



# ПОМПОВАЯ ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Программа обучения родителей и детей с сахарным диабетом 1 типа принципам помповой инсулинотерапии

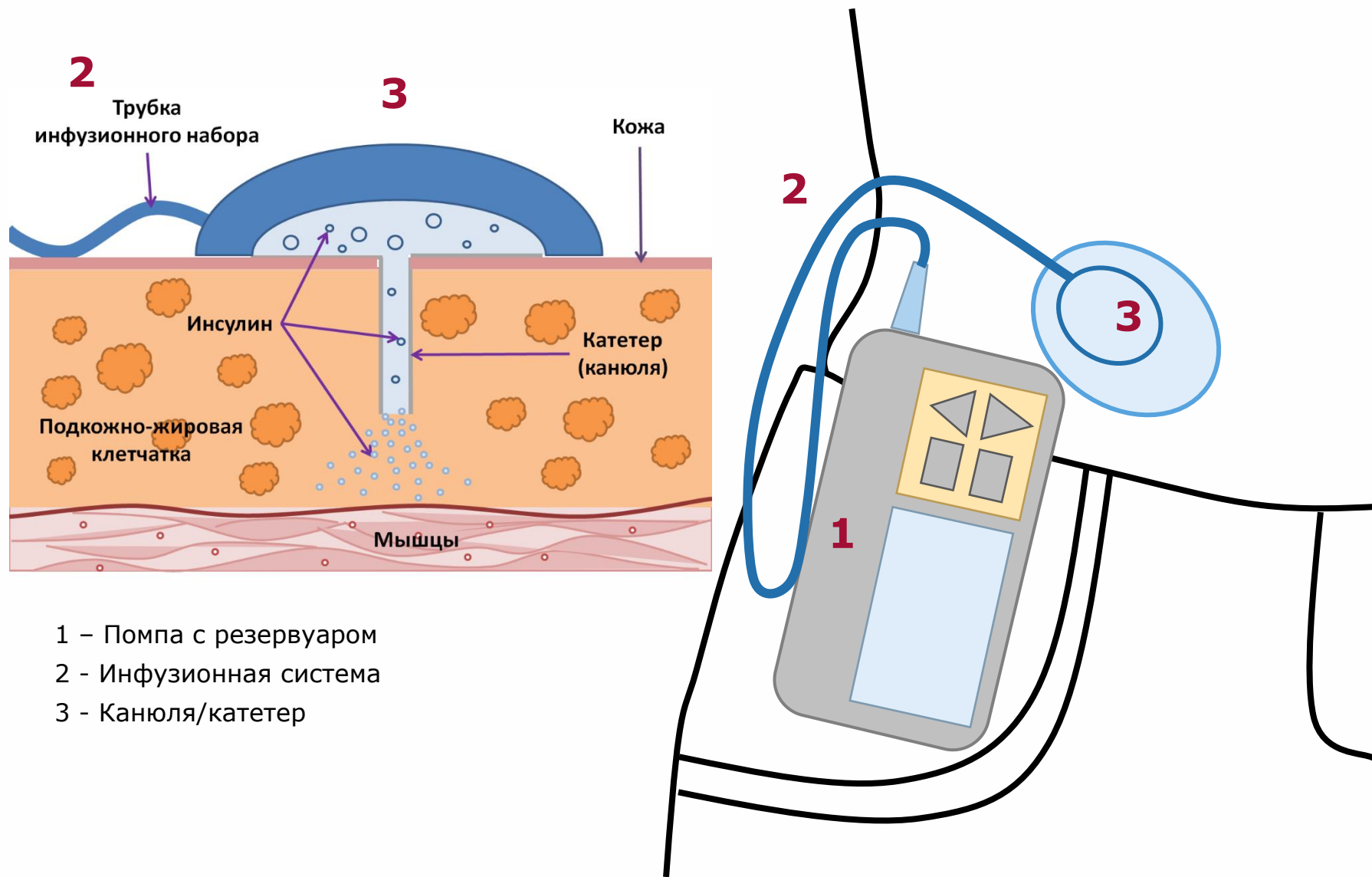


## **ЗНАКОМСТВО С ИНСУЛИНОВОЙ ПОМПОЙ**

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 1

# Устройство инсулиновой помпы



# Режимы работы помпы

**Один инсулин**  
(обычно ультра-короткого действия)



**2 режима подачи**

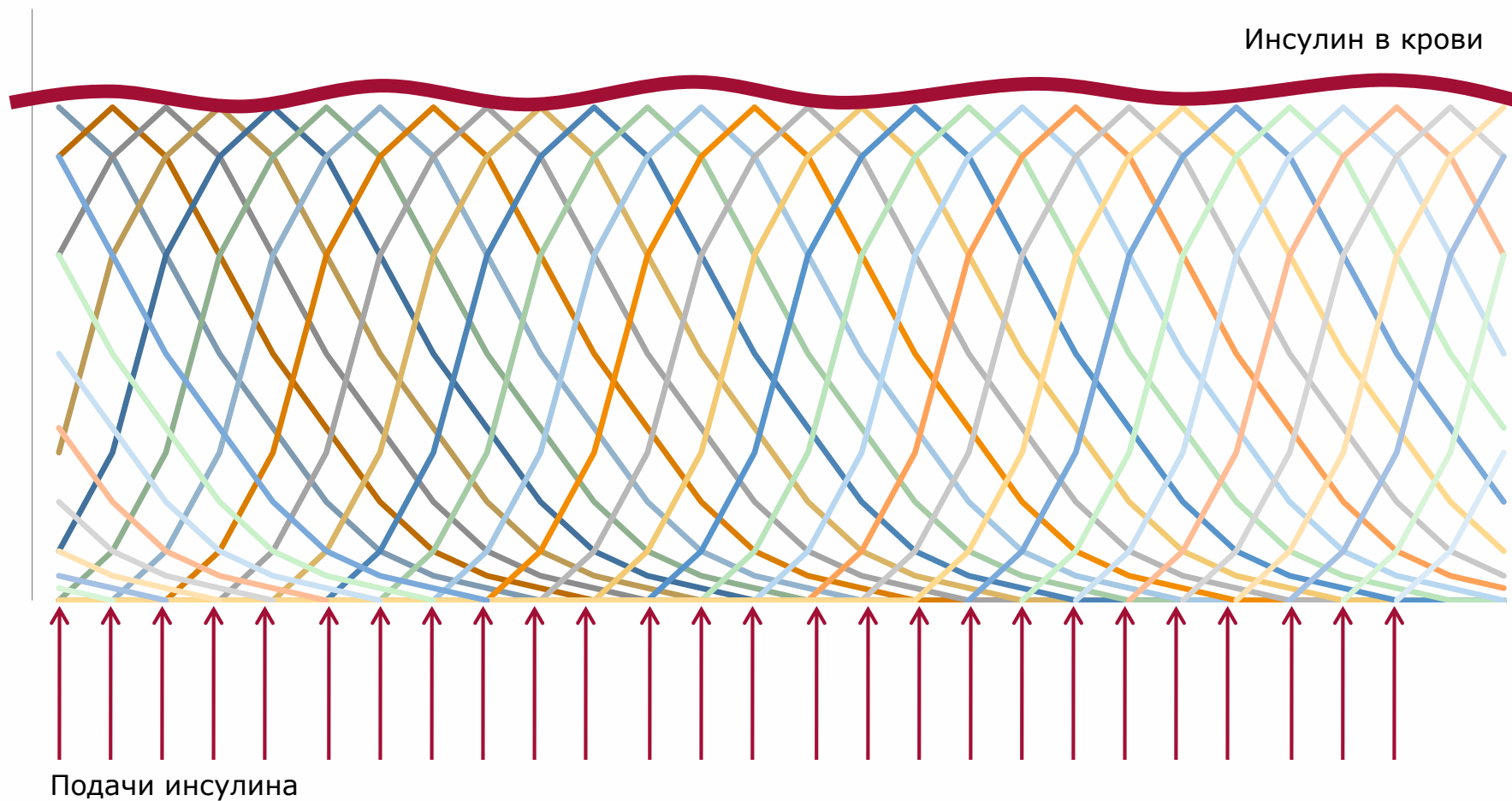


**Болюсный**



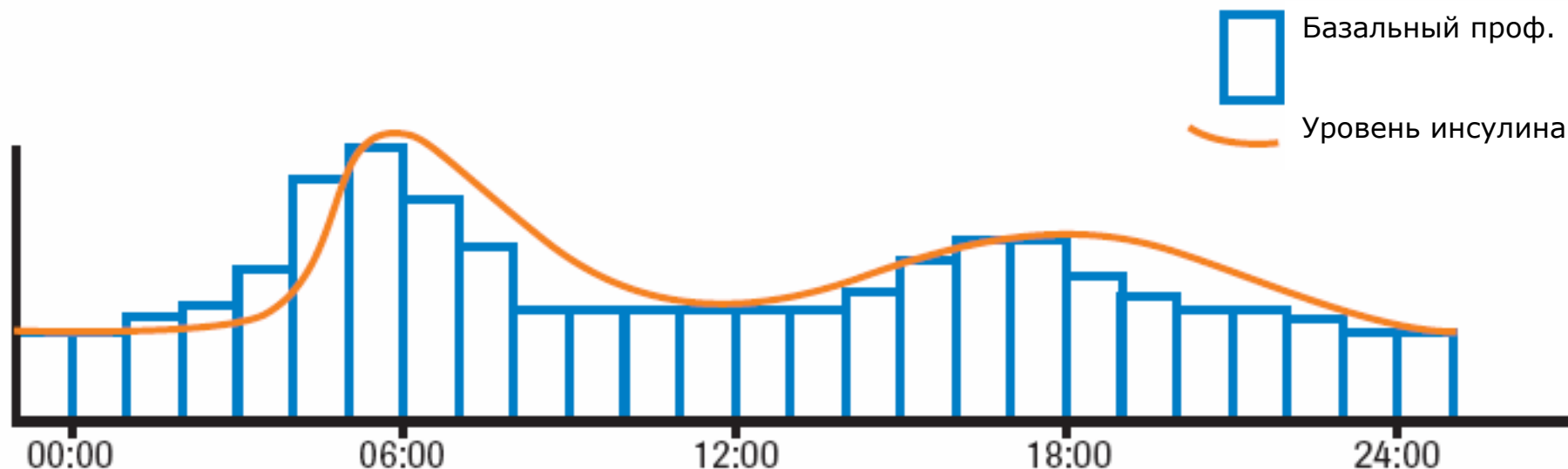
**Базальный**

# Базальный инсулин – это серия маленьких болюсов

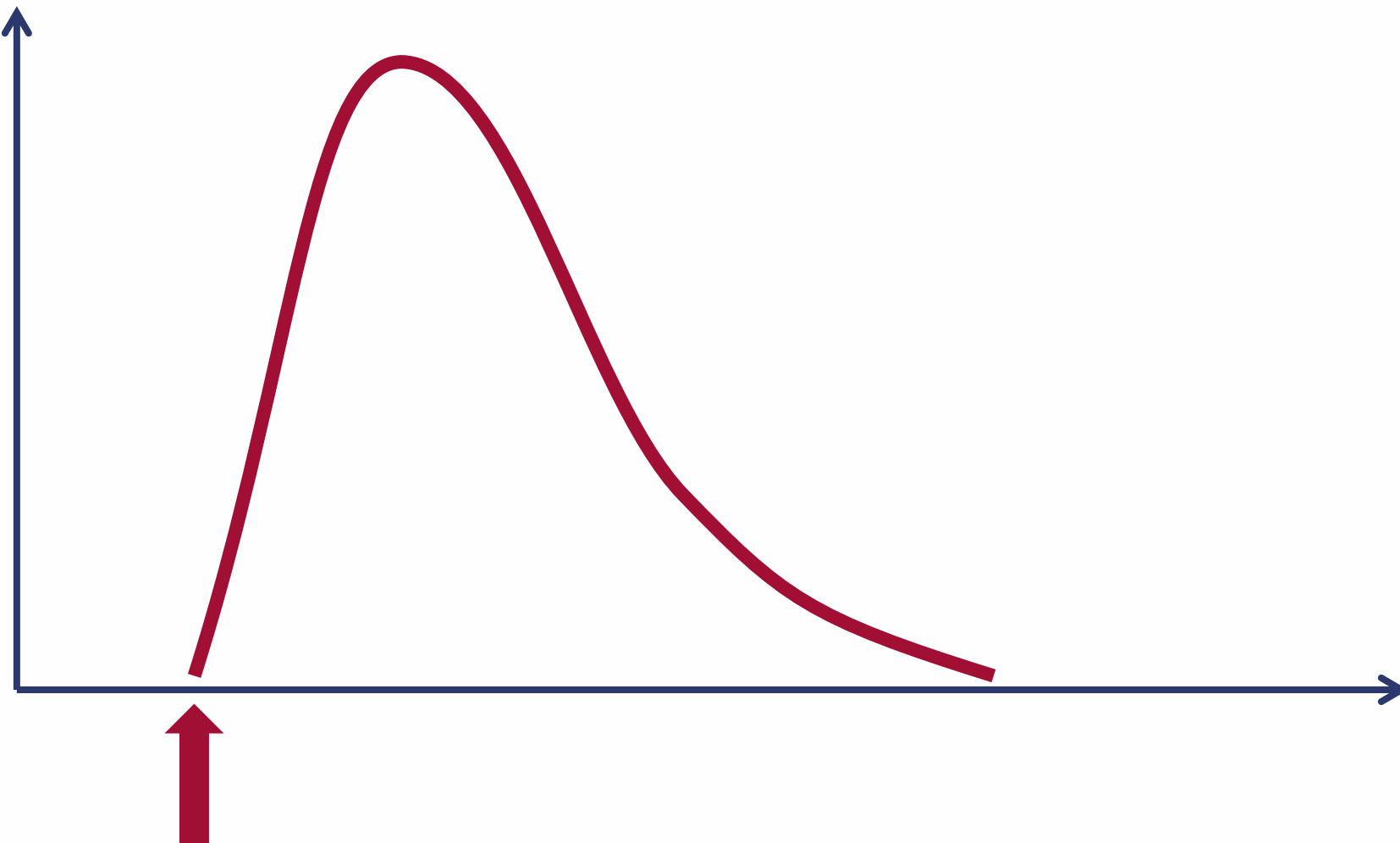


## Введение базального инсулина помпы осуществляется:

- автоматически (в соответствии с настройками)
- в зависимости от суточной потребности (индивидуальное программирование)
- различная доза на каждые 30-60 минут



# Болюс – инсулин на прием пищи или на снижение гликемии



## Введение болюсного инсулина помпы осуществляется:

- Вручную пациентом (нажатие на кнопки)
- На еду или на коррекцию
- Автоматический расчет болюса (при наличии калькулятора)
- Несколько типов введения:

**Стандартный или простой болюс**



**Растянутый или квадратный болюс**



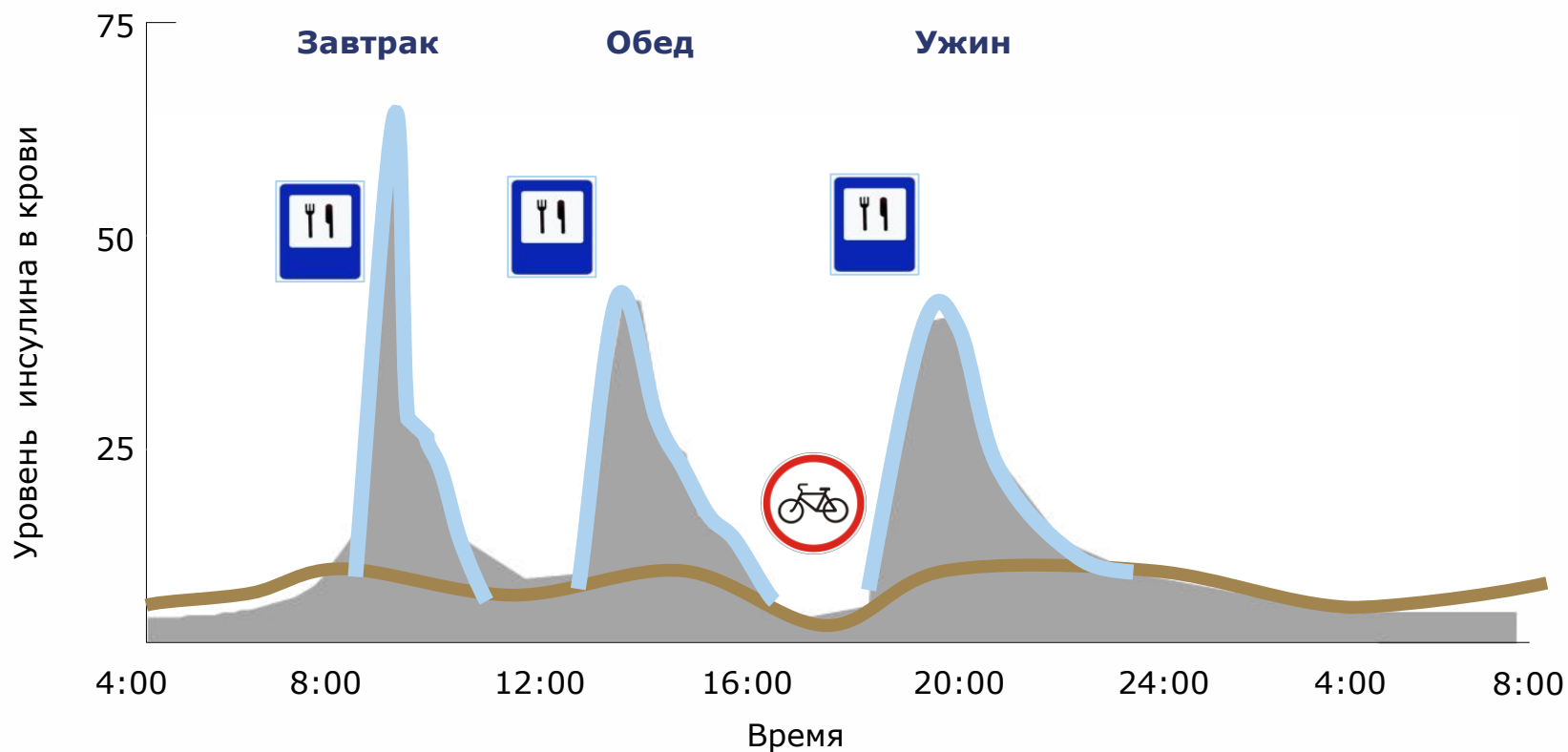
**Болюс «несколько волн» или двойной волны**





# Сравнение работы помпы и шприц-ручек

## ЗДОРОВАЯ ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА



прием пищи



Базальная  
(фоновая)  
секреция ПЖ



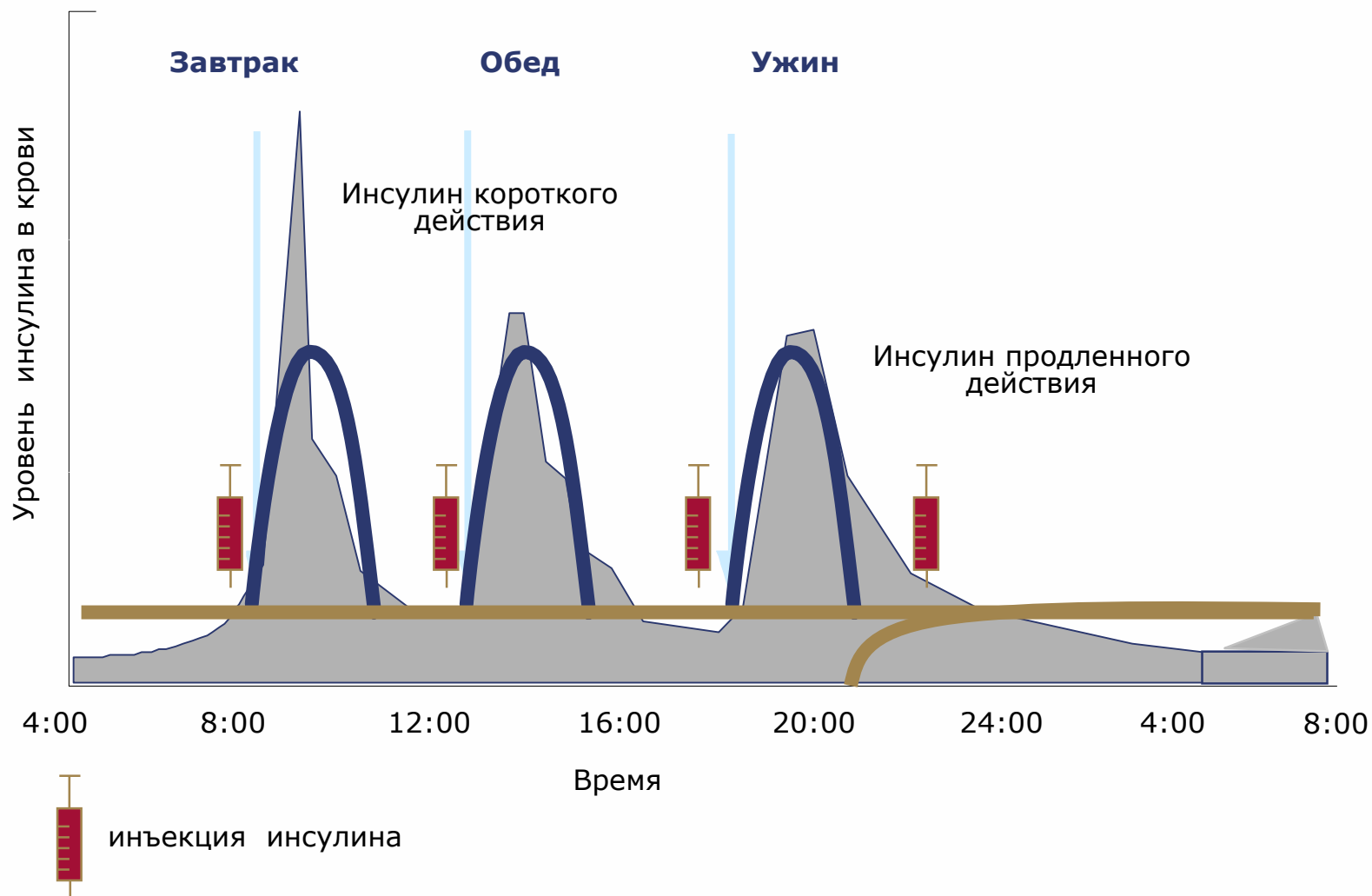
Пиковая (на еду)  
секреция ПЖ



упражнения

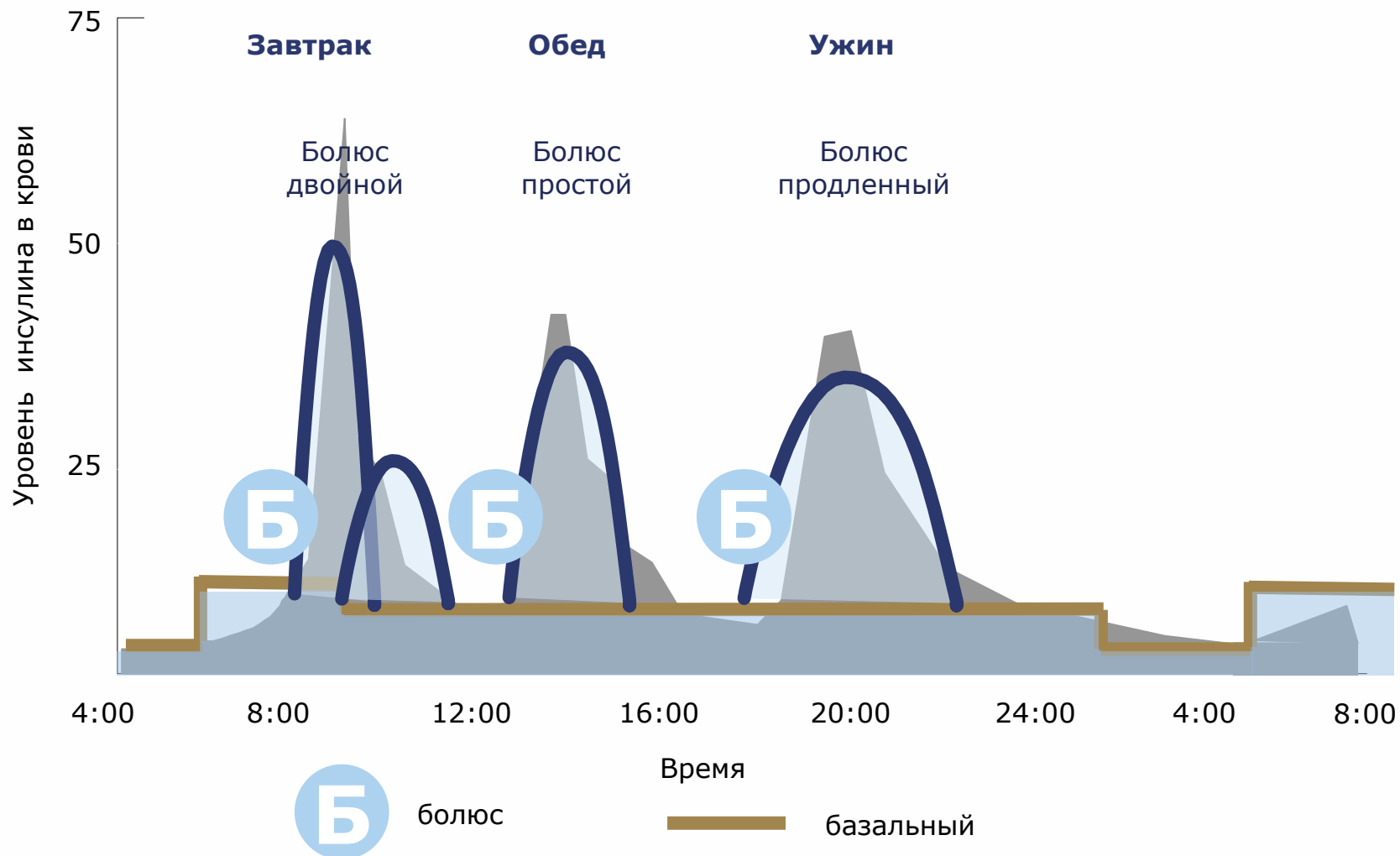
# Сравнение работы помпы и шприц-ручек

## ШПРИЦ-РУЧКИ



# Сравнение работы помпы и шприц-ручек

## ИНСУЛИНОВАЯ ПОМПА



# Преимущества помповой инсулинотерапии

|  |   |
|--|---|
| <b>Ниже уровень гликированного гемоглобина</b> | У многих людей, которые переходят на помпу, удается снизить и стабилизировать показатели глюкозы в крови.   |
| <b>Меньше гипогликемий</b>                     | Использование помпы может быть полезно у людей с диабетом склонных к гипогликемии, т.к. у тех, кто использует помпу, риск гипогликемии снижается.   |
| <b>Меньше инъекций</b>                         | В отличие от шприц-ручек делать уколы с помпой надо лишь один раз в 2-3 дня или даже реже.  |
| <b>Маленькие дозы инсулина</b>                 | Современные помпы могут подавать инсулин с минимальной дозой до 0,01 Ед, это позволяет более точно дозировать инсулин, вводить его маленькими дозами в зависимости от количества углеводов, а также более точно подбирать профиль базальной дозы  |
| <b>Более физиологичное введение инсулина.</b>  | В помпе обычно используются ультракороткие аналоги инсулина, которые вводятся в одно и то же место в течение нескольких дней, благодаря чему действие инсулина более предсказуемо и постоянно. Можно задать различную базальную скорость, чтобы учесть индивидуальную потребность днем и ночью. |
| <b>Гибкий образ жизни</b>                      | Введение инсулина помпой проще, а некоторые модели помп имеют пульт управления, что может быть полезно, если вы не хотите вводить инсулин в присутствии других людей. Можно ввести любое необходимое количество болюсов без дополнительных уколов.  |
| <b>Легче заниматься спортом</b>                | На помпе легче регулировать дозу инсулина во время и после спорта. Во время спорта помпу можно отключить или уменьшить подачу инсулина.   |
| <b>Улучшение самочувствия</b>                  | Для многих использование помпы комфортнее. Получаемая польза от помпы уменьшает стресс и тревогу, что улучшает самочувствие.  |

# Недостатки помповой инсулинотерапии

|   |   |
|---|---|
| <b>Выше риск кетоацидоза</b>  | Небольшой запас инсулина в организме и, следовательно, высокий риск гипергликемии и кетоацидоза в случае проблем с подачей инсулина, особенно при подаче малых доз инсулина у маленьких детей |
| <b>Стоимость</b>  | Для некоторых людей с диабетом стоимость помпы будет слишком высокой. Также необходимо регулярно приобретать расходные материалы для помпы.   |
| <b>Необходимость постоянного ношения внешнего устройства</b>                                      | Ношение помпы может причинять дискомфорт. Помпа может быть заметна для окружающих, что не позволит скрыть ваш диабет  |
| <b>Возможные технические неисправности помпы, приводящие к нарушению доставки инсулина в тело</b> | Помпа – сложное техническое устройство, которое может выйти из строя, особенно в случае неправильного обращения с ней.  |
| <b>Не работает за Вас</b>   | Для хорошего результата вам потребуется тщательный самоконтроль, умение обращаться с помпой, что потребует от вас усилий и упорства, особенно в первое время                                  |
| <b>Другое</b>   | Риск инфицирования катетера, кристаллизация инсулина в катетерах, реакции на адгезивные материалы   |
| <b>Выше риск кетоацидоза</b>  | Небольшой запас инсулина в организме и, следовательно, высокий риск гипергликемии и кетоацидоза в случае проблем с подачей инсулина, особенно при подаче малых доз инсулина у маленьких детей |
| <b>Стоимость</b>  | Для некоторых людей с диабетом стоимость помпы будет слишком высокой. Также необходимо регулярно приобретать расходные материалы для помпы.   |

## Самоконтроль в обычных условиях (дома)

- **Ежедневно, постоянно**
  - Перед основными приемами пищи (завтрак, обед, ужин)
  - Перед сном
- **Периодически (при наличии)**
  - При проведении физических нагрузок
  - При симптомах гипо-/гипергликемии
  - После гипогликемии
  - После гипергликемии
- **Дополнительно 1-2 раза в неделю**
  - Через 2 часа после еды
  - Ночью (1-2 раза за ночь)



**Измерение уровня глюкозы в крови необходимо для определения точности настройки базальной и болюсной дозы инсулина**

## Самоконтроль глюкозы при подборе настроек (дозы)

- Перед основными приемами пищи (завтрак, обед, ужин)
- Через 2 часа после еды
- Перед сном
- Ночью (на время подбора дозы 2-3 раза за ночь)
- При проведении физических нагрузок
- При симптомах гипо-/гипергликемии
- После гипогликемии
- После гипергликемии



**Измерение уровня глюкозы в крови необходимо для определения точности настройки базальной и болюсной дозы инсулина**

# Питание и введение болюсного инсулина во время настройки помпы

- Употреблять пищу с небольшим количеством жира и известным количеством углеводов
- Избегать дополнительных «перекусов» между основными приемами пищи (завтрак, обед, ужин) и перед сном
- Использовать помощник болюса







