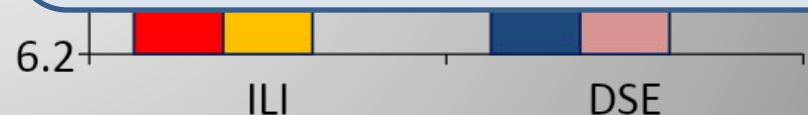
В ILI группе, у 37.8% пациентов снижение МТ составило $\geq 10\%$ от исходной и у 55.2% - $\geq 7\%$ по сравнению с 3.2% and 7.0% в DSE группе, соотв. Одновременно, отмечено достоверно большее снижение ОТ (в среднем на 6,2 см) в ILI группе, чем в DSE группе (в среднем на 0,5 см), $p < 0.001$.



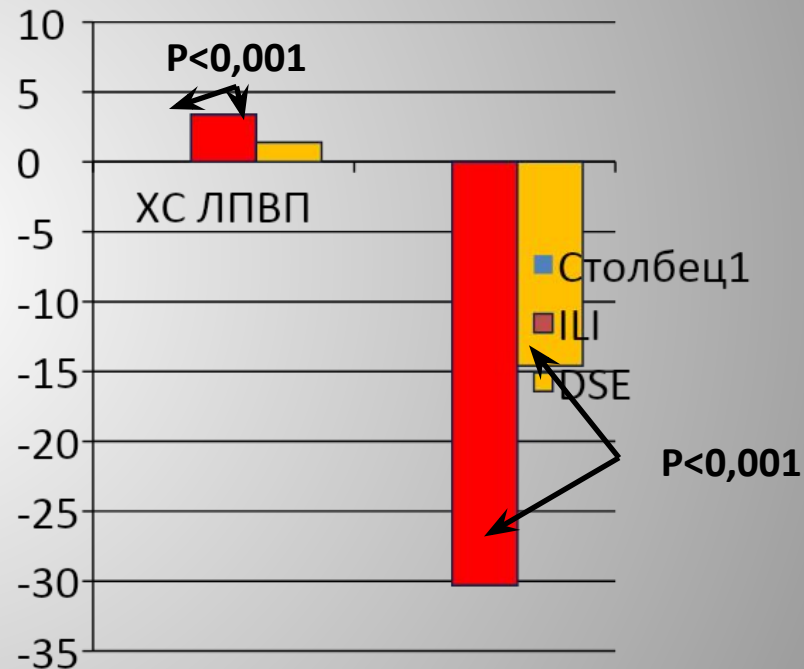
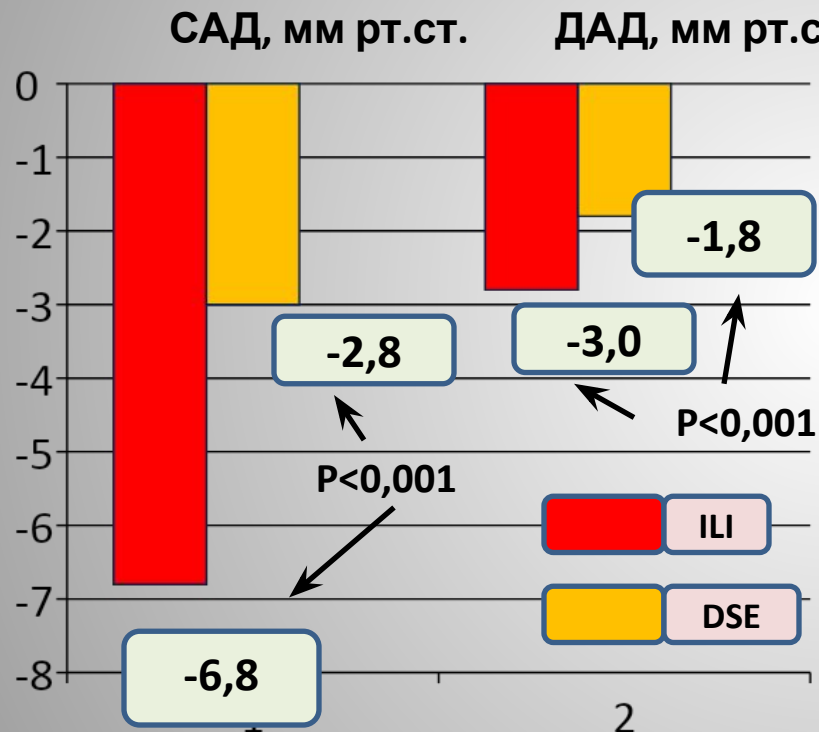
Динамика HbA1c, %



Прием сахароснижающих препаратов в ILI группе был уменьшен с 86.5% до 78.6%, в DSE группе был увеличен с 86.5% до 88.7% ($p < 0.001$).



Многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование Look AHEAD (Action for Health in Diabetes)



Управление и снижение рисков ССЗ при СД 2 типа

**Снижение
HbA1c на 1%**

- Снижение риска необходимости ампутации нижних конечностей **на 43%**¹

**Снижение
массы тела на
0,5-4,1 кг**

- Снижение относительного **риска смерти**²

**Снижение САД
на 2 мм рт.ст.**

- Снижение риска смерти от ишемической болезни сердца **на 7%**³

Рекомендации по питанию при СД 2 типа



1. Оптимальное количество пищевых веществ и энергии

Питание должно быть частью терапевтического плана и способствовать достижению метаболических целей при любом варианте медикаментозной сахароснижающей терапии.

2. Оптимальная структура питания

Клинические рекомендации «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом», 8-ой выпуск, 2017

3. Оптимальное качество питания

Достижение индивидуальных целей лечения

HbA1c < 7,0%


АД < 140/80 мм рт.ст.

ОХС < 4,5 ммоль/л, ХС ЛПНП < 2,3 ммоль/л, ТГ < 1,7 ммоль/л


Снижение МТ

Снижение риска развития сосудистых осложнений

Система диетической поддержки при СД 2 типа



Система многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса и оценки риска развития сосудистых осложнений
(Нутритест-ИП 3)



Система многоуровневой коррекции нарушений пищевого статуса и риска развития сосудистых осложнений
(Нутрикор-ИП 3)

1. Оценка индивидуальных особенностей метаболизма с учетом биомаркеров различной молекулярной природы

2. Оценка индивидуальных потребностей пациента в энергии и пищевых веществах

3. Персонализированная диетическая поддержка с учетом генетических, физиологических, биохимических и других особенностей пациента

Оценка пищевого статуса (система «Нутритест-ИП 3»)

Оценка общего состояния пациента

Оценка фактического питания

- Метод частоты потребления пищи с использованием программного обеспечения «Анализ состояния питания человека»

Исследование биохимических маркеров ПС

Антропометрические измерения и оценка состава тела

- Масса тела, ИМТ, ОТ, ОБ, соотношение ОТ/ОБ
- Оценка состава тела методом БИА, ДРА, КТ, МРТ

Генетические исследования с оценкой полиморфизма генов

Оценка метаболического статуса

- Энерготраты покоя
- Расчет скоростей окисления белков, Жиров и углеводов

Оценка нарушений пищевого и метаболического статуса

Персонализация диетической поддержки при СД 2 типа

Диетическая поддержка при СД 2 типа

Строгий контроль энергетической ценности диеты

Оптимальное количество и оптимальный белковый, жировой и углеводный состав

Адекватное содержание ПВ, витаминов, макро- и микроэлементов

Снижение гликемического индекса диеты

Оценка индивидуальных потребностей пациента в энергии и пищевых веществах

Персонализированное питание

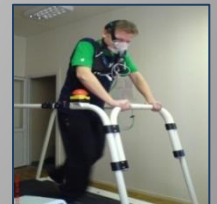
Диетологические подходы для достижения компенсации метаболических нарушений у больных СД 2 типа с ожирением

- Калорическая редукция диеты, обеспечивающая снижение массы тела у пациентов СД 2 типа с избыточной массой тела и ожирением.
- Модификация углеводного состава диеты (преимущественное использование в диете продуктов и блюд с низким гликемическим индексом, повышение содержания пищевых волокон и др.).
- Модификация жирового состава диеты (уменьшение общего количества жира, НЖК, обогащение диеты ПНЖК омега-3, МНЖК, фосфолипидами, исключение транс-изомеров ЖК и др.).
- Оптимизация белкового состава диеты за счет включения в диету специализированных пищевых продуктов оптимизированного состава.
- Оптимальная сбалансированность витаминного, макро- и микроэлементного состава диеты.
- Повышение антиоксидантной защиты организма.

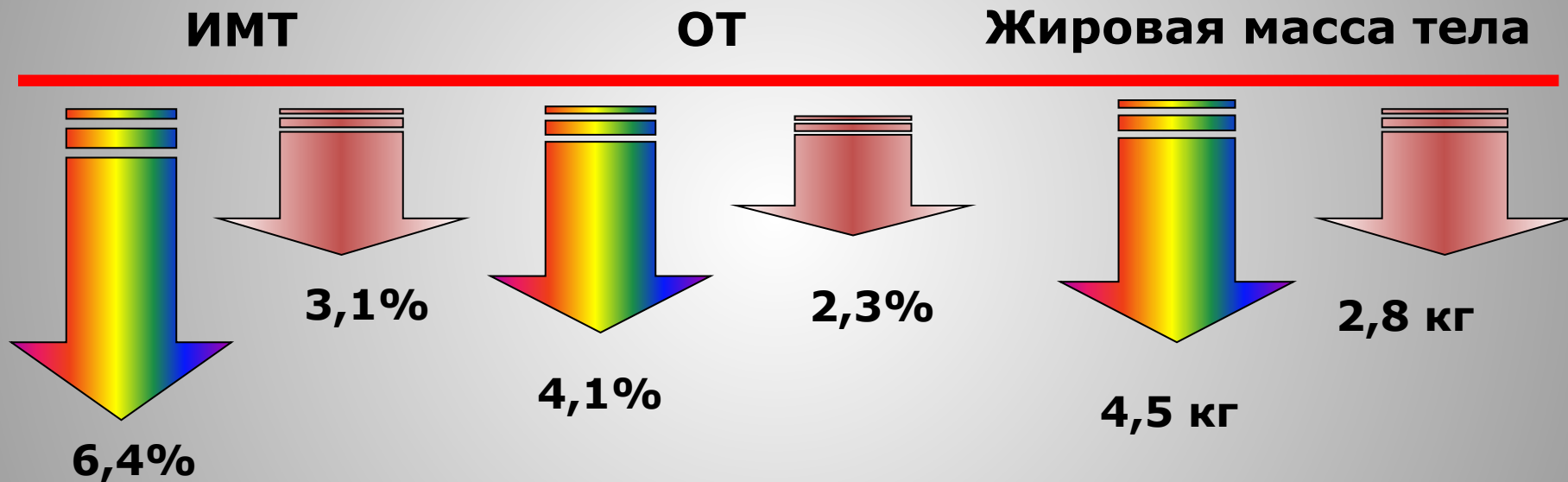
Энергетическая ценность диеты

- Снижение массы тела является первостепенной задачей для достижения компенсации метаболических нарушений у больных СД 2 типа с избыточной массой тела и ожирением.
- Основное требование – снижение калорийности диеты преимущественно за счет ограничения продуктов с высоким содержанием жиров и простых углеводов. Степень калорической редукции определяется индивидуально и зависит от выраженности ожирения, наличия сопутствующих заболеваний, возраста, физической активности пациента.
- Оптимальным считается ограничение калорийности диеты до 1200-1500 ккал/день (дефицит 500-1000 ккал в сутки), что обеспечивает снижение массы тела в среднем на 0,5-1 кг/неделю.

Оценка индивидуальных потребностей пациента в энергии



Динамика ИМТ, ОТ и жировой массы тела у больных СД 2 типа под влиянием гипокалорийной диеты



- ограничение калорийности рациона до 1350 ккал/день

- диета с калорийностью 1800 ккал/день

Оптимизация углеводного состава диеты

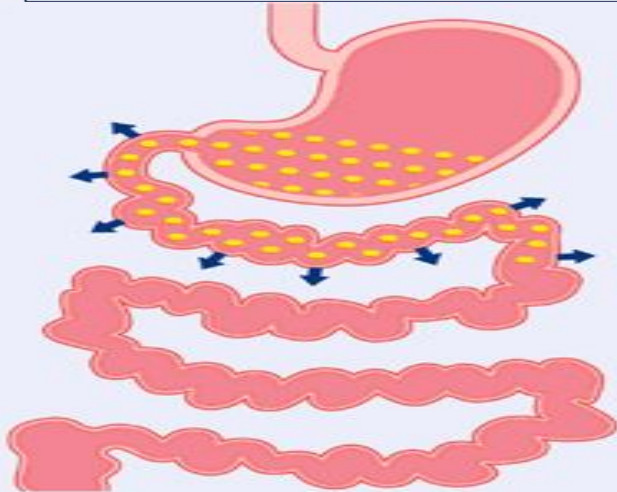
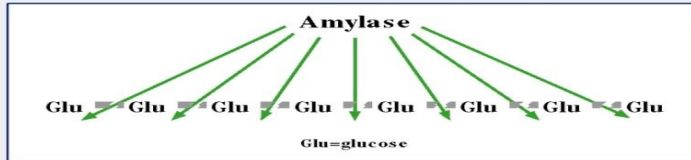
- Контроль за содержанием углеводов в диете (50-55% от суточной калорийности рациона).
- Преимущественное содержание сложных медленно перевариваемых углеводов.
- Максимальное ограничение или исключение быстро всасываемых моно- и дисахаридов.
- Снижение гликемического индекса диеты.
- Повышение содержания пищевых волокон в диете (30 г/день и более).
- Использование сахарозаменителей и подсластителей.
- Равномерное распределение углеводов во все приемы пищи.



Быстро и медленно перевариваемые углеводы

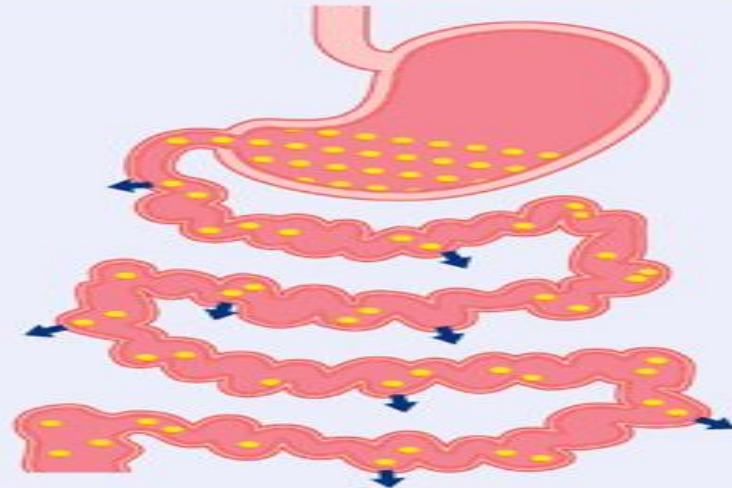
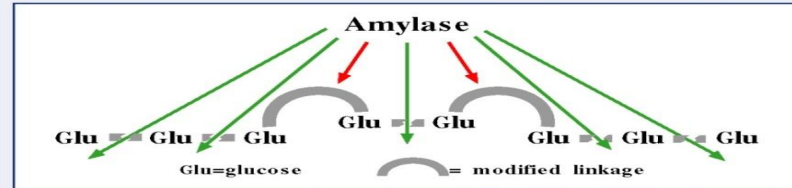
Быстрое переваривание и всасывание (мальтодекстрин)

Maltodextrin



Медленное переваривание и всасывание (фиберсол)

Fibersol (Modified Maltodextrin)



Гликемический индекс

- Гликемический эффект продукта зависит не только от содержания в нем углеводов, но и от количества и качественного состава белка, жира, пищевых волокон, способов кулинарной обработки.
- В 1981 г. для количественной оценки послепищевой гликемической реакции при потреблении любого углеводсодержащего продукта предложен такой показатель как гликемический индекс (ГИ).



**Постпрандиальная
гипергликемия**

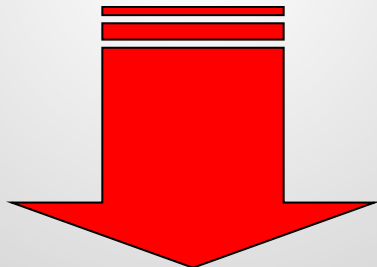
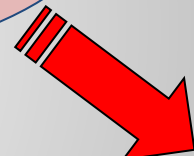
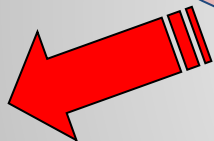
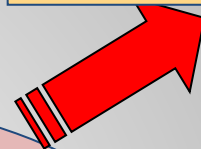
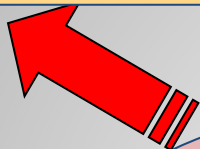
**Высокий уровень
инсулина**

**Продукты с
высоким ГИ**

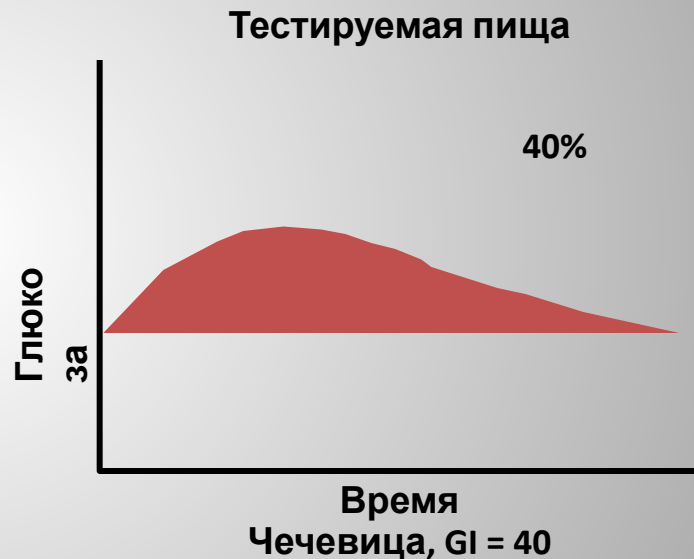
**Высокий уровень
триглицеридов**

**Высокий уровень
ЛПНП**

**Нарастание массы тела
Повышение риска развития сосудистых
осложнений**



Гликемическая реакция при потреблении продуктов с высоким и низким GI



Гликемический индекс: мета-анализ 14 исследований (n=356)

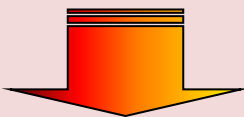
Преимущественное использование в диете продуктов и блюд с низким ГИ позволяет добиться лучшей компенсации метаболических нарушений у больных СД 2 типа