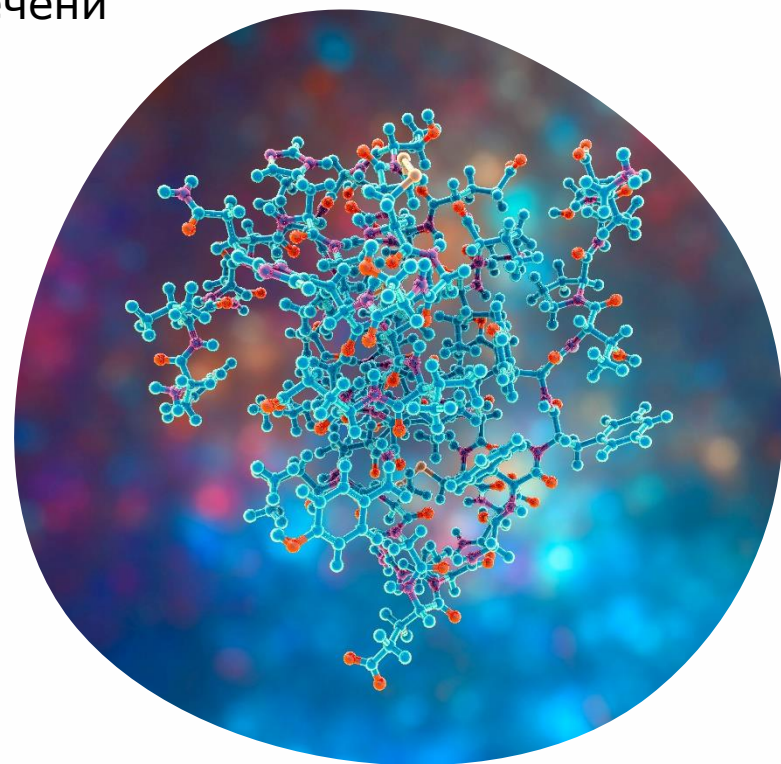
## **БАЗАЛЬНЫЙ ИНСУЛИН. НАСТРОЙКА И КОРРЕКЦИЯ ДОЗЫ.**

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 2

# Свойства базального инсулина

- Блокирует избыточное производство глюкозы в печени
- Служит для поддержания уровня глюкозы в крови
- Правильно подобранная базальная скорость позволяет без значительных колебаний глюкозы в крови:
  - Засыпать позже
  - Принимать пищу в любое время
  - Пропускать приемы пищи
- Различная базальная скорость может быть установлена на каждые 30-60 минут или на любой промежуток времени



## Правила оценки базальной дозы

- Необходимо более частое измерение гликемии
- Оценка проводится на «чистом фоне»
- Не оценивайте базальный инсулин, если за последние сутки у Вас была гипогликемия или если Вы занимались спортом
- Проще начинать коррекцию с ночи
- Начинайте оценивать не ранее чем через 4 часа после последнего болюса
- Для проверки базальной дозы можно пропустить отдельные приемы пищи
- Доза базального режима правильная, если колебания уровня гликемии находится в пределах 2,0 ммоль/л



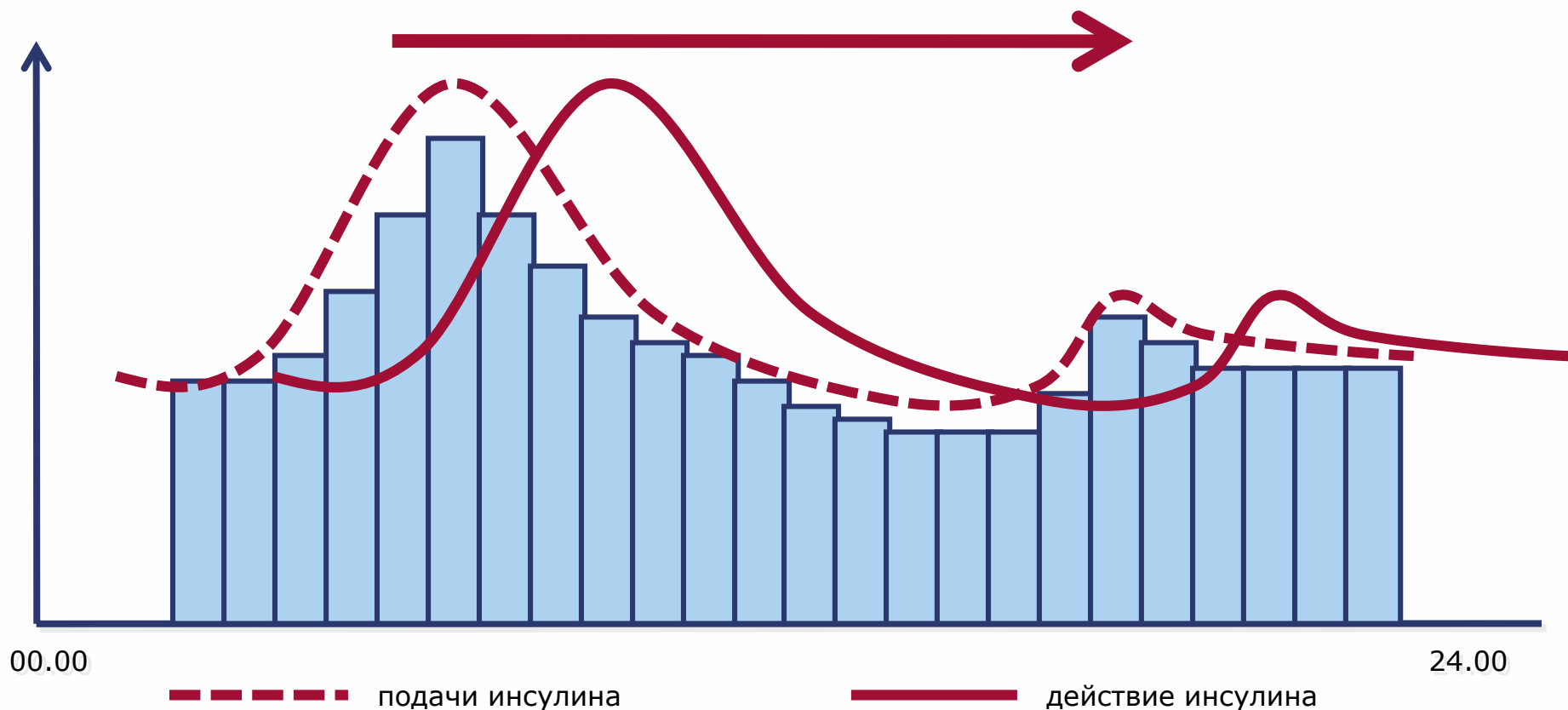
## Коррекция базального профиля

- Изменение дозы базального режима необходимо производить за 2-3 часа до «проблемного» времени для аналогов инсулина короткого действия
- Коррекция с минимальным шагом в большую или меньшую сторону +/- 10-20%:
  - 0,025 – 0,05 ЕД при базальной скорости менее 0,5 ЕД/час
  - 0,05-0,1 ЕД при скорости 0,5-1,0 ЕД/час
  - 0,1-0,2 ЕД при скорости более 1 ЕД/час
- Коррекция не более 2х раз в неделю



# Начало действия новой базальной скорости

Действие новой базальной скорости наступает не сразу, а через 2-3 часа для ультракороткого инсулина!



## Ночная базальная доза

- Коррекция базальной дозы ночью позволяет добиться хороших показателей натощак, что облегчит коррекцию дневной дозы базального и болюсного инсулина
- Снижение риска ночной гипогликемии
- Ночью проще оценивать
  - Нет приемов пищи
  - Нет физических нагрузок
  - Нет дополнительных введений инсулина



**Цель: уровень глюкозы в целевом диапазоне без значительных колебаний**

## Пример №1

**Задача:** правильная дозировка? Слишком большая дозировка? Слишком маленькая дозировка?

| Время          | 22.00 | 0.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|
| Гликемия       | 6,4   | 7,4  | 6,0  | 8,0  | 7,0  | 7,5  |
| Базальная доза | 0,4   | 0,5  | 0,3  | 0,5  | 0,5  | 0,4  |

### Оценка:

- Показатели гликемии **стабильные** (в пределах 2 ммоль/л)
- Базальная доза **правильная**

## Пример №2

**Задача:** правильная дозировка? Слишком большая дозировка? Слишком маленькая дозировка?

| Время          | 22.00 | 0.00 | 2.00       | 5.00        | 7.00 | 9.00 |
|----------------|-------|------|------------|-------------|------|------|
| Гликемия       | 6,4   | 7,4  | <b>6,0</b> | <b>10,0</b> | 11,0 | 9,5  |
| Базальная доза | 0,4   | 0,5  | <b>0,3</b> | <b>0,5</b>  | 0,5  | 0,4  |

### Оценка:

- Показатели гликемии **не стабильные** (более 2 ммоль/л)
- Необходима коррекция



## Пример №3

**Задача:** правильная дозировка? Слишком большая дозировка? Слишком маленькая дозировка?

| Время          | 22.00 | 0.00 | 2.00       | 5.00        | 7.00       | 9.00 |
|----------------|-------|------|------------|-------------|------------|------|
| Гликемия       | 6,4   | 7,4  | <b>6,0</b> | <b>10,0</b> | <b>7,0</b> | 6,5  |
| Базальная доза | 0,4   | 0,5  | <b>0,3</b> | <b>0,5</b>  | <b>0,5</b> | 0,4  |

### Оценка:

- Показатели гликемии **не стабильные** (в пределах 2 ммоль/л)
- Необходима коррекция

## Пример №4

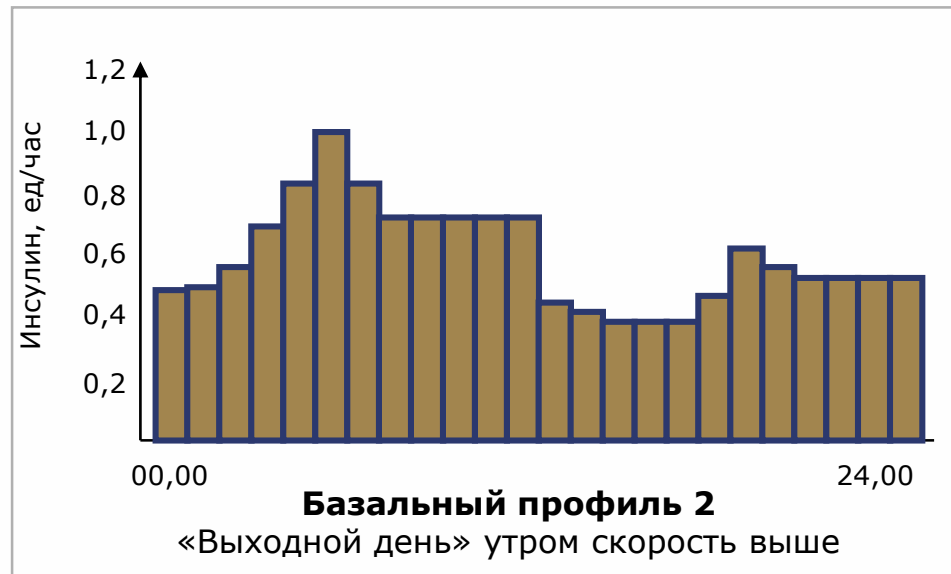
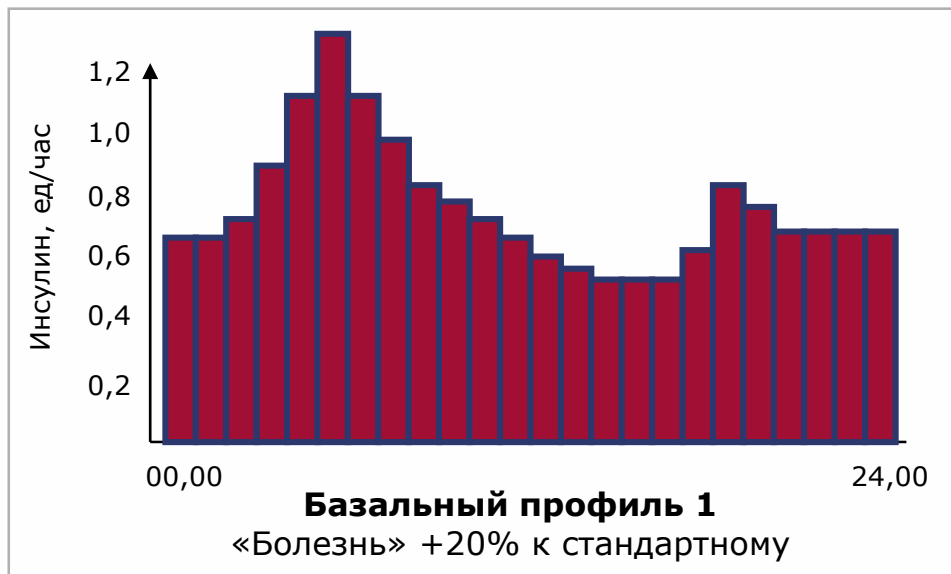
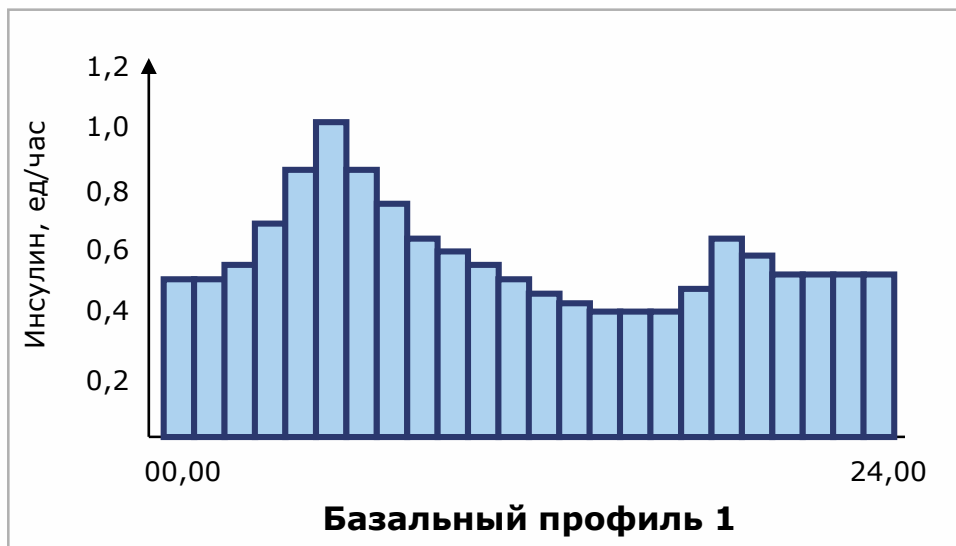
**Задача:** правильная дозировка? Слишком большая дозировка? Слишком маленькая дозировка?

| Время          | 22.00 | 0.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|
| Гликемия       | 12,4  | 13,4 | 11,5 | 12,0 | 11,5 | 13,5 |
| Базальная доза | 0,4   | 0,6  | 0,3  | 0,7  | 0,3  | 0,7  |

### Оценка:

- Показатели гликемии **стабильные** (в пределах 2 ммоль/л)
- Базальная доза **правильная**

# Базальные профили (БП)



# Временная базальная скорость (ВБС)

**ВБС – это изменение скорости подачи базального инсулина на определенное, заданное время**

- ВБС может быть установлена на 24 часа или меньше
- По прошествии заданного времени помпа автоматически вернется к стандартной базальному профилю
- Используйте ВБС для кратковременных ситуаций (спорт)