Фруктозамин

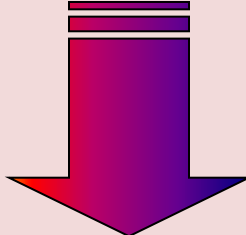
HbA1c

Общий ХС

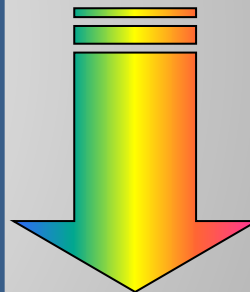
ХС ЛПНП



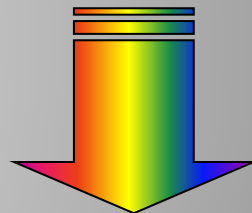
0,2
ммоль/л



0,43 %

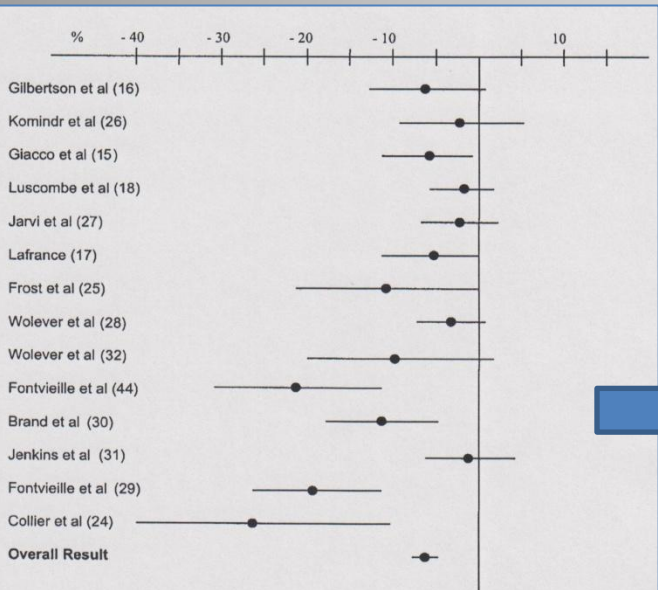


0,33
ммоль/л



0,15
ммоль/л

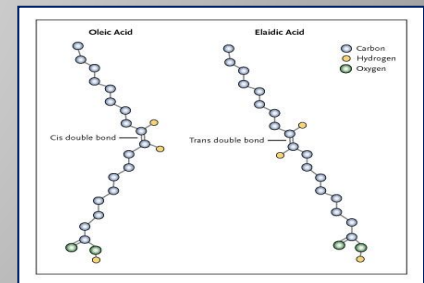
Opperman A.M. с соавт.,
2004



Brand-Miller с соавт.,
2003

Модификация жирового состава диеты

- Уменьшение общего количества жира до 30% от суточной калорийности рациона.
- Снижение количества НЖК до 7% от общей калорийности.
- Оптимальная сбалансированность жирнокислотного состава диеты с обеспечением оптимального соотношения между НЖК:МНЖК:ПНЖК, равного 1:1:1.
- Уменьшение потребления холестерина (200 мг/сутки и менее), трансизомеров жирных кислот.
- Обогащение диеты МНЖК.
- Включение в диету источников ПНЖК семейства омега-3 и фосфолипидов.



Обогащение диеты МНЖК: мета-анализ 10 исследований

Влияние на липидные показатели крови

Триглицериды

19%

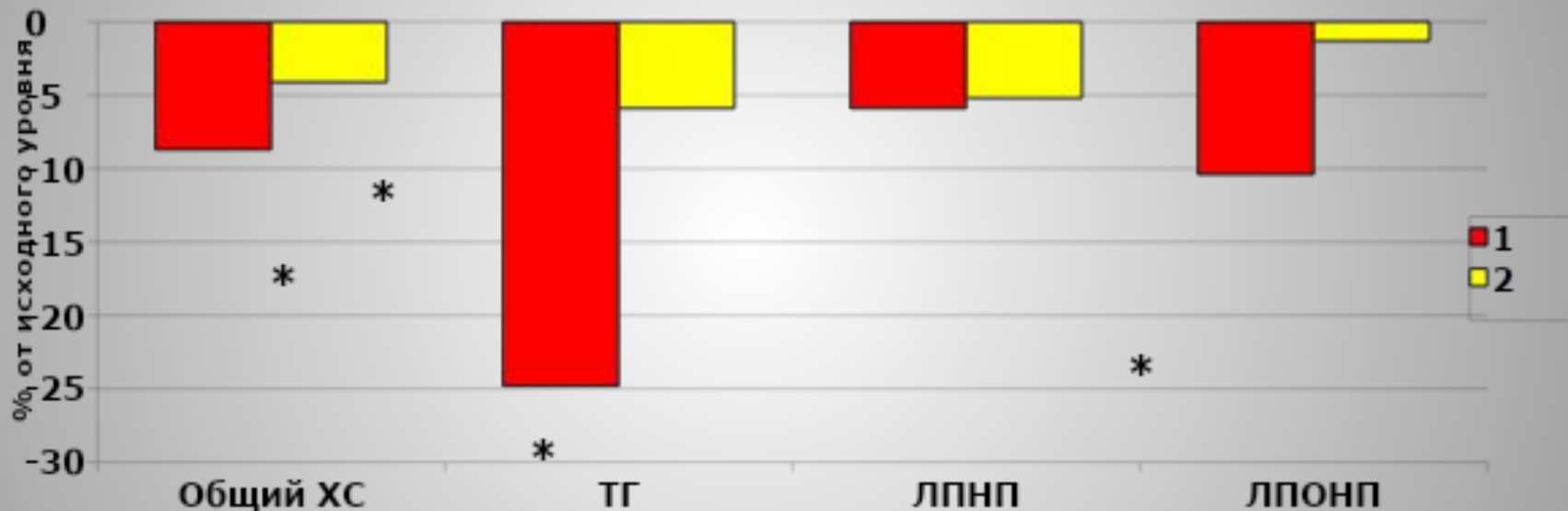
ХС ЛПОНП

22,5%

4%

ХС ЛПВП

Динамика показателей липидного спектра сыворотки крови при обогащении диеты ПНЖК омега-3 животного происхождения



• 1 – основная группа: обогащение ПНЖК омега-3; 2 – группа сравнения

* - $p < 0,05$ – по сравнению с исходным уровнем

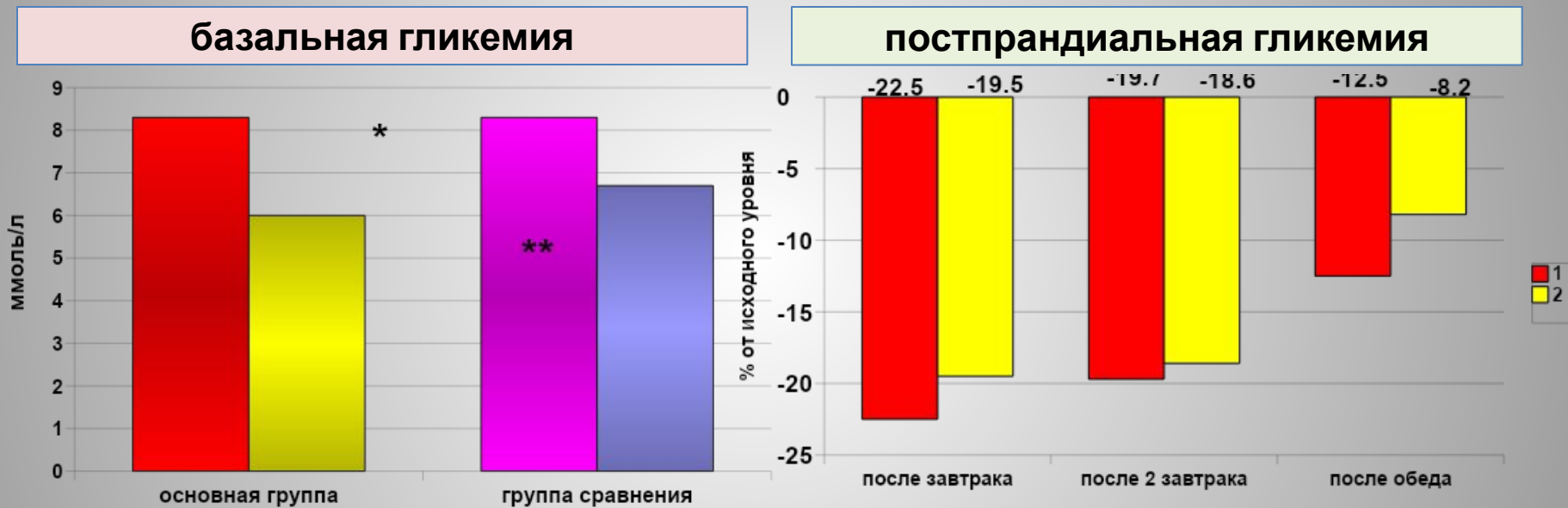
Оптимизация белкового состава диеты

- Увеличение содержания белка до 15-20% от общей калорийности рациона.
- Сочетание углеводсодержащих продуктов (зерновые, крупы) с животными (мясо, рыба, молочные продукты) и растительными (чечевица, фасоль, соевые продукты) белками позволяет уменьшить постпрандиальную гликемию у больных СД 2 типа
- Белок бобовых и другие источники растительного белка оказывают благоприятное влияние на липидные показатели крови
- Ограничение содержания белка в диете при сопутствующем нарушении азотовыделительной функции почек

Источники белков животного и растительного происхождения



Динамика показателей гликемии у больных СД 2 типа при включении в диету смесей белковых композитных сухих



1- до лечения; 2 – после лечения

* - $p < 0,01$ ** - $p < 0,05$ - по сравнению с исходным уровнем

Диетическая поддержка при СД 2 типа: от традиционных подходов к инновационным технологиям

Традиционные подходы, обеспечивающие компенсацию метаболических нарушений при СД 2



- Снижение ЭЦ диеты
- Сбалансированность макро- и микронутриентного состава диеты

Один из вариантов стандартной диеты



Инновационные технологии лечебного питания, позволяющие улучшить результаты лечения

Смеси белковые композитные сухие

Медленно перевариваемые углеводы

ПНЖК омега-3

Фрукто-олигосахариды

МНЖК

Специальные рационы
Персонализированные диеты

Гликемический индекс: мета-анализ 14 исследований (n=356)

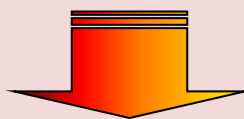
Преимущественное использование в диете продуктов с низким GI позволяет добиться лучшей компенсации метаболических нарушений у больных СД 2 типа

Фруктозамин

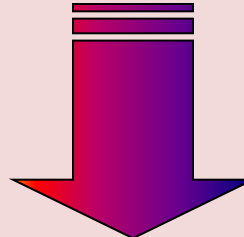
HbA1c

Общий ХС

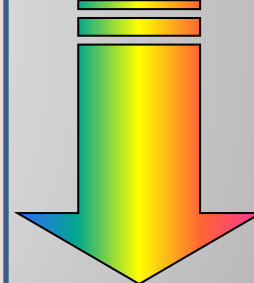
ХС ЛПНП



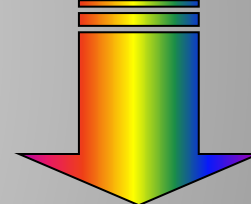
0,2
ммоль/л



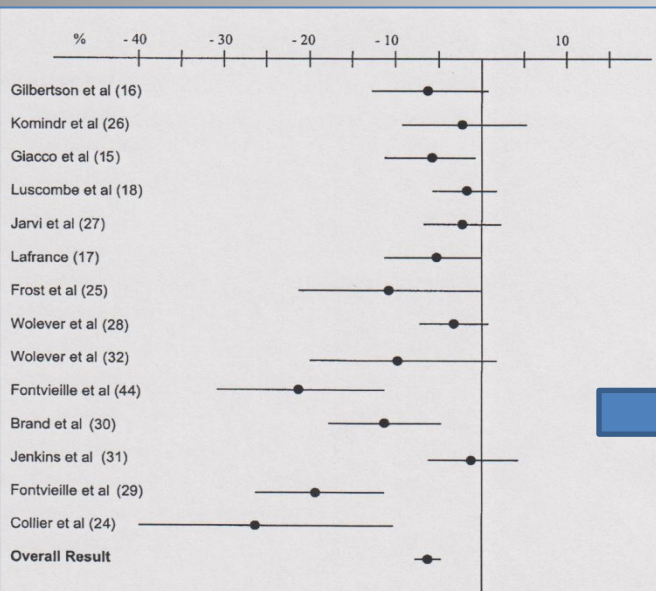
0,43 %



0,33
ммоль/л



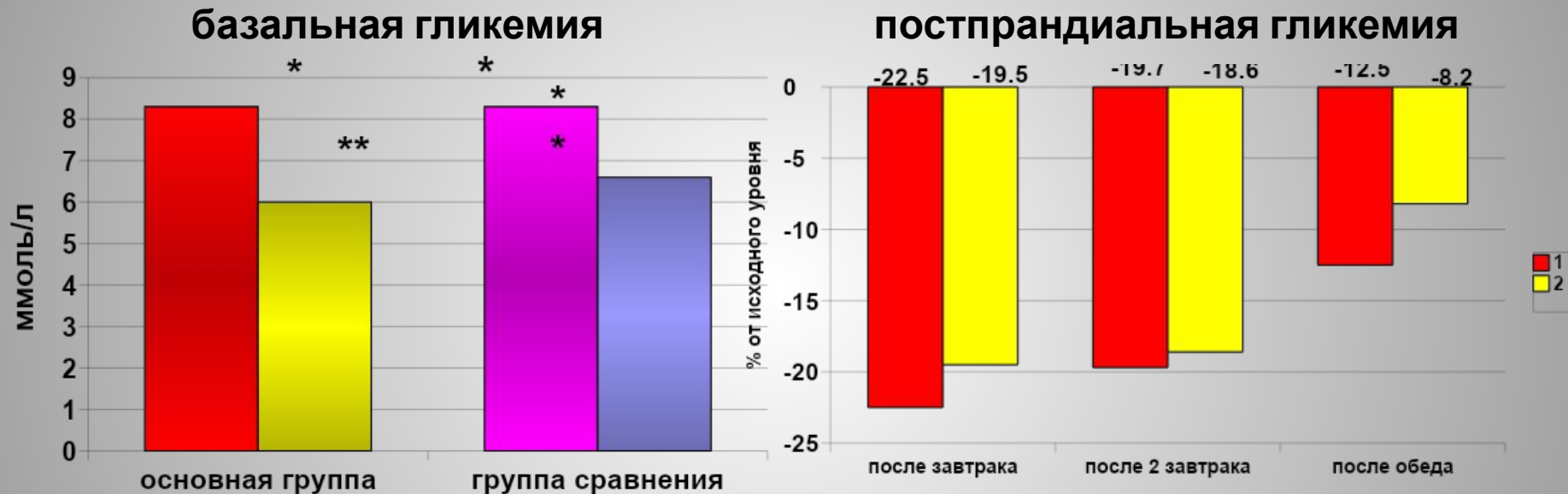
0,15
ммоль/л



Brand-Miller с соавт.,
2003

Opperman A.M. с соавт.,
2004

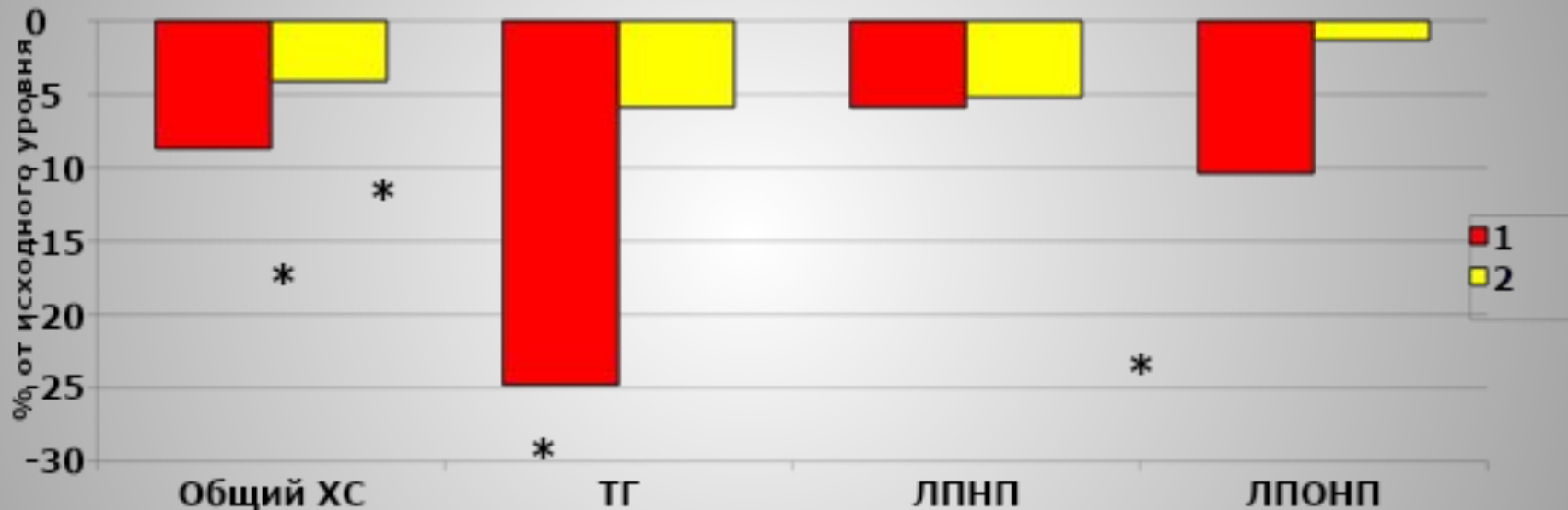
Показатели гликемии у больных СД 2 типа при включении в диету смесей белковых композитных сухих



1- до лечения; 2 – после лечения

* - $p < 0,01$ ** - $p < 0,05$ - по сравнению с исходным уровнем

Показатели липидного спектра крови при обогащении диеты ПНЖК омега-3 животного происхождения



• 1 – основная группа: обогащение ПНЖК омега-3; 2 – группа сравнения

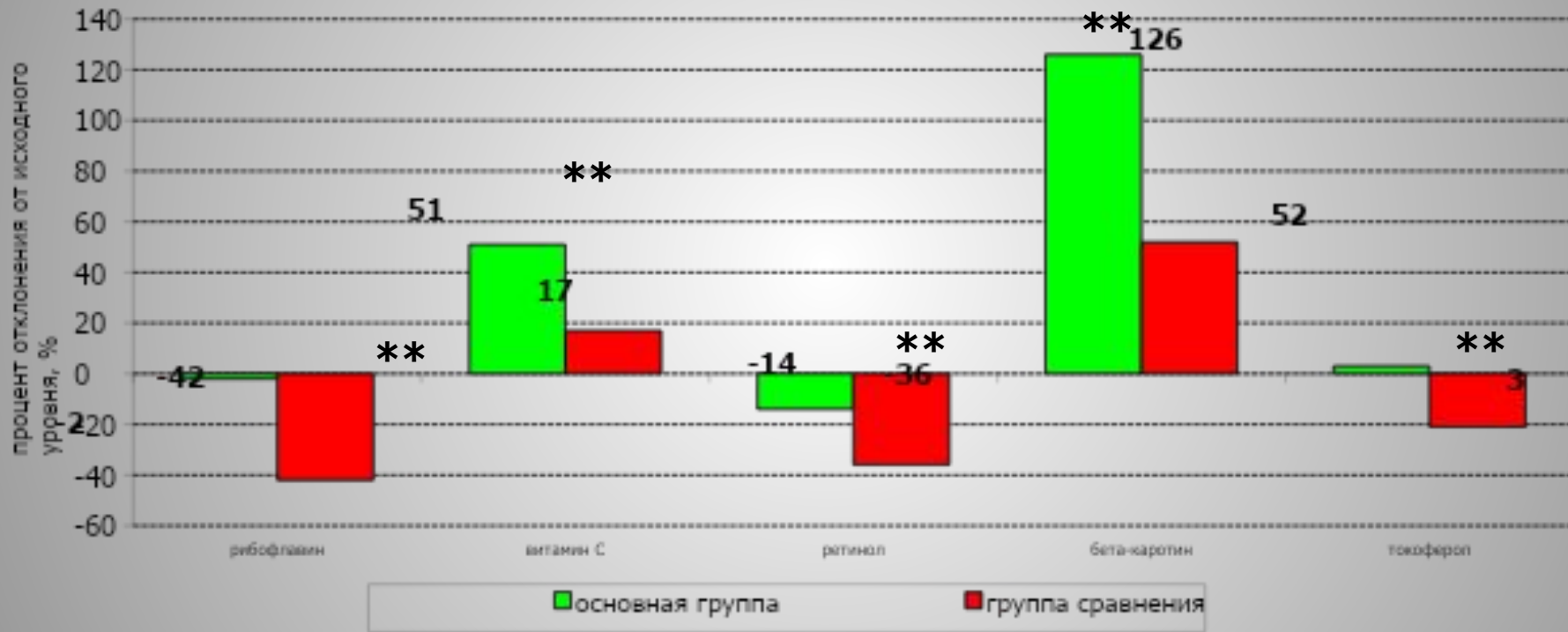
* - $p < 0,05$ – по сравнению с исходным уровнем

Обеспеченность витаминами больных СД 2 типа

- Исследования, проведенные в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», свидетельствуют о низкой витаминной обеспеченности больных СД 2 типа.
- У 84% больных выявлено снижение витаминной обеспеченности или глубокий дефицит одного или нескольких витаминов.
- Только у 16% больных отмечена оптимальная обеспеченность витаминами С, В₂, В₆, А, Е и β-каротином.