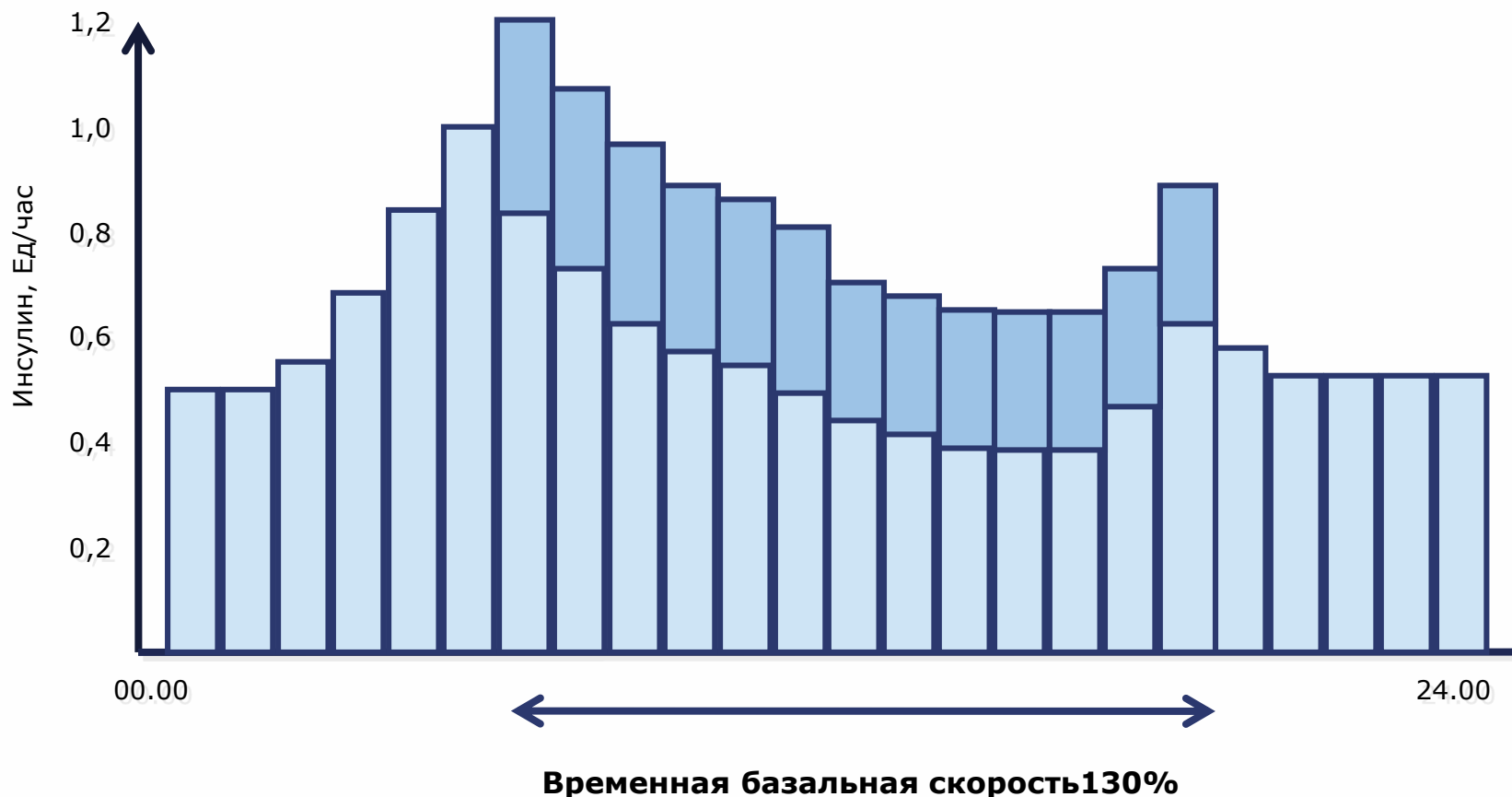


## Повышение временной базальной дозы необходимо в следующих случаях:

- при болезни и заболеваниях, сопровождающихся повышением температуры (на температуру)
- при снижении физической активности (например, постельный режим)
- при приеме некоторых медикаментов (например, гормональных препаратов, кортизона)
- во время менструального цикла у женщин



**Увеличивайте базальную дозу в процентном соотношении до 110, 120,...200% от запрограммированной базальной дозы (длительность устанавливается индивидуально)**



# Снижение временной базальной дозы



при повышенной  
физической активности и  
занятиях спортом



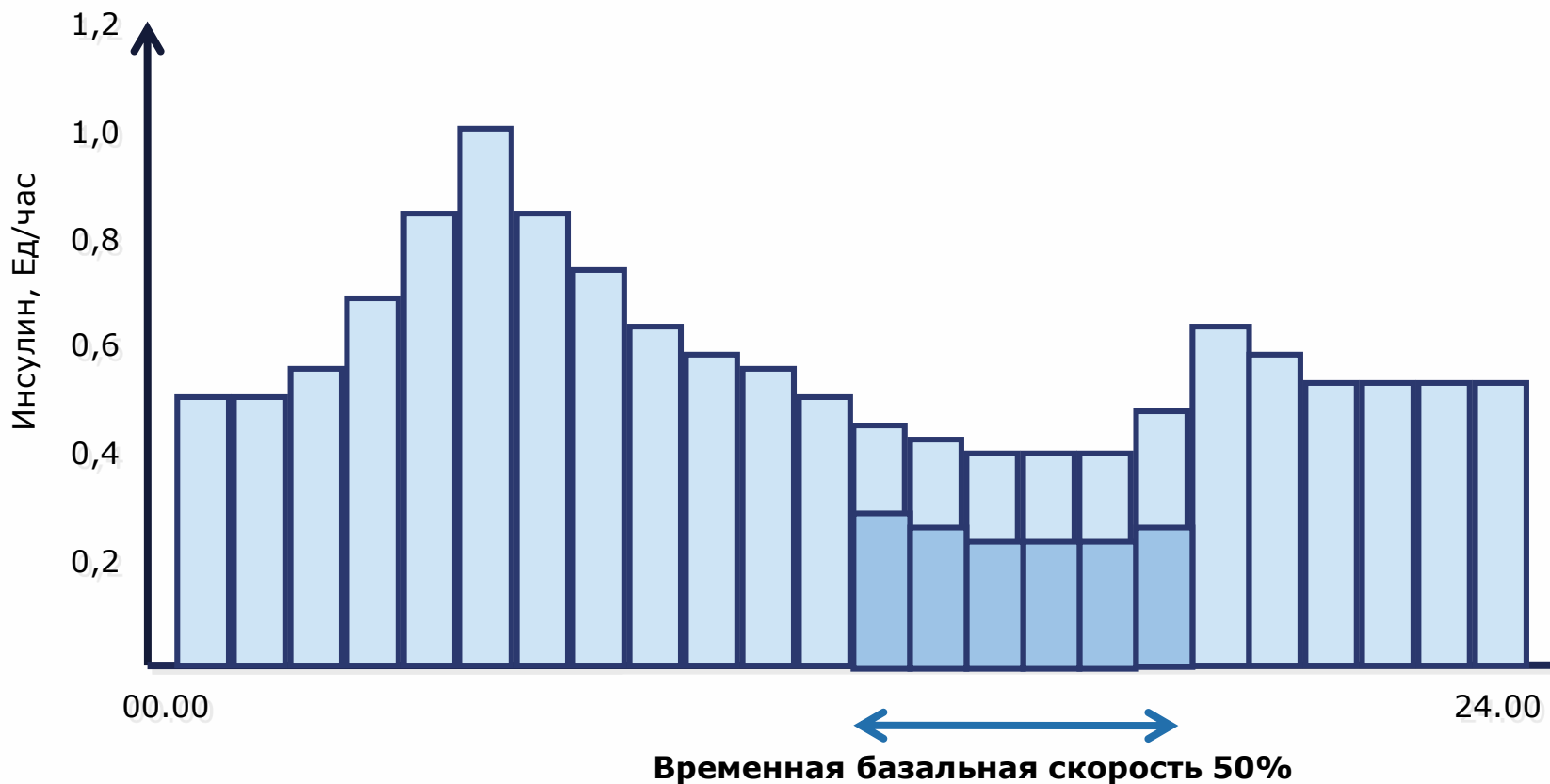
при приеме  
алкоголя



во время менструального  
цикла  
у женщин

## Снижение ВБС

Уменьшайте базальную дозу в процентном соотношении до 90, 80,...0% от запрограммированной базальной дозы (длительность устанавливается индивидуально)





## Сравнение ВБС и БП

| Базальные профили  | Временная базальная скорость   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Длительные ситуации (болезнь, выходной день и др.)</li><li>• На любое время</li><li>• Отключается в ручную</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Кратковременные ситуации (спорт)</li><li>• На 24 часа и меньше</li><li>• Отключается автоматически</li></ul> |



## **БАЗАЛЬНЫЙ ИНСУЛИН. НАСТРОЙКА И КОРРЕКЦИЯ ДОЗЫ.**

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 3

# Расчет болюсной дозы

**Болюсная доза рассчитывается либо самостоятельно, либо с использованием помощника болюса**

**Помощник болюса – это:**

- программа встроенная в помпу рассчитывающая дозу в соответствие с настройками
- Сама не вводит инсулин, а только рекомендует дозу инсулина!

Даже если вы используете помощник болюса настроенный вашим врачом, важно уметь рассчитывать дозу самостоятельно, т.к. вы всегда сможете скорректировать его настройки и проконтролировать его рекомендации

# Основные настройки калькулятора болюса

**Углеводный коэффициент (УК)** – количество инсулина покрывающие 1 ХЕ

**Коэффициент чувствительности (КЧ или ФЧИ)** – насколько глюкоза в крови снижается при введении 1 Ед инсулина

**Целевой уровень глюкозы крови (ЦГ)** - индивидуальное значение глюкозы крови, к которому будет стремиться помпа с помощью *корректирующего болюса*.



**Углеводный коэффициент, коэффициент чувствительности, целевой уровень гликемии** – отличаются у детей разного возраста и обычно меняются в течение суток

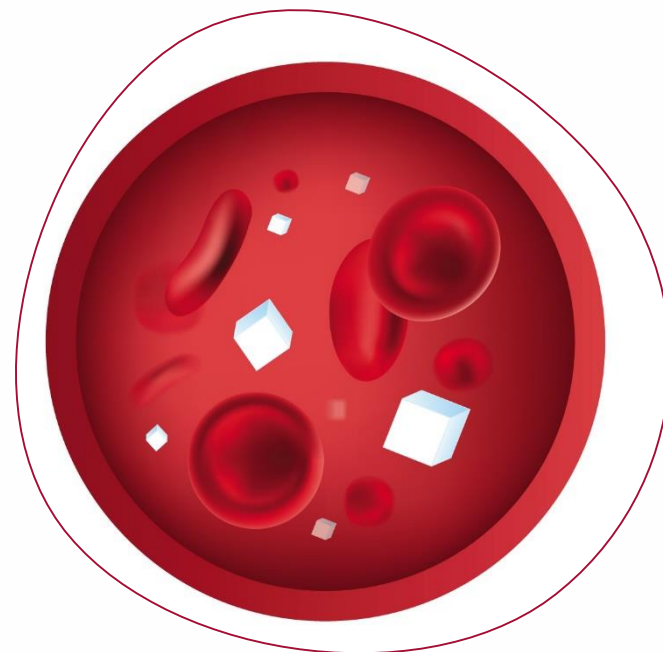
## Корректирующий болюс (КБ)

**КБ** – это инсулин необходимый для достижения целевого уровня глюкозы крови

**(Глюкоза сейчас - Целевой уровень глюкозы) / КЧ**

**Положительный КБ** - на снижение – если глюкоза сейчас выше целевого уровня

**Отрицательный КБ** - для повышения - если глюкоза сейчас ниже целевого уровня

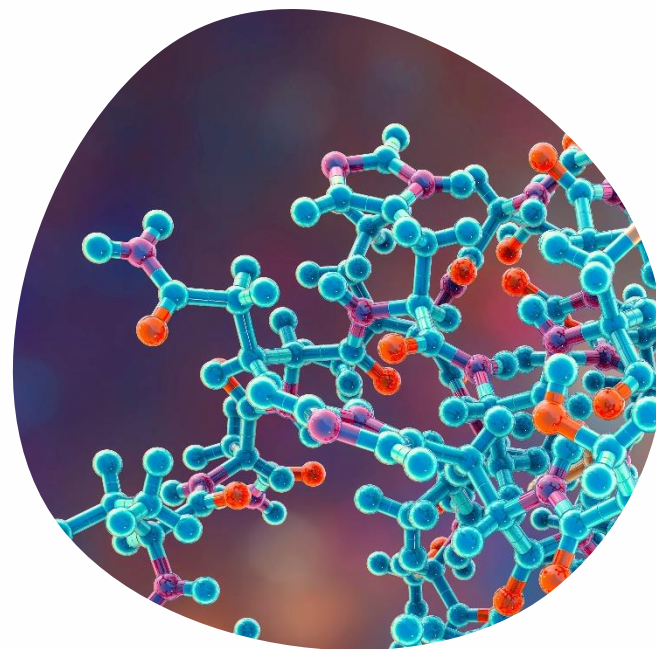


## Пищевой болюс (ПБ)

**ПБ** – это инсулин для усвоения принятых углеводов

**Пищевой болюс = ХЕ\*Углеводный коэффициент (УК)**

**Общий болюс = ПБ+ КБ**



## Проверка болюса на еду

- Болюс на еду рассчитывается на основании УК
- Измеряйте глюкозу крови перед едой, через 2 и 4 часа после еды
- При правильной дозе ПБ показатели глюкозы крови:
  - Через 2 часа после еды на 2 - 3 ммоль/л больше исходного значения
  - через 4 часа после еды в пределах исходного значения



Большинство продуктов усваивается за 2 часа, а действие инсулина продолжается до 4-5 часов

## Коррекция углеводного коэффициента

- Если через 2 часа после еды уровень ГК:
  - вырос более чем на 4 ммоль/л по сравнению с уровнем до еды - увеличить УК на 10-20%
  - Снизился более чем на 1-2 ммоль/л по сравнению с уровнем до еды - уменьшить УК на 10-20%