Обеспеченность витаминами больных СД 2 типа в процессе лечения



** - $p < 0,01$, * - $p < 0,05$ относительно исходных величин

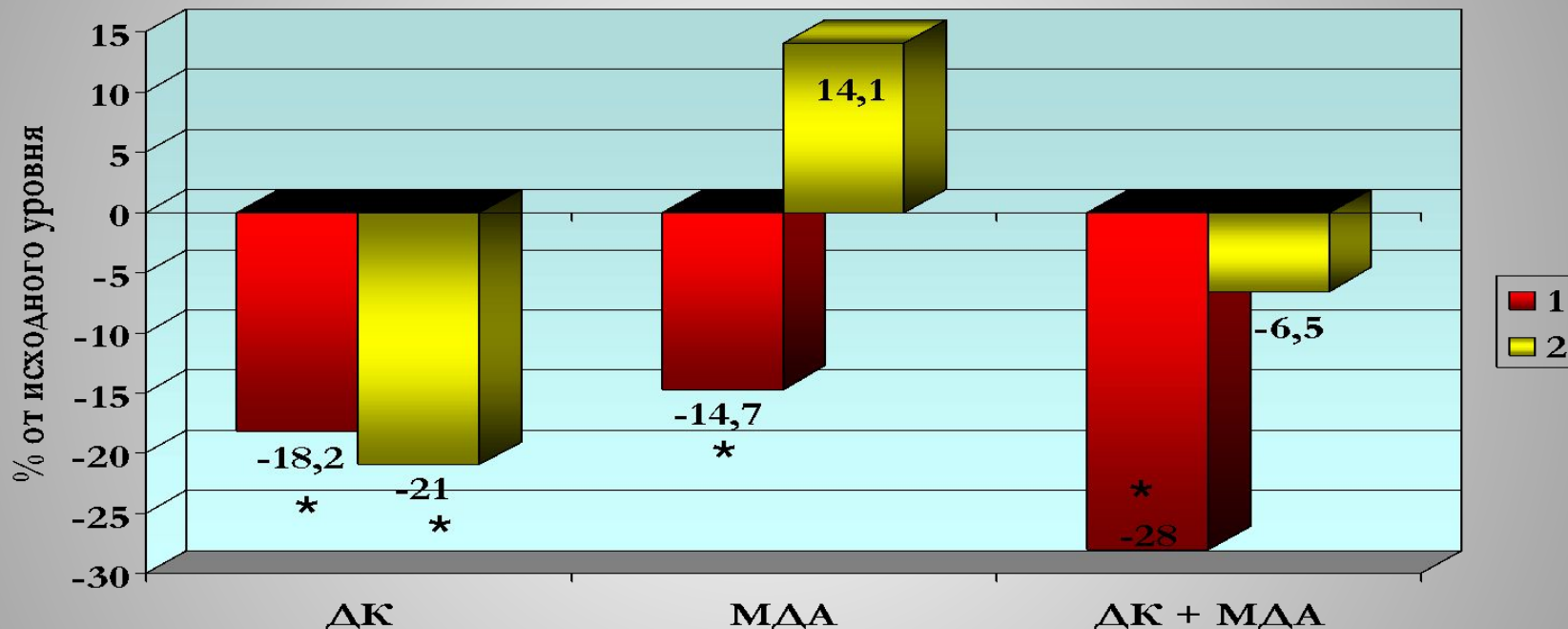
Обеспечение адекватного содержания макро- и микроэлементов

- Повышение гипотензивного эффекта и эффективная коррекция артериальной гипертензии (АГ), по данным Американской ассоциации сердца, достигается за счет контролируемого ограничения в диете натрия до 1,5 г/день (3,8 г/день хлорида натрия), увеличения потребления калия до 4,7 г/день.
- Обеспечение оптимального содержания в рационе кальция (для взрослых – 1000 мг/сутки, для лиц старше 60 лет – 1200 мг/сутки) и фосфора (800 мг/сутки).
- Сбалансированность микроэлементного состава диетического рациона (хром, цинк, селен и др.).

Окислительный стресс и осложнения СД



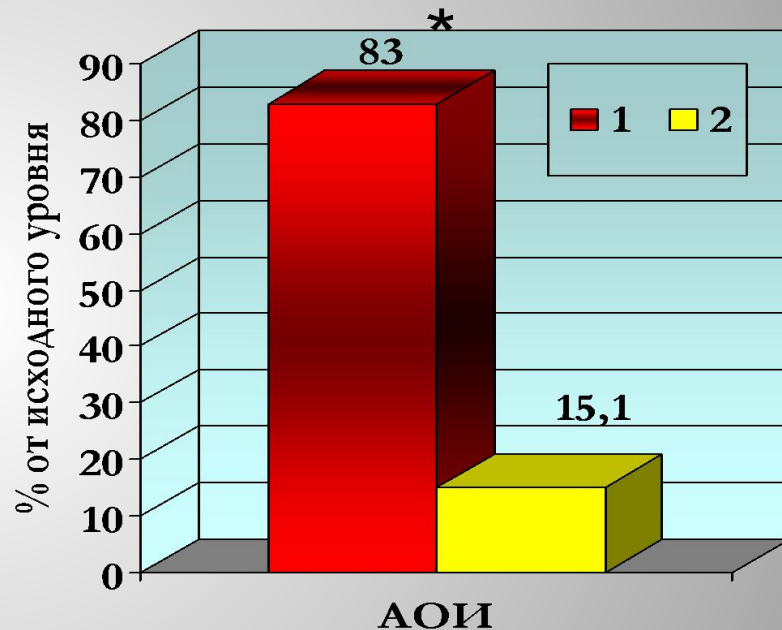
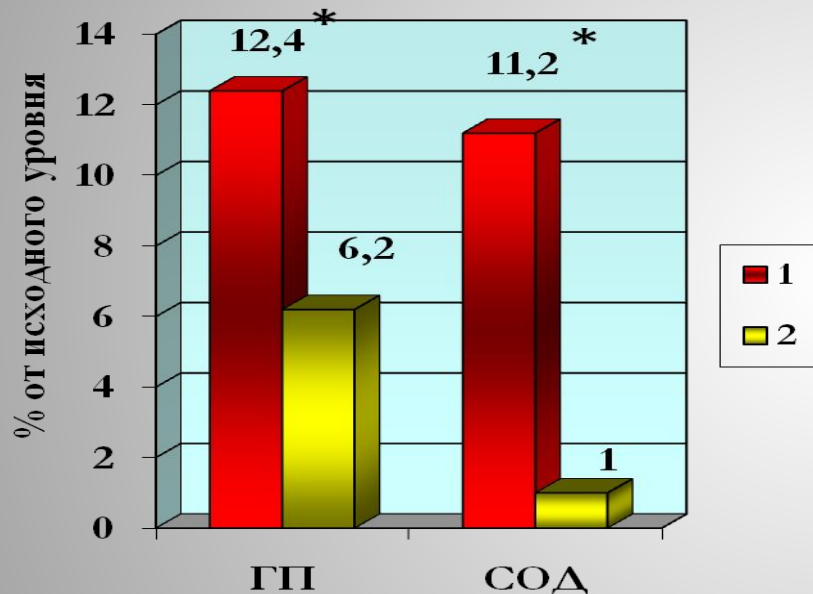
Динамика показателей ПОЛ в плазме крови у больных СД 2 типа при включении в диету БАВ с антиоксидантным действием



1- основная группа; 2 – группа сравнения

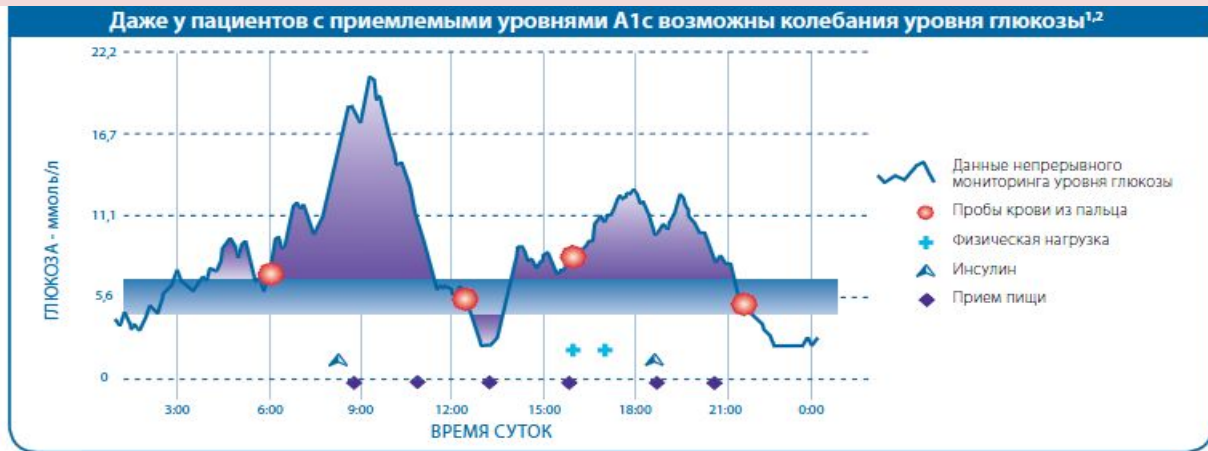
* # - $p < 0,05$ - по сравнению с исходным уровнем

Динамика показателей антиоксидантного статуса больных СД 2 типа при включении в диету БАВ с антиоксидантным действием



1- основная группа; 2 – группа сравнения
* # - $p < 0,05$ - по сравнению с исходным уровнем

Непрерывный мониторинг глюкозы дает полную картину путем выявления колебаний уровня глюкозы, которые могут быть пропущены при определении HbA1c или содержания глюкозы в крови из пальца (Pitzer K.R. et al., 2001).

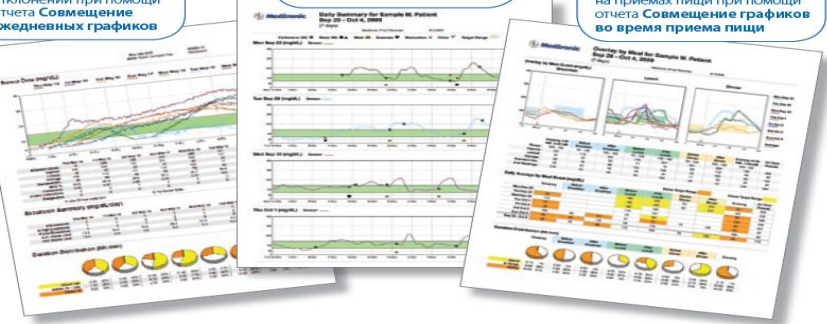


Анализ информации с помощью отчетов

Быстрое определение отклонений при помощи отчета Совмещение ежедневных графиков

Анализ влияния суточной активности при помощи отчета Ежедневная сводка

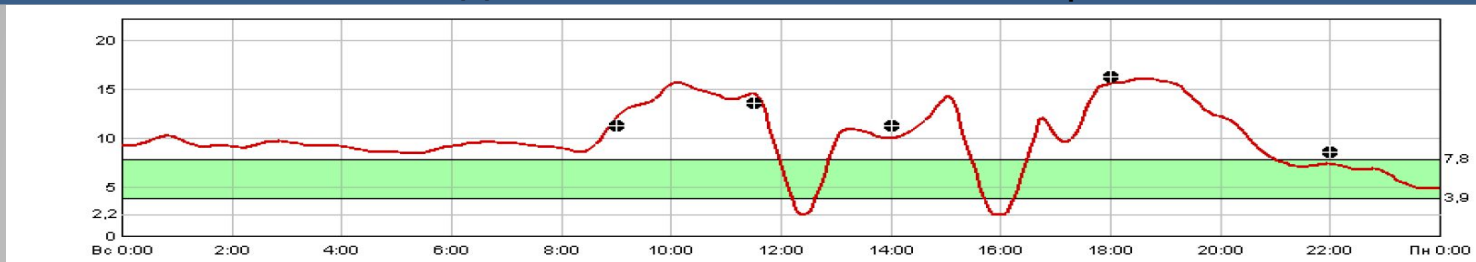
Сосредотачиваем внимание на приемах пищи при помощи отчета Совмещение графиков во время приема пищи



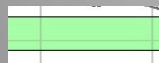
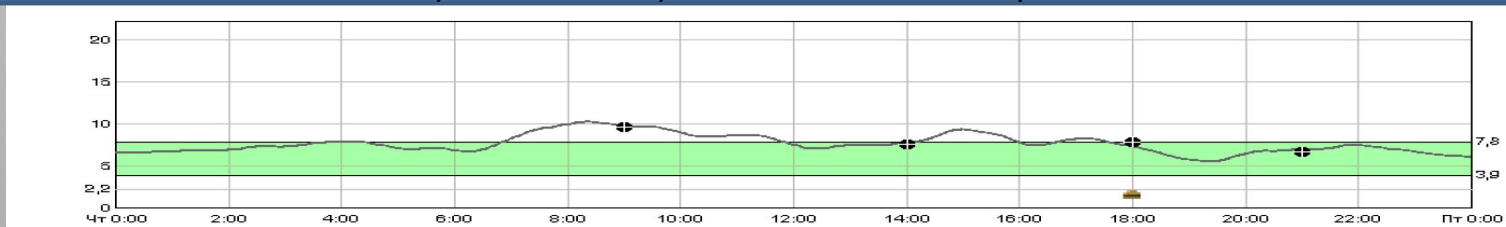
Монитор iPro2

Эффект персонализированной диетической поддержки на основе данных суточного мониторинрования гликемии при СД 2 типа

Результаты суточного мониторинрования базальной и постпрандиальной гликемии у пациента СД 2 типа до диетической поддержки ☆



Результаты суточного мониторинрования базальной и постпрандиальной гликемии на фоне диетической поддержки с использованием СПП с модифицированным углеводным и белковым составом, низким ГИ, повышенной пищевой плотностью



целевой уровень
гликемии



показатель гликемии в соответствующий
временной интервал

Персонализированный подход к диетической поддержке

на основе молекулярно-генетических исследований

Повышение чувствительности к инсулину у лиц с полиморфным вариантом G972R гена ISR-1 под влиянием низкожировой и высокоуглеводной диеты по сравнению с диетой с высоким содержанием НЖК

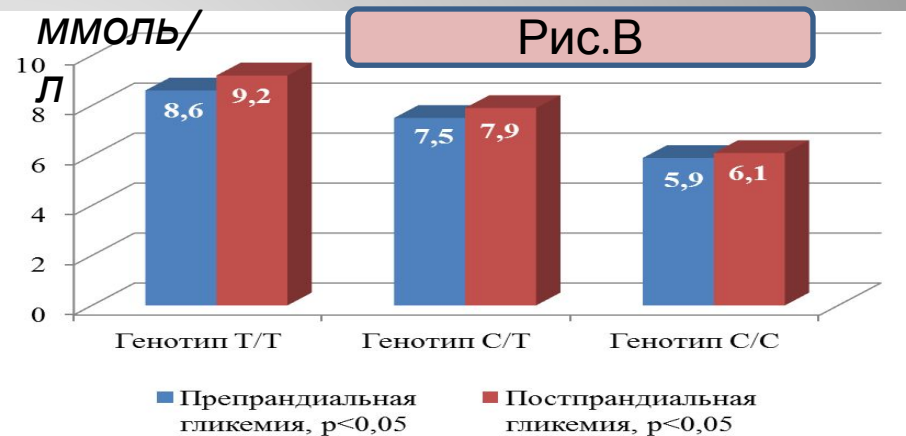
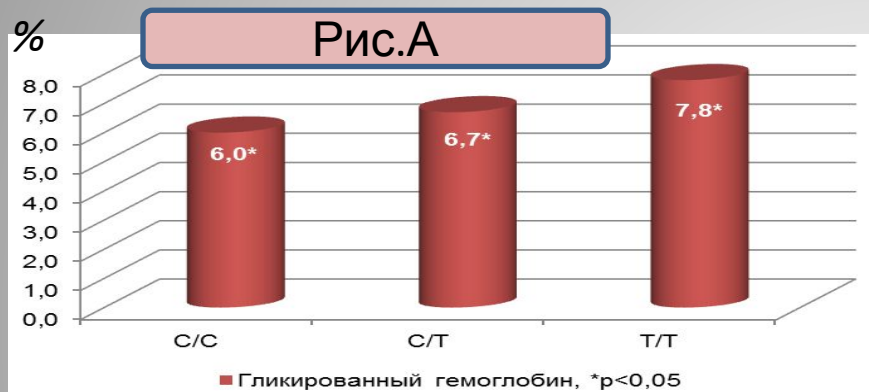
J.Clin.Endocrinol.Metabol 2012 97(5):E810.

Риск развития СД 2 типа может зависеть от полиморфизма rs10423928 гена рецептора глюкозозависимого инсулилотропного полипептида у лиц с различным уровнем потребления углеводов и жиров

Am.J.Clin.Nutr 2012;95:506–13

Полиморфизм	Ген	Количество обследованных	Ассоциация	Частота аллеля риска, %
rs659366	Разобщающего белка 2 (UCP2)	1200	Ожирение, СД 2-го типа (женщины)	39,8

Уровень гликированного гемоглобина HbA1c (рис.А) и гликемии (рис. В) у больных СД 2 типа при различных генотипах варианта rs659366 гена *UCP2*

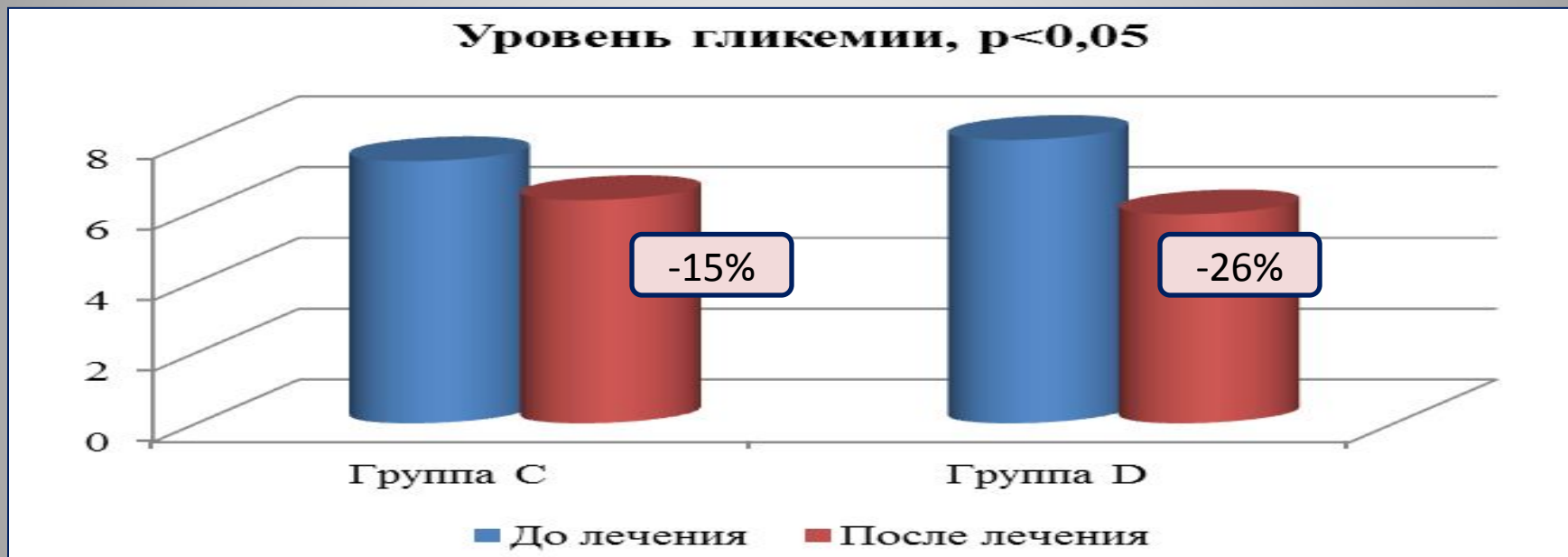


Носительство аллеля Т rs659366 гена *UCP2* характеризуется более высоким уровнем HbA1c, пре- и постprандиальной гликемии, более низкой скоростью окисления углеводов, более низким содержанием витамина С в сыворотке крови в сравнении с данными показателями у носителей аллеля С гена *UCP2*.