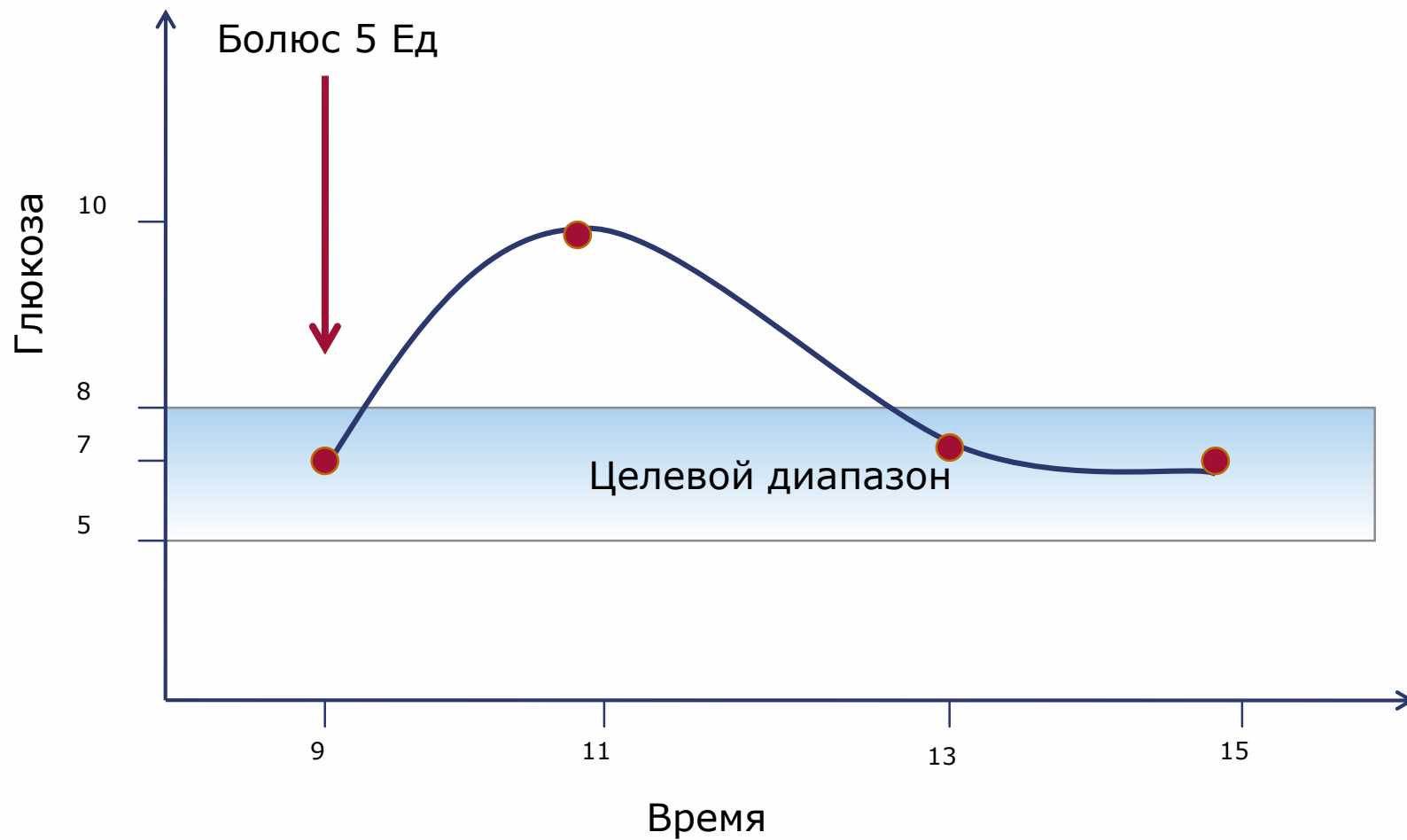


### Правило:

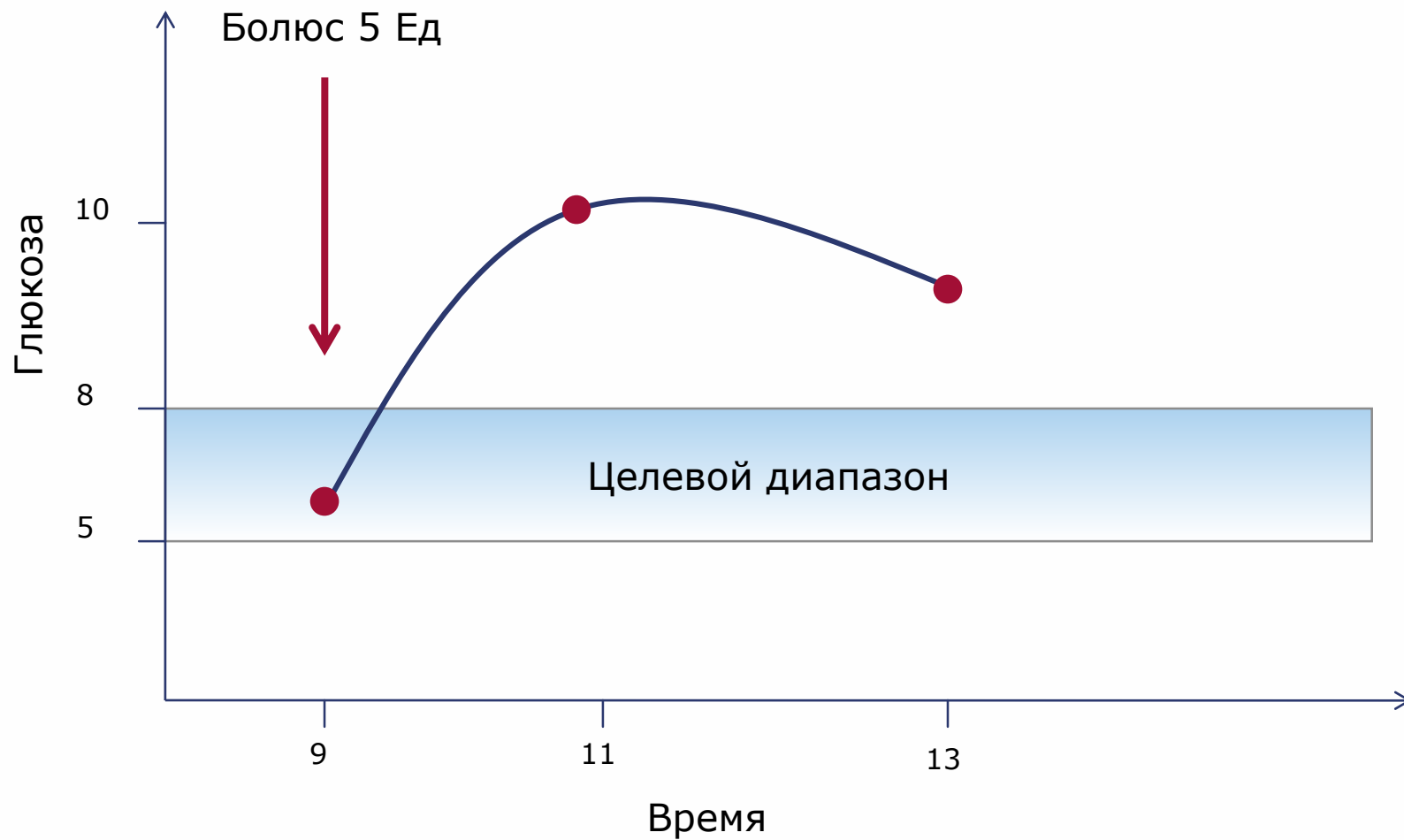
- Больше УК – больше болюс
- Меньше УК – меньше болюс



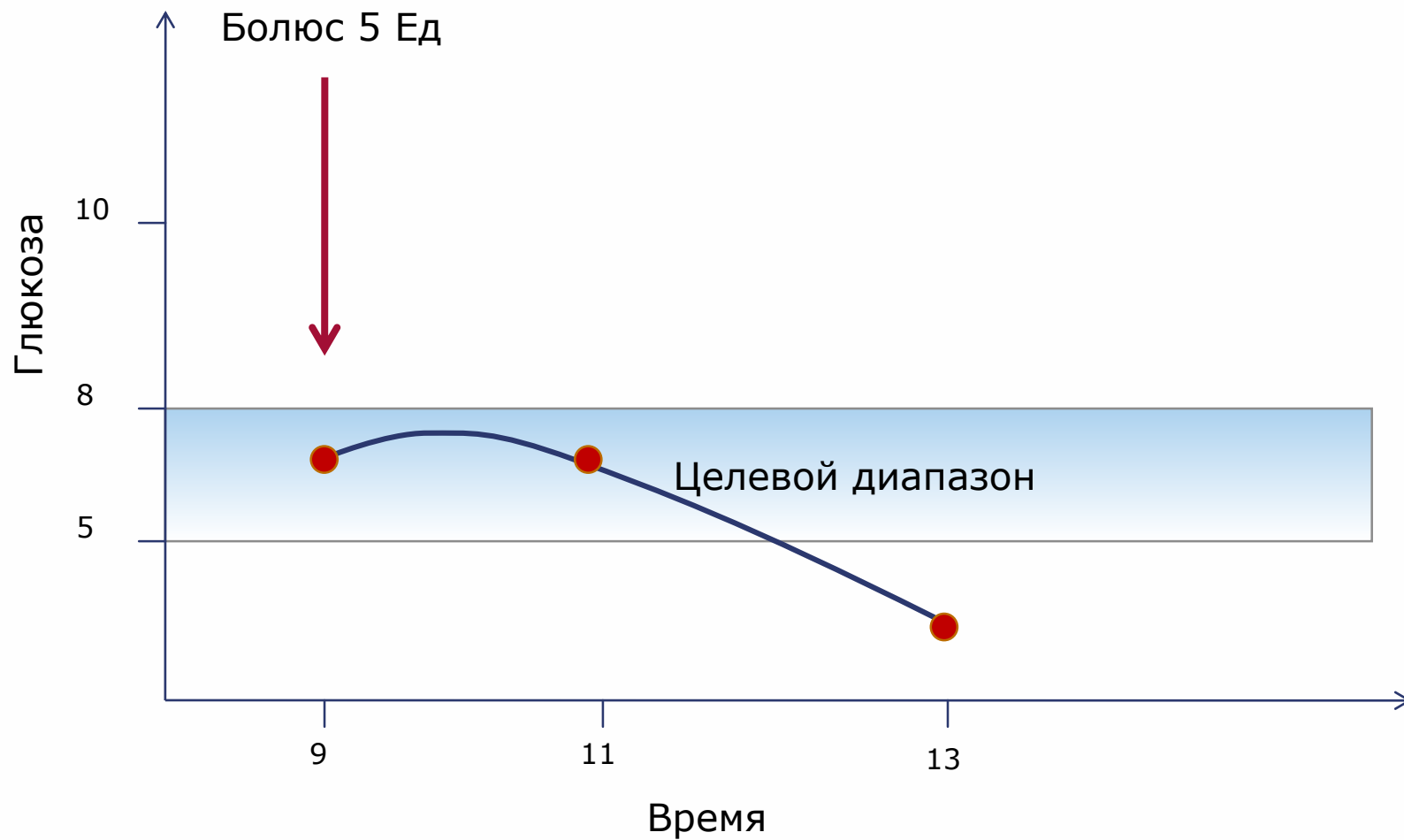
# Пример 1



## Пример 2



## Пример 3



## Проверка корректирующего болюса (КБ)

- **Корректирующий болюс рассчитывается на основании ФЧИ**
- **Измеряйте глюкозу крови через 2 и 4 часа после КБ**
- **Проводите оценку КБ при гипергликемии и отсутствии других болюсов и приемов пищи за последние 3-4 часа**
- **При правильной дозе КБ показатели глюкозы крови:**
  - Через 2 часа после введения снижаются примерно на 50% от ожидаемого снижения
  - Через 4 часа после введения находятся в целевом диапазоне

## Коррекция ФЧИ

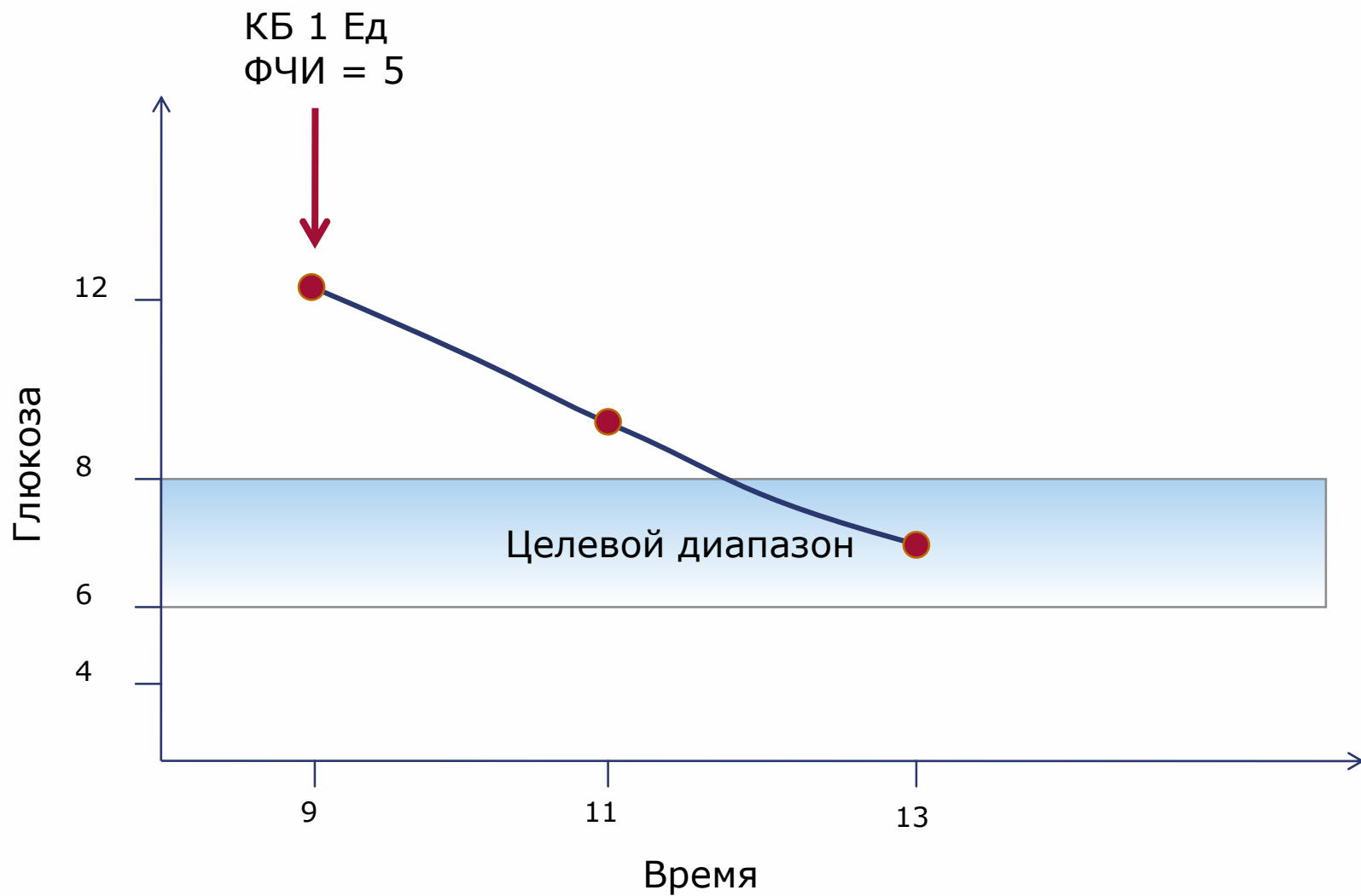
- Если через 2 часа после введения КБ уровень ГК:
  - Не находится в пределах полпути и/или выше целевого диапазона через 4 часа – уменьшить ФЧИ на 10-20%
  - Не находится в пределах полпути и/или ниже целевого диапазона через 4 часа – увеличить ФЧИ на 10-20%



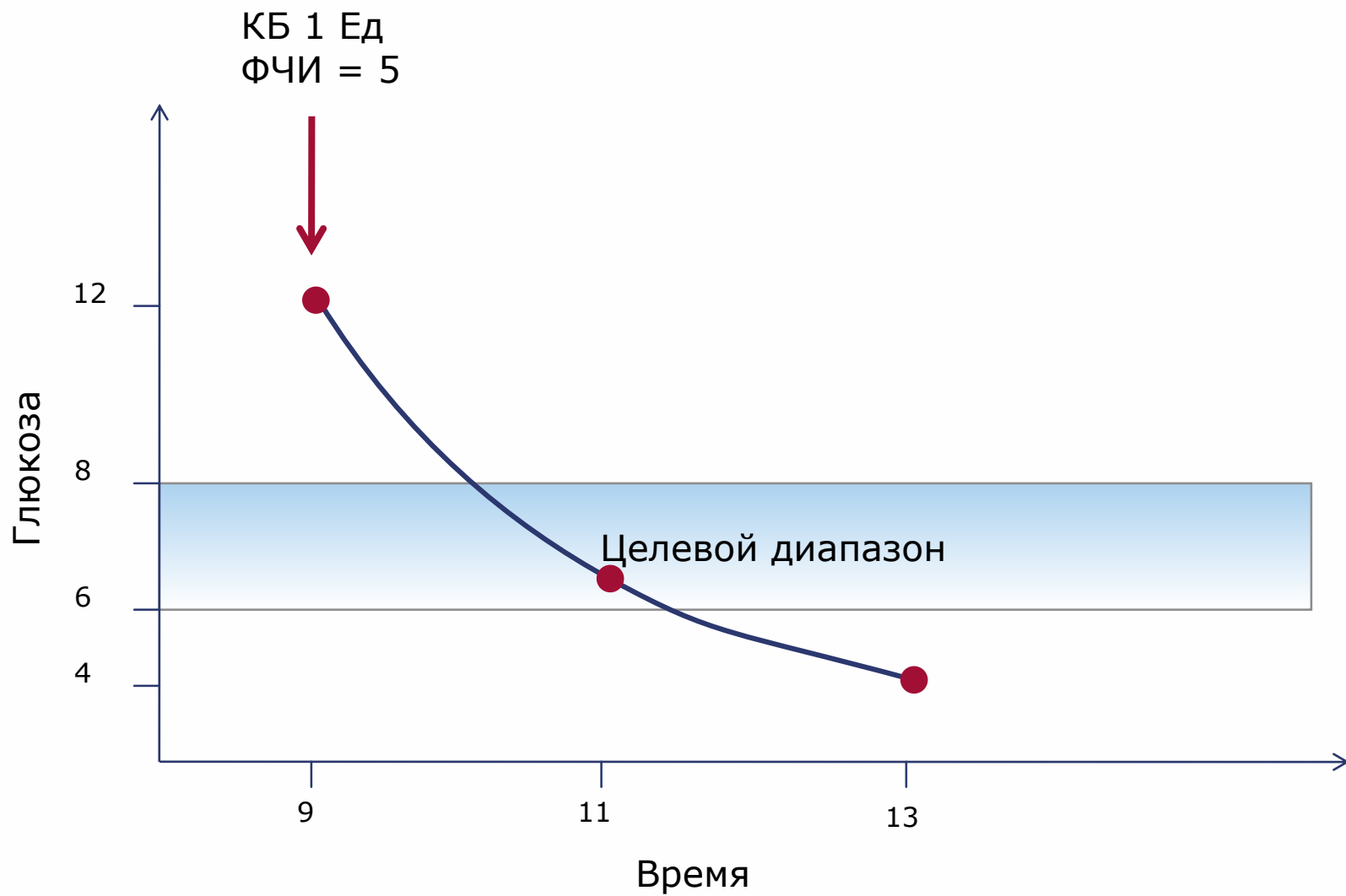
### Правило:

- Больше ФЧИ – больше болюс
- Меньше ФЧИ – меньше болюс

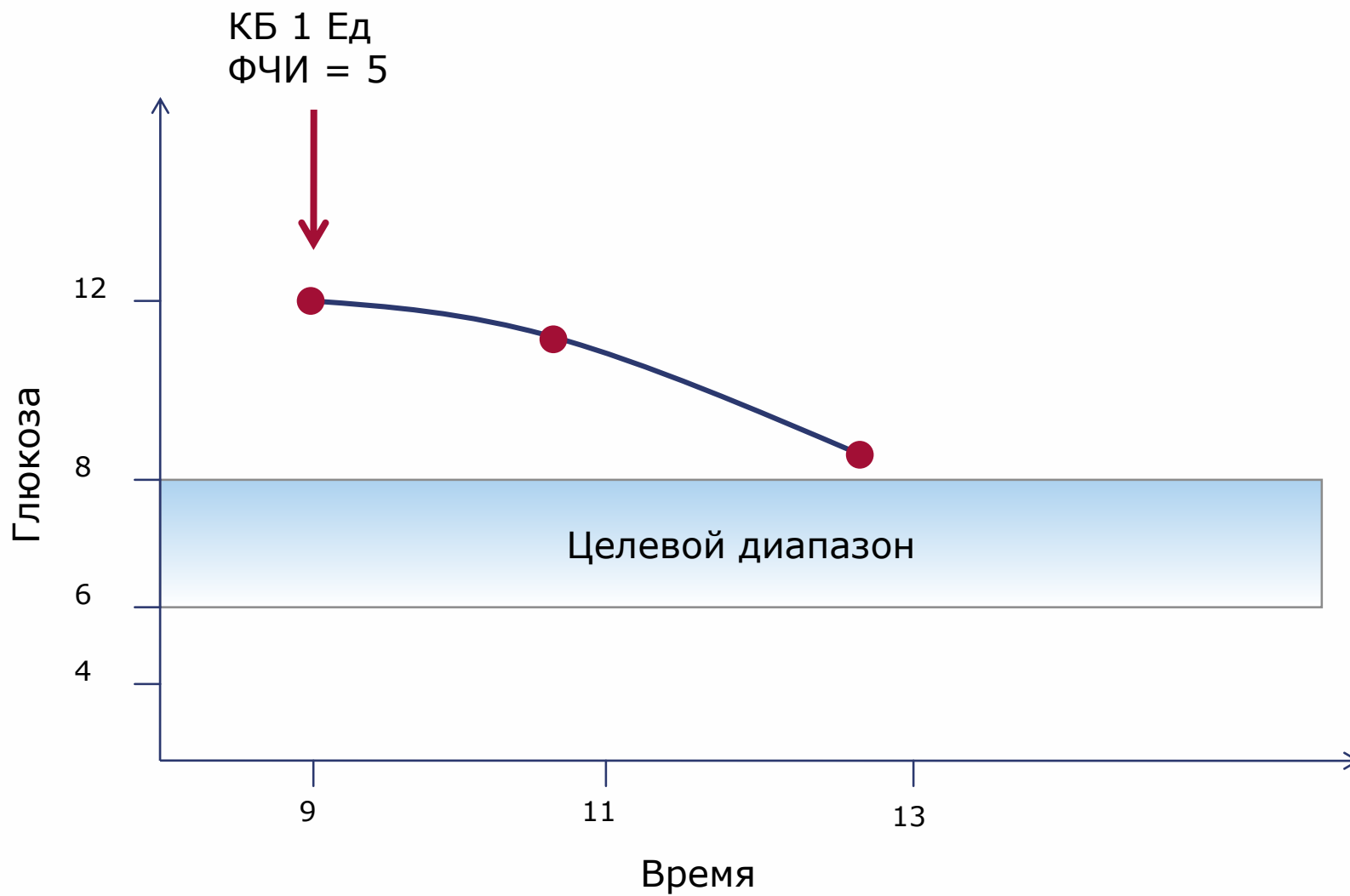
## Пример 4



## Пример 5

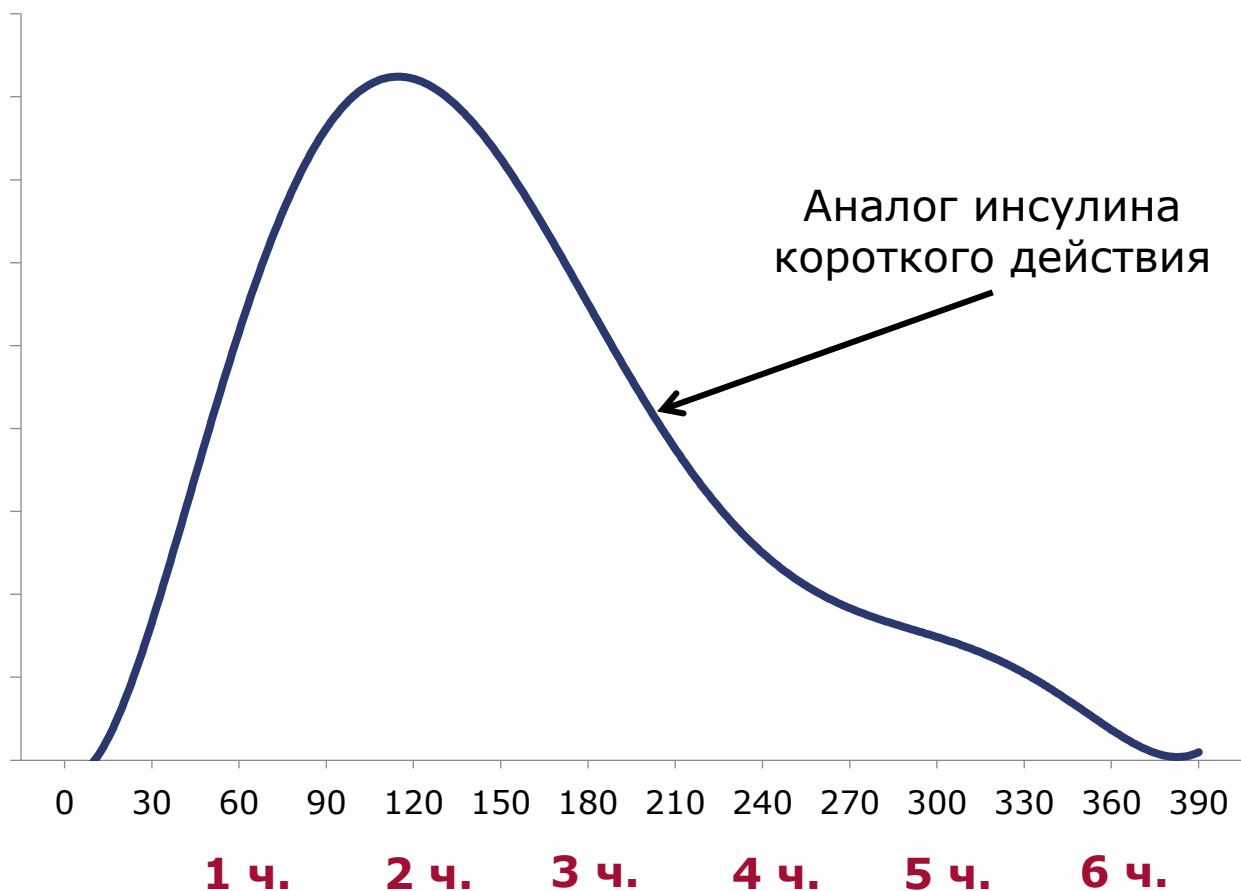


# Пример 6





# Продолжительность действия инсулина (ПДИ)



**ПДИ зависит от общей болюсной дозы и может отличаться у разных людей**

# Продолжительность действия инсулина (ПДИ)

- Активный инсулин (АИ) – количество единиц болюсного инсулина сохраняющий свое действие после последнего введенного болюса
- Продолжительность действия инсулина (ПДИ) – время в течение которого болюс будет снижать глюкозу в крови. Используется для расчета АИ



| Слишком маленькая ПДИ  | Слишком большая ПДИ                                 |
|--|---|
| Больше инсулина на коррекцию                                 | Меньше инсулина на коррекцию                        |
| Агрессивнее  | Безопаснее  |
| Необходим частый самоконтроль                                | В случае недостаточного самоконтроля                |
| «Необъяснимые» гипогликемии                                  | Помпа не предлагает болюс на гипергликемию          |
| В результате: неправильная коррекция базальной дозы, ФЧИ, УК | В результате: Недостаточная доза на следующий болюс |
| Игнорирование советов «умного» помощника                     |   |

Не желательно ставить маленькое время ПДИ т.к. это приведет к неправильным настройкам помпы



## ПИТАНИЕ

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 4

# От чего зависит болюс на еду?

- **Количество инсулина:**
  - типа и количества углеводов (ХЕ)
  - индивидуального соотношения инсулина и хлебных единиц
  - времени суток
- **Скорость введения инсулина:**
  - Состав пищи
  - Дополнительные факторы



# Какие компоненты пищи влияют на уровень гликемии?

- **Углеводы**- Основной источник энергии, наибольшее влияние на уровень глюкозы, сравнительно быстрый подъем глюкозы
- **Жиры**- не увеличивают глюкозу в крови сразу после еды. Могут замедлять всасывание углеводов. Могут продлевать время постпрандиальной гипергликемии. Увеличивают чувство сытости.
- **Белки** - не увеличивают глюкозу в крови сразу после еды. Не влияют на всасывание углеводов. Могут увеличивать постпрандиальную гликемию через 4-6 часов после еды. Увеличивают чувство сытости.

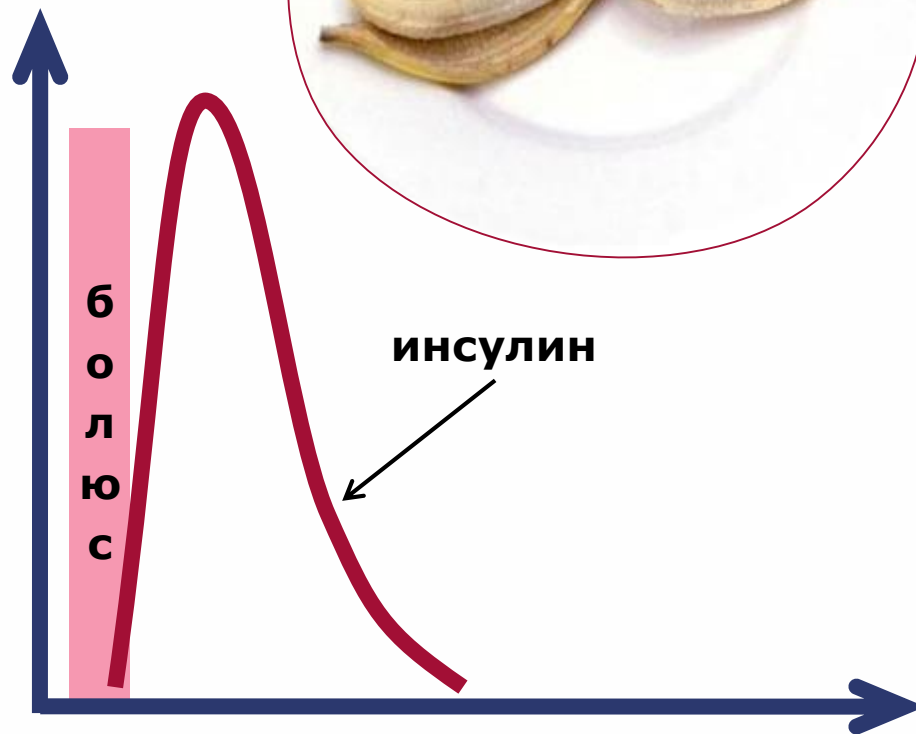
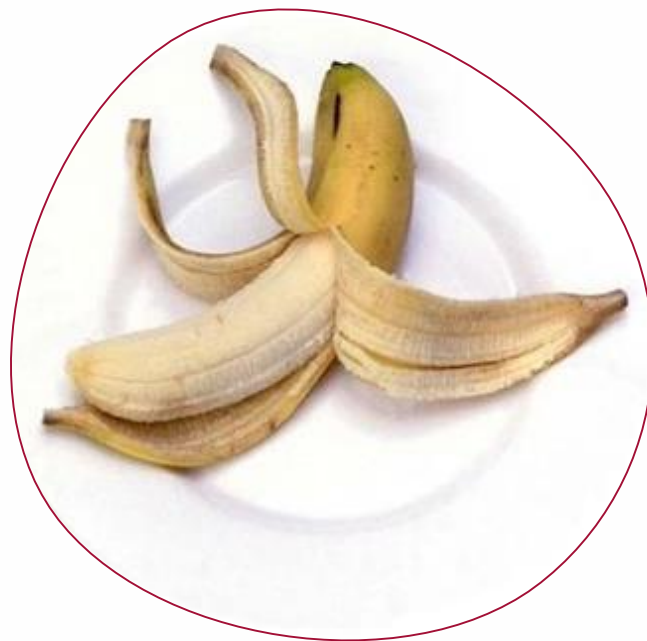


## Что влияет на скорость повышения глюкозы в крови после еды

| Замедляет  | Ускоряет  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Клетчатка</li><li>• Большой размер кусочков пищи</li><li>• Твердые продукты</li><li>• Жиры</li><li>• Слишком низкая температура пищи (4 C<sup>0</sup>)</li><li>• Слишком высокая температура пищи (50 C<sup>0</sup>)</li><li>• Гипергликемия</li><li>• Интенсивная физическая нагрузка</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Жидкость</li><li>• Маленький размер кусочков пищи</li><li>• Жидкая пища</li><li>• Приготовление пищи при высокой температуре (например, на производстве)</li><li>• Гипогликемия</li></ul> |

# Нормальный / стандартный / простой болюс

- Прием пищи, после которой ожидается быстрое повышение глюкозы в крови (сок, жидкая пища и др.)
- При повышении уровня глюкозы крови (коррекция)





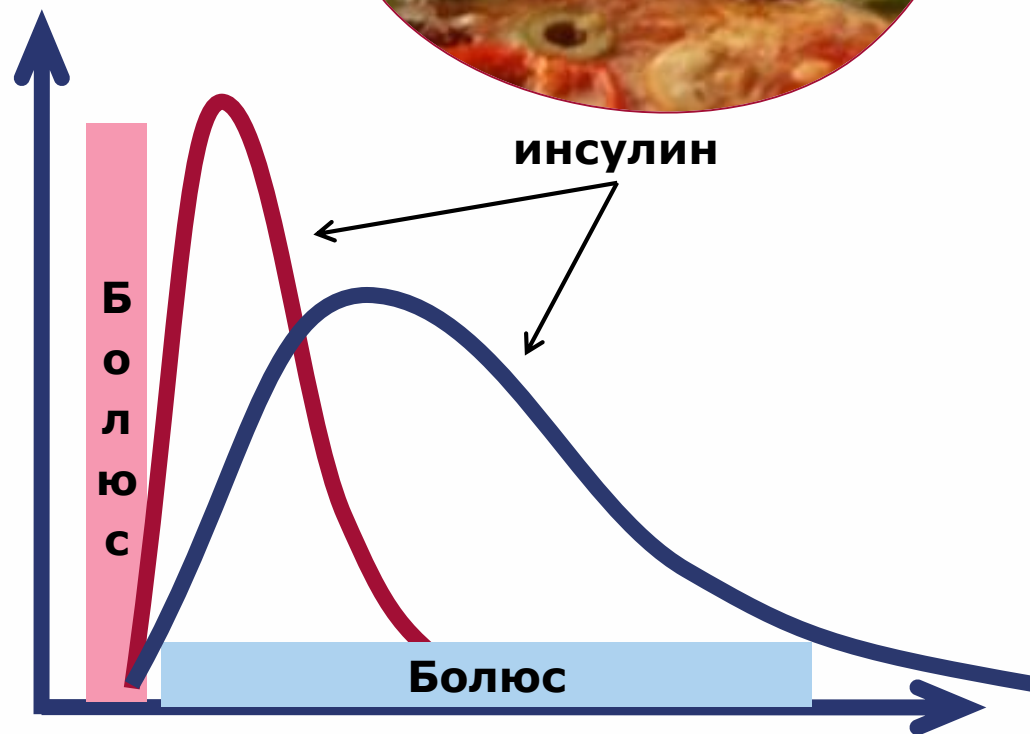
# Квадратный/растянутый болюс

- Длительный приём пищи
- Жирная пища



## Несколько волн / двойная волна

- Комбинированная пища, с высоким содержанием жиров, и легкоусвояемых углеводов (пицца).
- При высокой гликемии перед длительным приемом пищи





## ИНФУЗИОННЫЕ НАБОРЫ

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 5

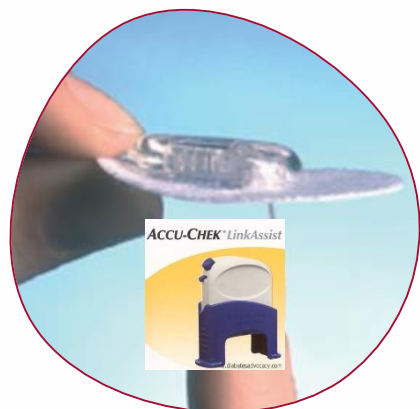
# Различия инфузионных наборов

- Длина канюли (4,5, 6, 8, 9 мм)
- Длина инфузионной системы (60, 80, 110 см)
- Материал канюли (тефлон, сталь)
- Угол введения канюли (20-45°, 90°)
- Возможность отсоединения



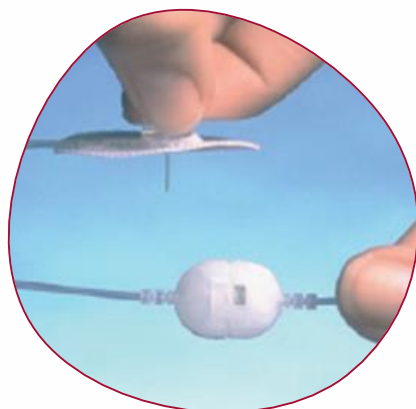
# Виды инфузионных наборов

## Мягкий катетер



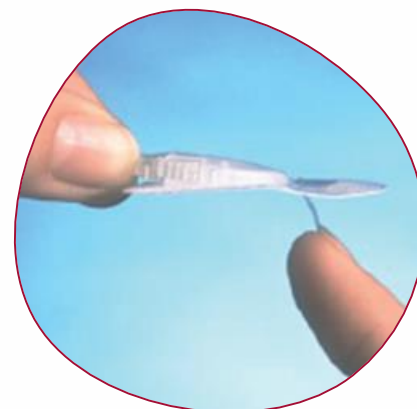
Accu-Chek FlexLink/Plus

## Стальной катетер



Accu-Chek Rapid-D Link®

## Мягкий катетер под углом 30 градусов



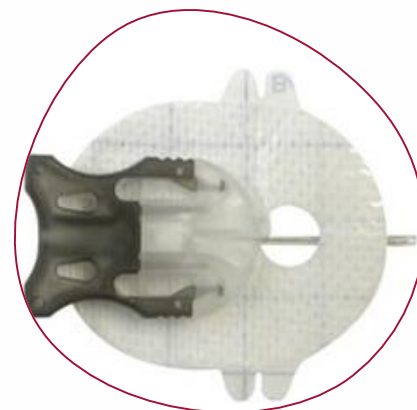
Accu-Chek TenderLink®



Medtronic QUICK-SET®



Medtronic SURE-T®



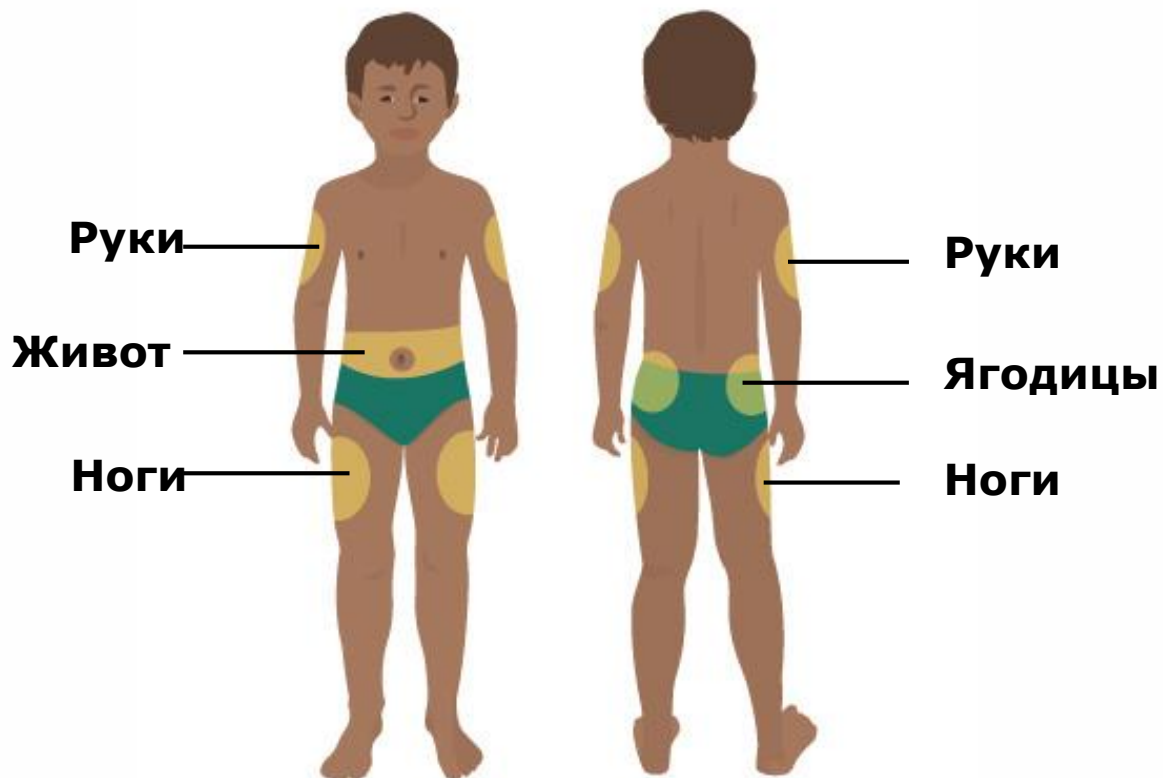
Medtronic SILHOUETTE®

# Выбор инфузионного набора

- **Мягкий катетер**
  - Рекомендуется для как стартовый набор большинства
- **Мягкий катетер под углом 30-45 градусов**
  - Спорт
  - Худые или «спортивные» дети
- **Жесткий катетер**
  - Частые загибы мягких катетеров
  - Маленькие дети



# Места установки катетера инфузионного набора



## Чередование мест установки



# Правила установки инфузионного набора

## ОБРАБОТКА МЕСТА УСТАНОВКИ

- Для дезинфекции и улучшения адгезии используйте спиртосодержащие средства
- Лосьоны, кремы и др. средства могут ухудшить адгезию катетера
- Влажную кожу предварительно необходимо высушить салфеткой или полотенцем
- Избыточное количество волос в месте установки необходимо предварительно удалить (за 24 часа до установки катетера)
- Обрабатывайте область размером примерно с взрослую ладонь
- Перед установкой канюли дайте обработанному месту высохнуть



# Правила установки инфузионного набора

## СРЕДСТВА ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ БОЛИ

- Крем Эмла (лидокаин/прилокаин)



- Лидокаин аэрозоль 10%



- Лёд – холодные предметы

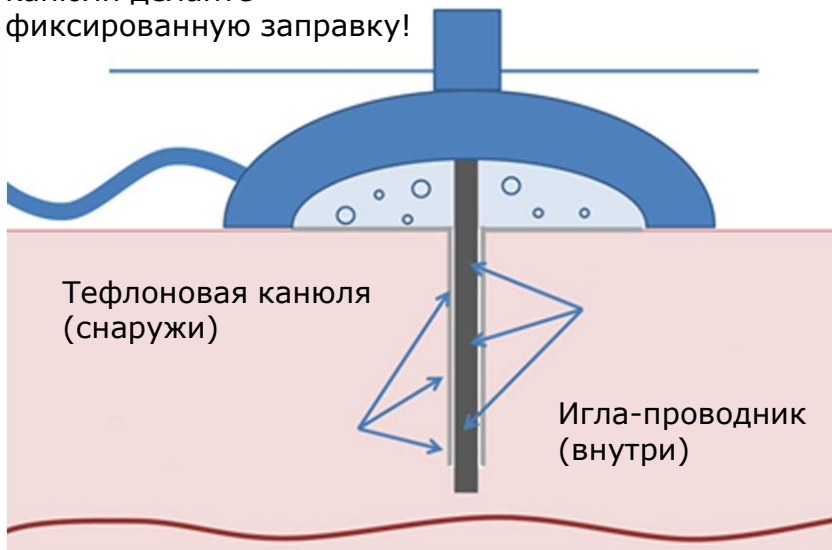


# Фиксированная заправка

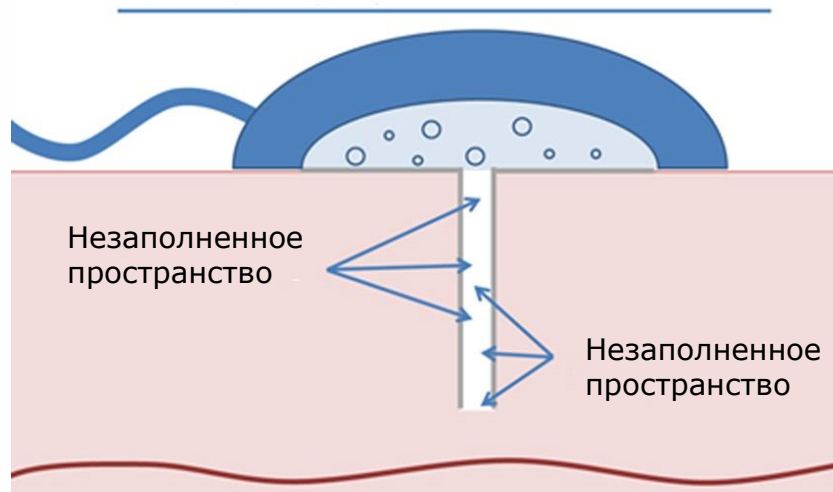
## Фиксированная заправка:

- Проводится один раз сразу после установки мягкой канюли
- **Не требуется** если вы отключали помпу
- **Не требуется** для жестких канюль

После установки новой канюли делайте фиксированную заправку!



После установки новой канюли делайте фиксированную заправку!



## Удаление канюли

- Удаляйте «старую» канюлю после установки новой
- Для удаления остатков адгезивного материала («клея») используйте масло для кожи или специальные средства
- Не используйте для удаления адгезивного материала или канюли спиртосодержащие средства – они сушат кожу



## Наблюдение за канюлей

- Измерьте ГК через 1,5-2 часа после установки новой канюли, замените её в случае гипергликемии более 13-15 ммоль/л
- Периодически, 2-3 раза в день проверяйте место установки канюли
- При наличии подтеков инсулина, покраснения кожи вокруг, отклеивания или крови в канюле проведите её замену

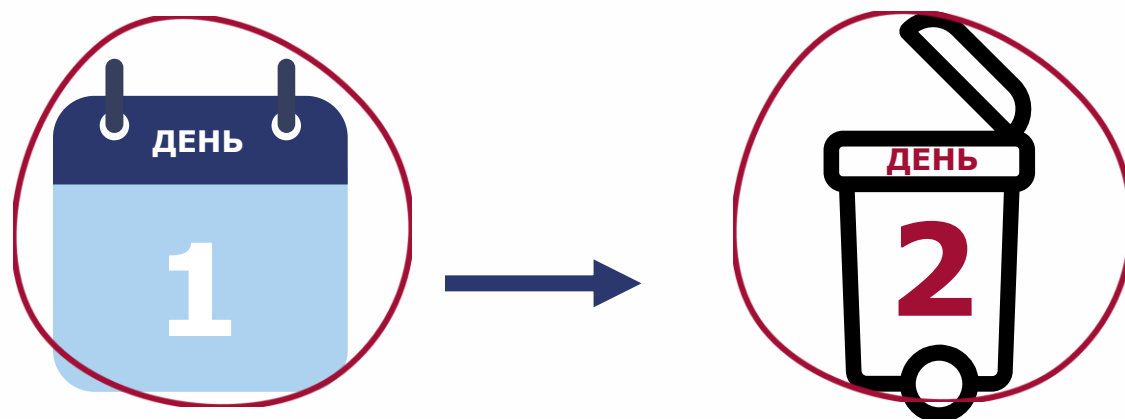


# Время использования катетера

## МЯГКИЕ ИГОЛКИ



## ЖЕСТКИЕ ИГОЛКИ



# Время использования катетера

**Несвоевременная замена катетера может привести к осложнениям!**

- **Воспаление в области установки канюли**
  - Нарушение подачи инсулина
  - Гнойная инфекция
- **Липодистрофии**
  - Непредсказуемое действие инсулина
  - Косметический дефект



## Время использования катетера

**Инфузионный набор подлежит преждевременной замене в следующих случаях:**

- Необъяснимое повышение глюкозы в крови и/или кетонов в моче
- Зуд, жжение или боли в месте укола
- Опухоль или покраснение в месте укола
- Уплотнения или узел вокруг места укола
- Вытекание инсулина из инфузионного набора (самоклеющаяся поверхность канюли влажная)
- Разрывы или надрывы в катетере
- Закупорка инфузионного набора (сигнал тревоги: нет подачи)



## ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 6



# Преимущества физических нагрузок

- Хорошее самочувствие
- Контроль веса
- Снижение ЧСС и АД
- Снижение глюкозы крови
- Снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний
- Важная часть жизни ребенка
- Вдохновляет при диабете



# Гипогликемия при физических нагрузках



# Гипогликемия при физических нагрузках

- телу требуется больше углеводов, которые также высвобождаются из мышечных запасов и из печени
- чувствительность клеток тела к инсулину повышается
- Депо глюкозы в мышцах и печени после нагрузки пустые и наполняются вновь, из крови усиленно забирается глюкозу - отсроченная гипогликемия

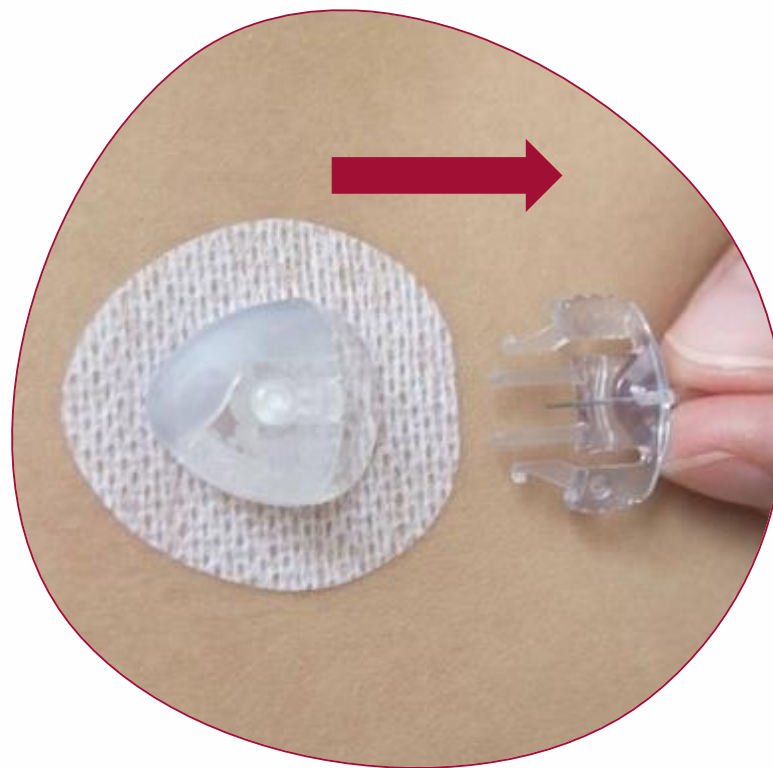


## Отключение помпы и ВБС

В случае длительных, интенсивных или водных нагрузок, помпу можно полностью отсоединить, тем самым снижая риск гипогликемии и предотвращая её повреждение