Комплексное лечение = персонализированная диета с использованием витамина С + метформин

Лапик И.А. и др., 2015

Динамика гликемии у больных СД 2 типа при различных генотипах варианта rs659366 гена *UCP2* на фоне комплексной терапии



С	генотип С/Т rs659366 гена <i>UCP2</i>	низкокалорийная диета + метформин
D	генотип Т/Т rs659366 гена <i>UCP2</i>	персонализированная диета + ВМК + метформин

Персонализированные подходы к диетической поддержке больных СД 2 типа на основе изучения полиморфизма генов, контролирующих обмен глюкозы и липидов

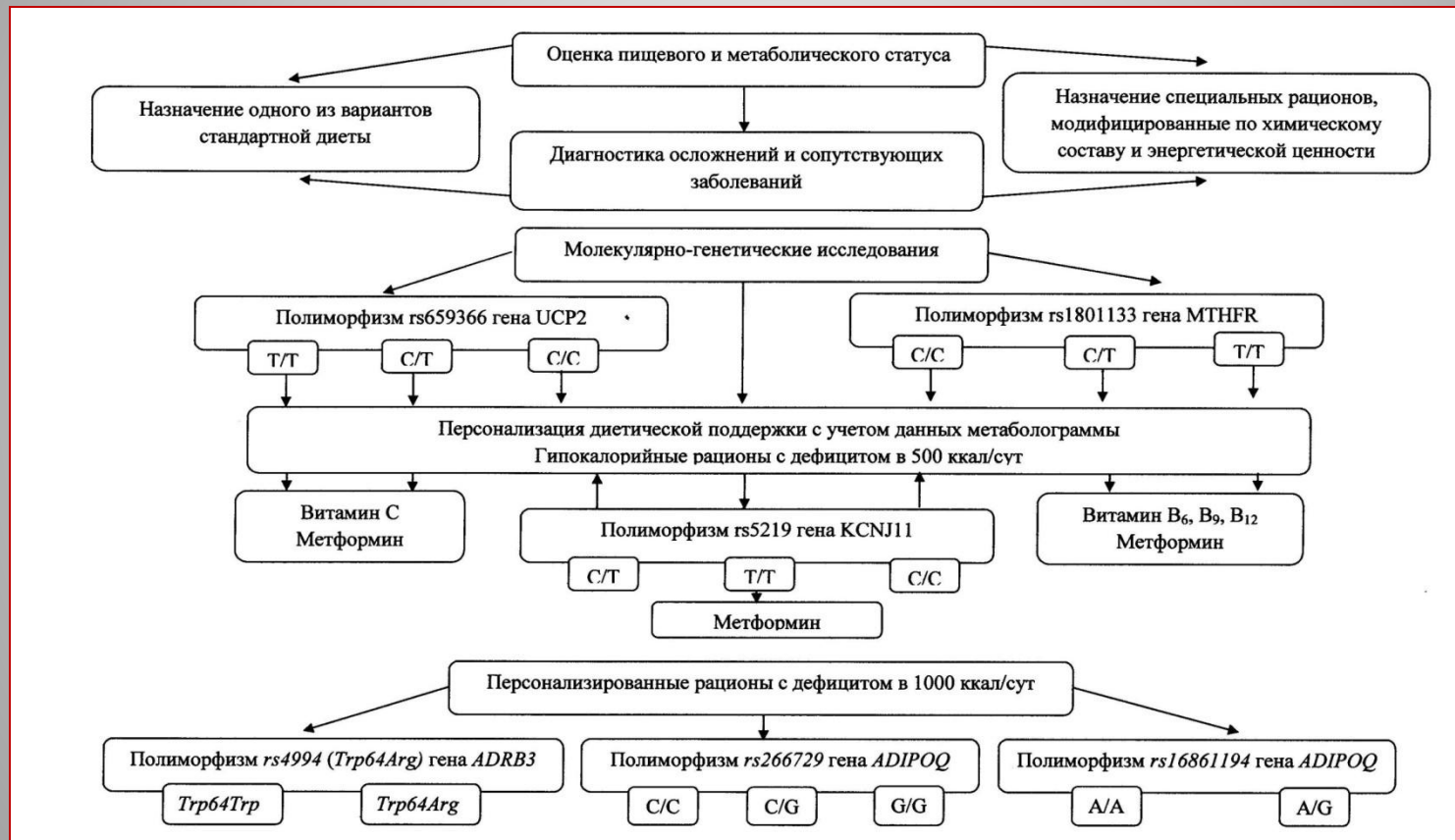


Схема. СИСТЕМА ДИЕТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА*.

Первичная медико-санитарная помощь

1. Всем пациентам с избыточной массой тела/ожирением рекомендуется ограничение калорийности рациона с целью умеренного снижения массы тела преимущественно за счет жировой массы. Коррекция массы тела наиболее эффективна при одновременном применении физических нагрузок и обучающих программ.

2. Максимальное ограничение жиров (преимущественно животного происхождения) и сахаров; умеренное (в размере половины привычной порции) – продуктов, содержащих преимущественно сложные углеводы с включением в рацион продуктов с минимальной калорийностью.

3. Дробный режим питания; равномерное распределение углеводов в течение дня; исключение приема пищи в позднее вечернее или ночное время.

4. Голодание, резкие, нефизиологические ограничения в питании противопоказаны; допустимо умеренное потребление некалорийных сахарозаменителей.

Специализированная медицинская помощь



* Питание является частью терапевтического плана, способствующее достижению метаболических целей при любом варианте медикаментозной сахароснижающей терапии.

Конкурс 2014 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований вновь создаваемыми научной организацией и вузом совместными научными лабораториями»

***Исследование проводится при поддержке Российского
научного фонда***

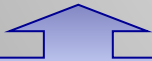
Проект 14-36-0041

«Специализированные пищевые продукты с модифицированным углеводным профилем для персонализированной диетотерапии сахарного диабета 2 типа»

Персонализированная диета



Специализированная ПП

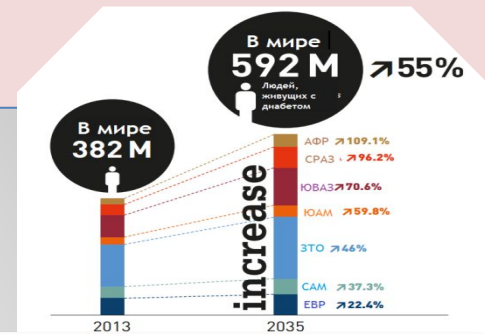


Проект 14-36-0041 Специализированные пищевые продукты с модифицированным углеводным профилем для персонализированной диетотерапии сахарного диабета 2 типа

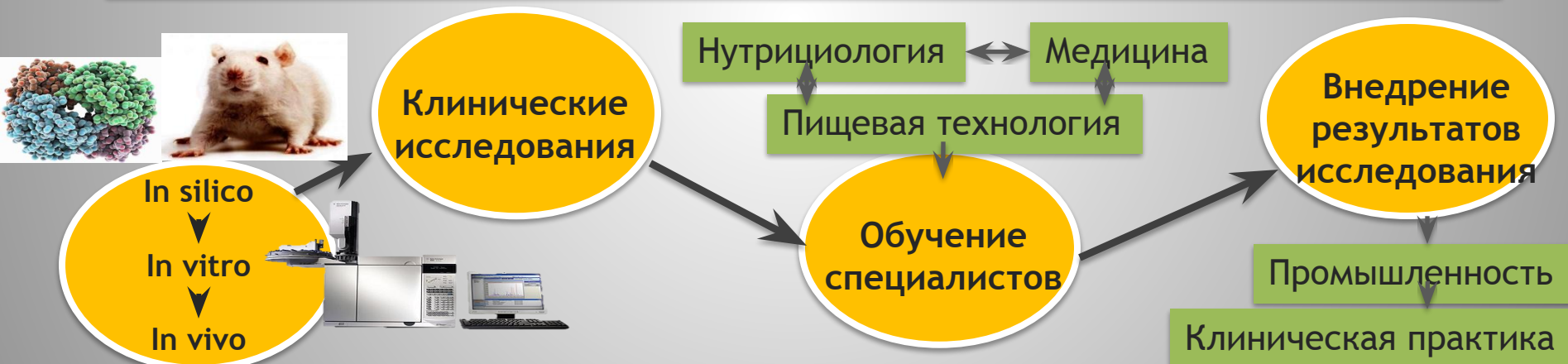
Исполнитель проекта: ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

В РФ 4,04 млн. больных СД, из них 90-95% с СД 2 типа

Риск развития сахарного диабета 2 типа тесно связан с алиментарными факторами



Лаборатория алиментарной коррекции нарушений метаболизма



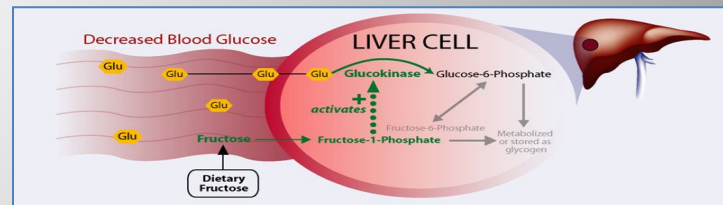
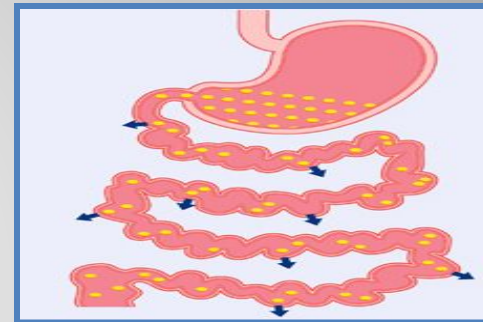
Научный приоритет: персонализированная медицина социально-значимых заболеваний человека

Ключевые аспекты разработки специализированных пищевых продуктов с модифицированным углеводным профилем. Проект 14-36-0041

- удовлетворение физиологической потребности пациента в пищевых и биологически активных веществах;
- обеспечение благоприятных метаболических эффектов функциональных ингредиентов, включаемых в состав продукта;
- сохранение традиционного качества обогащенного продукта;
- корректировка рецептуры продукта с целью нивелирования возможных изменений, вызванных введением функциональных ингредиентов

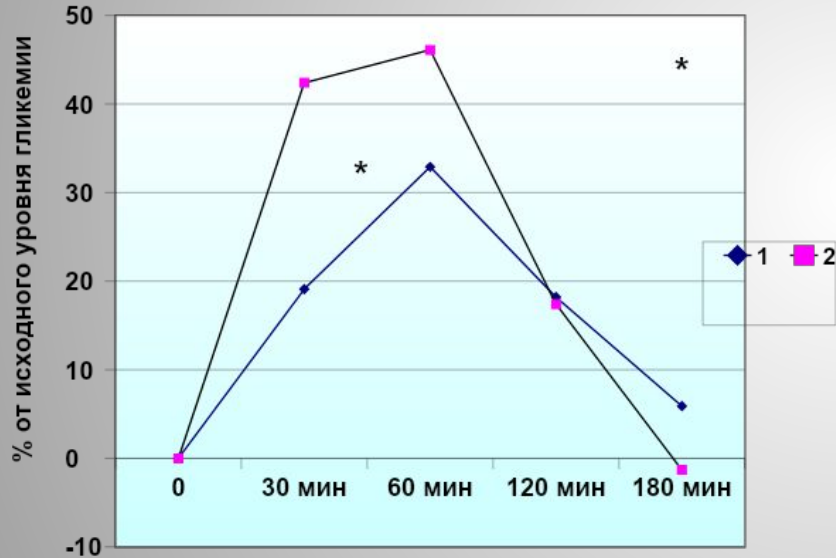
Пищевые ингредиенты в составе специализированных пищевых продуктах для персонализированной диетотерапии при СД 2 типа

- модифицированный мальтодекстрин;
- сахарозаменители (ксилит, сорбит, мальтит, изомальт, эритрит и др.), подсластители (аспартам, сукралоза, ацесульфам калия, стевиозид), фруктоза;
- фруктоолигосахариды, растворимые и нерастворимые ПВ;
- сывороточные белки;
- МНЖК и ПНЖК;
- биологически активные вещества (полифенольные соединения: флавонолы, катехины и др.).



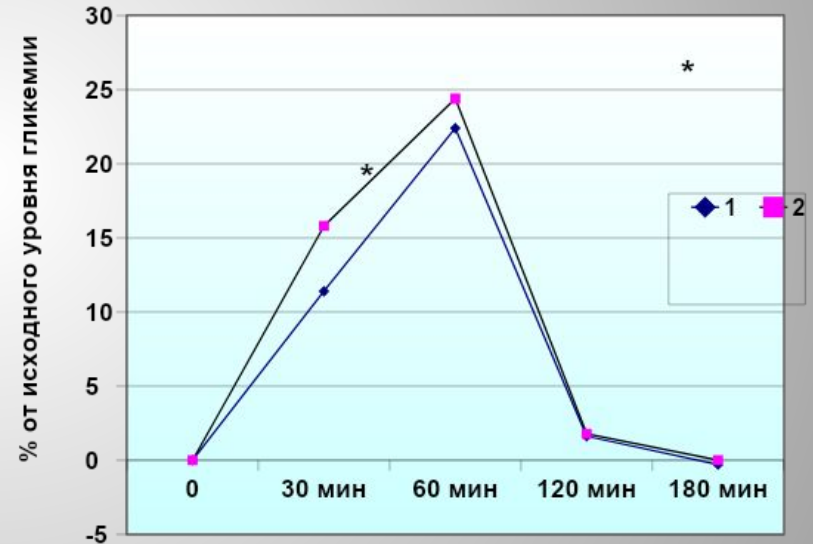
Специализированные пищевые продукты с модифицированным углеводным профилем. Проект 14-36-0041

Рис.1. Постпрандиальная гликемия у больных СД2 при потреблении печенья с модифицированным углеводным профилем



1 – печенье с модифицированным углеводным профилем; 2 – стандартная пищевая нагрузка (контроль);
* - $p < 0,05$ – по сравнению с контролем

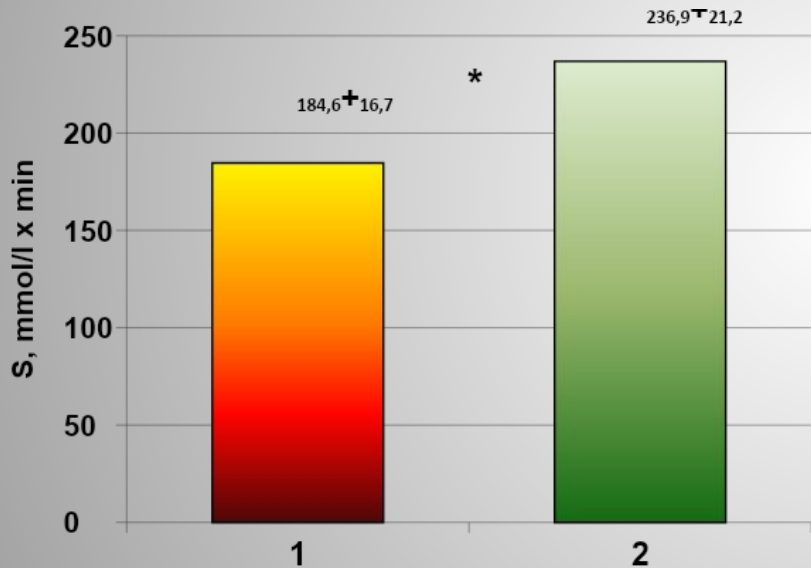
Рис.2. Постпрандиальная гликемия у больных СД2 при потреблении желейного мармелада с модифицированным углеводным профилем



1 – мармелад с модифицированным углеводным профилем; 2 – мармелад на фруктозе

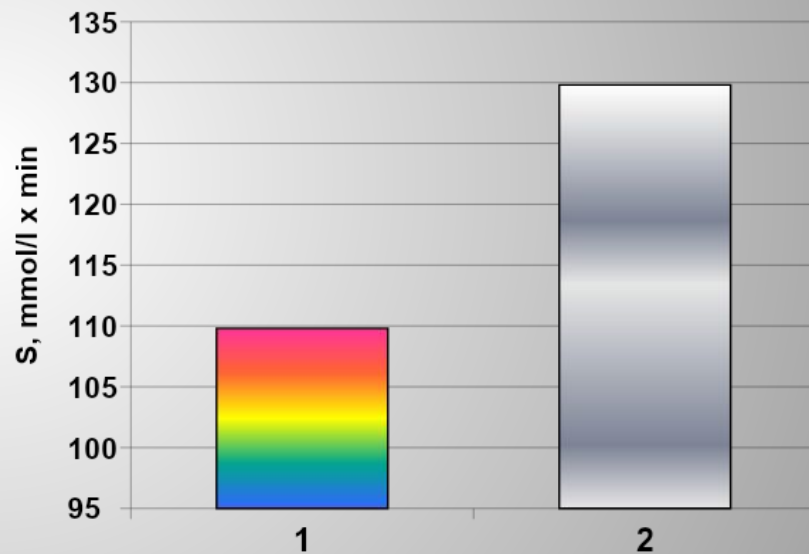
Специализированные пищевые продукты с модифицированным углеводным профилем. Проект 14-36-0041

Рис.1. Площади (S) под гликемическими кривыми при потреблении печенья с модифицированным углеводным профилем



1 – печенье с модифицированным углеводным профилем; 2 – стандартная пищевая нагрузка (контроль); * - $p < 0,05$ – по сравнению с контролем

Рис.2. Площади (S) под гликемическими кривыми при потреблении мармелада с модифицированным углеводным профилем



1 – мармелад с модифицированным углеводным профилем; 2 – мармелад на фруктозе

Показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) у больных СД 2 типа на фоне диетотерапии с включением желейного мармелада с модифицированным углеводным профилем ($M \pm m$)

Показатель	Основная группа			Группа сравнения		
	1	2	%	1	2	%
ДК, нмоль/мл (норма $3,82 \pm 1,42$)	$3,29 \pm 0,25$	$2,79 \pm 0,19^*$	15,2	$2,94 \pm 0,3$	$2,94 \pm 0,28$	0
МДА нмоль/мл (норма $2,67 \pm 1,15$)	$2,59 \pm 0,24$	$2,14 \pm 0,14^*$	17,4	$2,19 \pm 0,41$	$1,99 \pm 0,09$	9,1

Примечание: здесь и далее 1 – до лечения, 2 – после курса лечения; * $p < 0,05$ изменение показателя по сравнению с исходным уровнем (до лечения)

Внедрение в диабетологическую практику
инновационных технологий лечебного питания,
основанных на принципах доказательной
медицины



реализация персонализированного подхода к
многофакторному управлению СД 2 типа, снижение риска
развития сосудистых осложнений, улучшения качества
жизни пациентов



Неотложные меры по совершенствованию организации диетологической помощи больным СД 2 типа

На уровне Минздрава России

- предусмотреть включение в клинические рекомендации и стандарты оказания медицинской помощи больным сахарным диабетом специализированных пищевых продуктов с доказанной лечебной и профилактической эффективностью;
- совершенствовать работу по оценке эффективности специализированных и функциональных пищевых продуктов для больных сахарным диабетом на основе «Порядка проведения исследований эффективности специализированной диетической лечебной и диетической профилактической пищевой продукции» (письмо Минздрава России от 1 сентября 2016 года N 28-1/2406);
- предусмотреть возможность разработки алгоритма персонализированной диетической поддержки больных СД 2 типа с целью оптимизации гликемического и метаболического контроля, снижения риска развития сосудистых осложнений, улучшения качества жизни пациентов;
- обеспечить проведение мониторинга состояния питания и диетической поддержки больных СД 2 типа.

На уровне Министерства образования и науки Российской Федерации

- совершенствовать подготовку врачей-диетологов и врачей эндокринологов в медицинских ВУЗах РФ по вопросам диетической поддержки больных СД 2 типа.

На уровне Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

- совершенствовать работу по созданию и разработке специализированной пищевой продукции для больных сахарным диабетом, обеспечивающих восстановление нарушенных в

Спасибо за внимание!