 **Помпа**

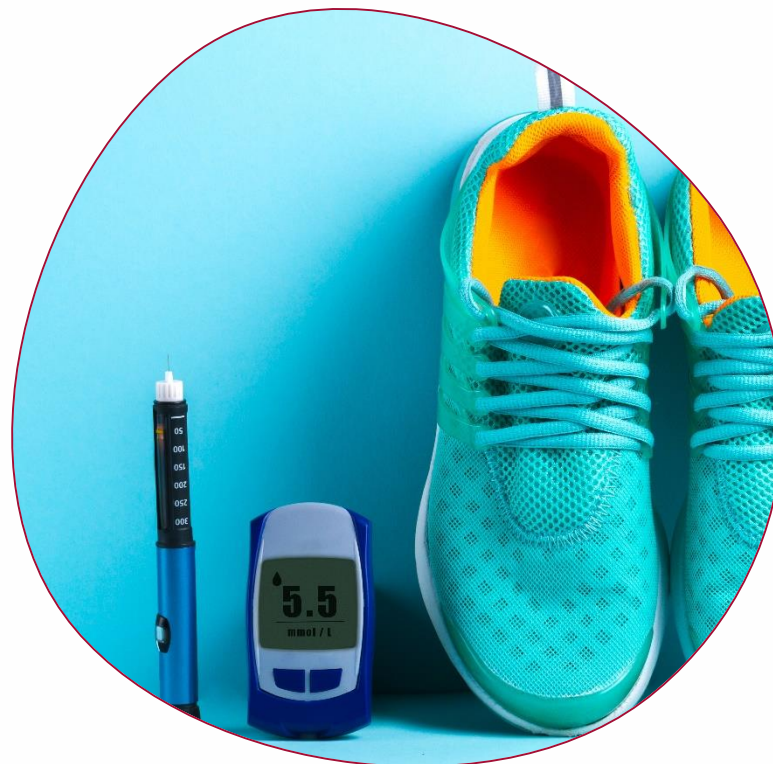
**ВРЕМЕННАЯ БАЗАЛ.  
СКОРОСТЬ (ВБС)**



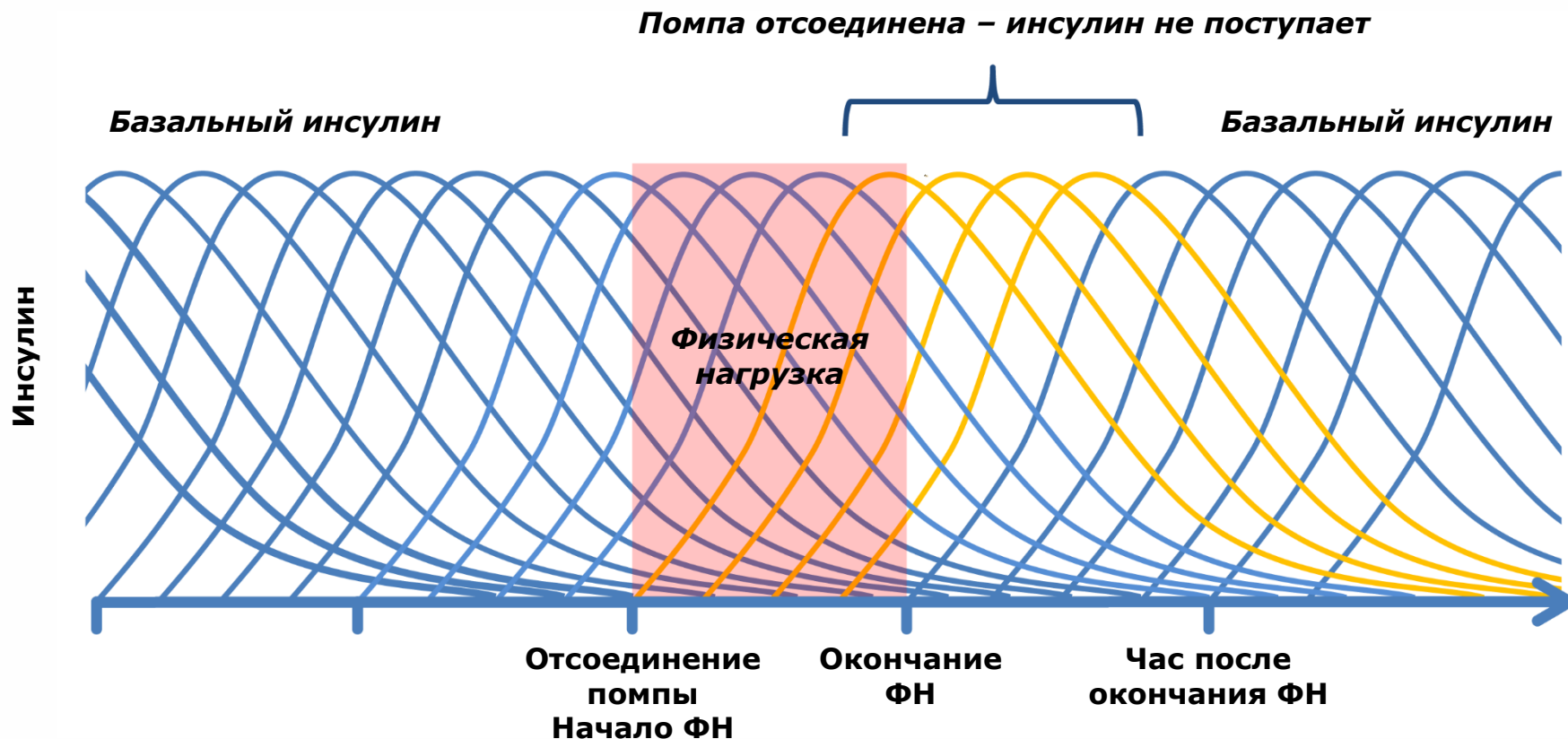
В случае менее интенсивных нагрузок можно активировать режим «временной базальной скорости»

## Отключение помпы и ВБС

- **До и во время физических нагрузок**
  - Временная базальная скорость или отключение помпы за час до спорта, (отключение не более чем на 2 часа!)
- **После физических нагрузок**
  - Временная базальная скорость на ночь 70-80%

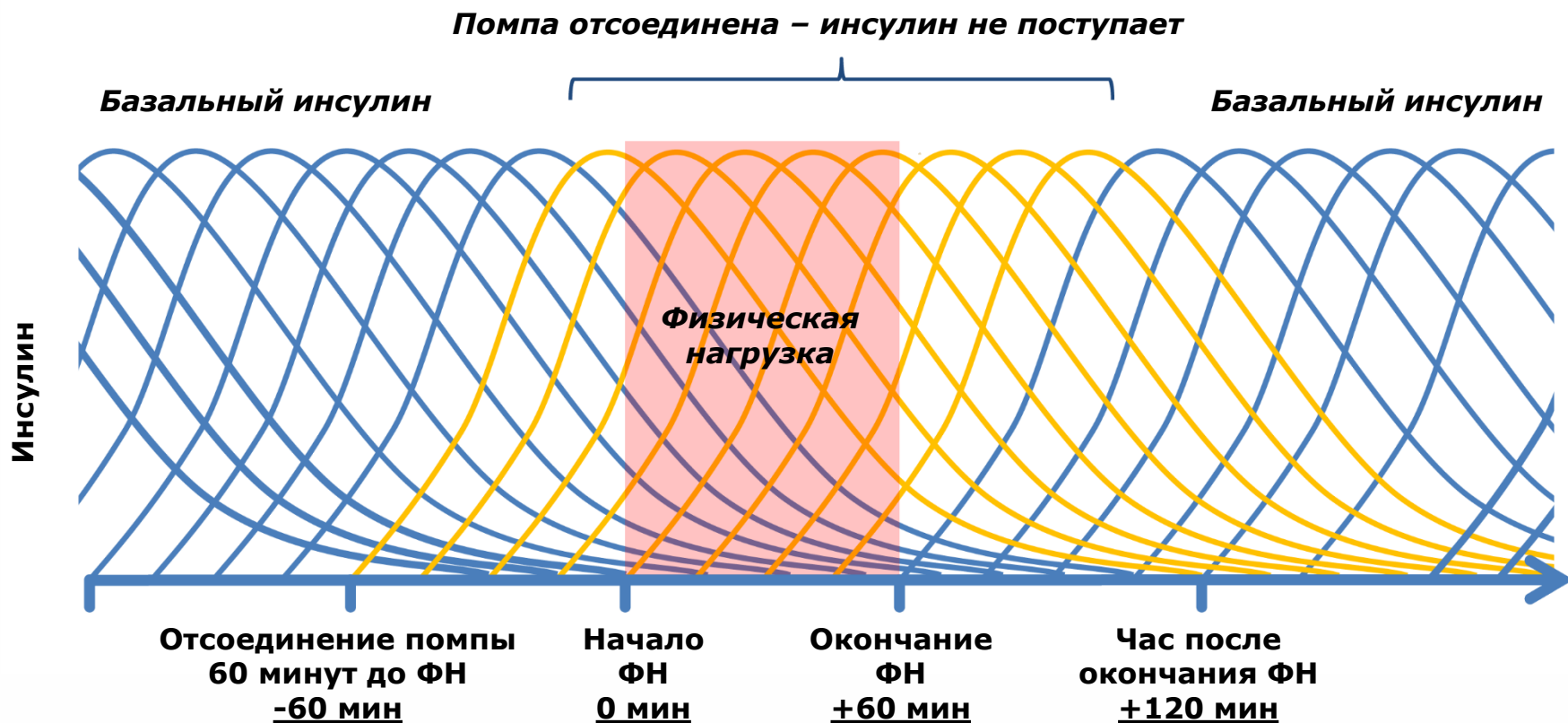


# Физическая нагрузка 60 минут и отсоединение помпы сразу перед упражнениями



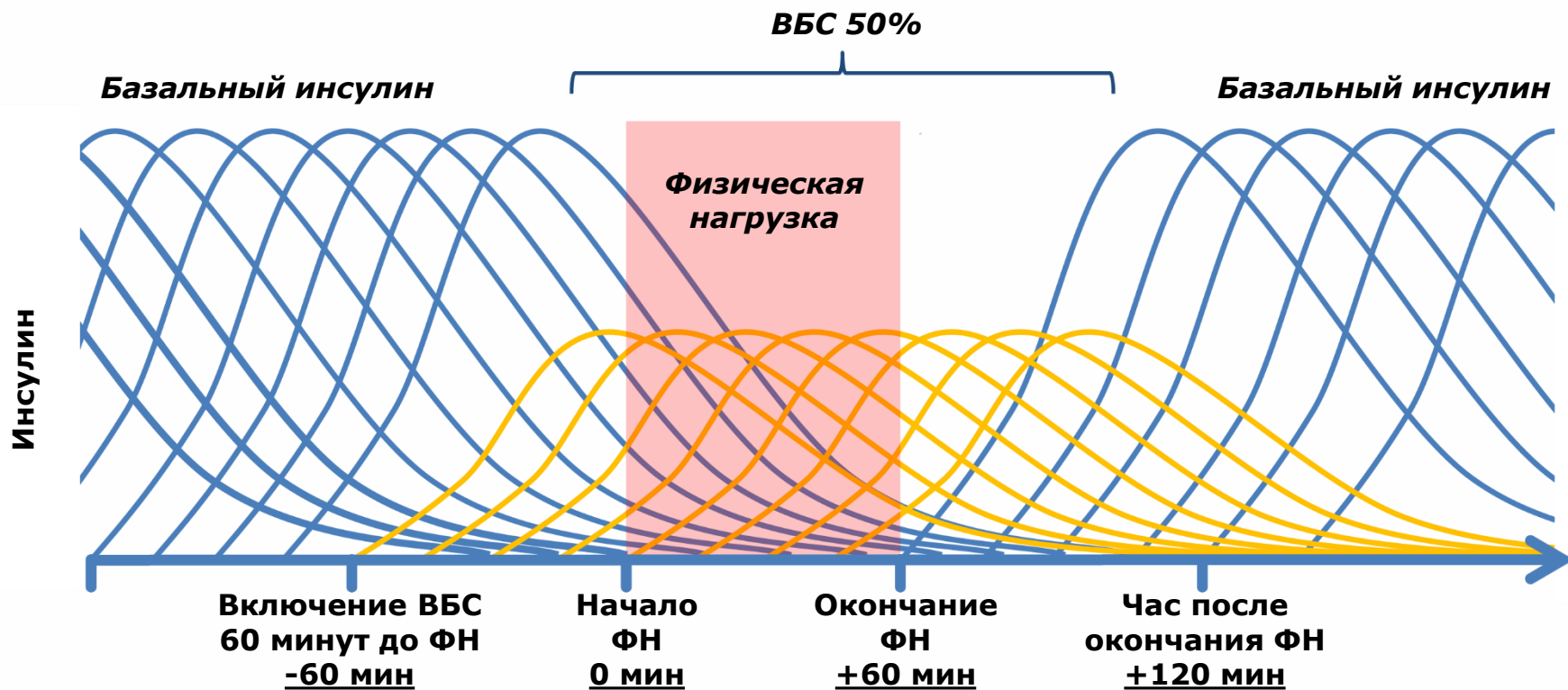
**Вывод:** При таком подходе отмечается не значительное снижение базального инсулина сразу после упражнений

# Физическая нагрузка 60 минут и отсоединение помпы за час до начала упражнений



**Вывод:** При таком подходе отмечается значительное снижение базального инсулина как во время так и сразу после упражнений

# Физическая нагрузка 60 минут и временная базальная скорость 50% активирована за час до начала упражнений



**ВЫВОД:** При таком подходе отмечается частичное снижение базального инсулина как во время так и сразу после упражнений



# Снижение болюсной дозы

- **До физических нагрузок**
  - Снизить болюс на еду на 50-75%
- **После физических нагрузок**
  - Снизить болюс на еду на 25-50%



## Прием дополнительных углеводов

- **До и во время физических нагрузок**
  - Дополнительные углеводы из расчета 0,5 грамм углеводов на 1 кг веса на 1 час нагрузки



# Причины нарушения подачи инсулина и кетоацидоза

## Почему у пользователей инсулиновых помп выше риск появления кетонов?

- Инсулиновая помпа постоянно подаёт только небольшие дозы Инсулина
- Нет длинного инсулина
- Малое инсулинового «депо» в подкожном слое жира





## ОСТРЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 7

# Причины нарушения подачи инсулина и кетоацидоза

## Инфузионный набор:

- инфузионный набор пустой (забыли наполнить)
- инфузионный набор закупорен (кристаллизация инсулина)
- в инфузионном наборе большой воздушный пузырь
- инфузионный набор негерметичен (например, в зоне соединения катетера и канюли или катетера и иглы)



# Причины нарушения подачи инсулина и кетоацидоза

## Канюля:

- **канюля изогнута (тефлоновая канюля)**
- канюля установлена в гипертрофированной области
- воспаление в месте прокола инфузионного набора вследствие:
  - недостаточной дезинфекции/ гигиены
  - слишком длительного срока установки канюли
  - гиперчувствительности к канюле, пластырю или инсулину
- канюля вышла из кожи:
  - недостаточно хорошо закреплена
  - отклеился пластырь (из-за потоотделения, попадания влаги)



# Причины нарушения подачи инсулина и кетоацидоза

## Другое:

- Общие причины гипергликемии (пропущен болюс, после гипо и др.)
- **НЕИСПРАВНОСТЬ ИНСУЛИНОВОЙ ПОМПЫ!!!**
  - Отказ/выход из строя
  - Батарея
  - Др. технические проблемы



# Признаки гипергликемии



**Жажда**



**Учащенное мочеиспускание**



**Сухая кожа**



**Голод**



**Сонливость, слабость**



**Ухудшение зрения**



# Признаки кетоацидоза



**Недомогание**



**Рвота**

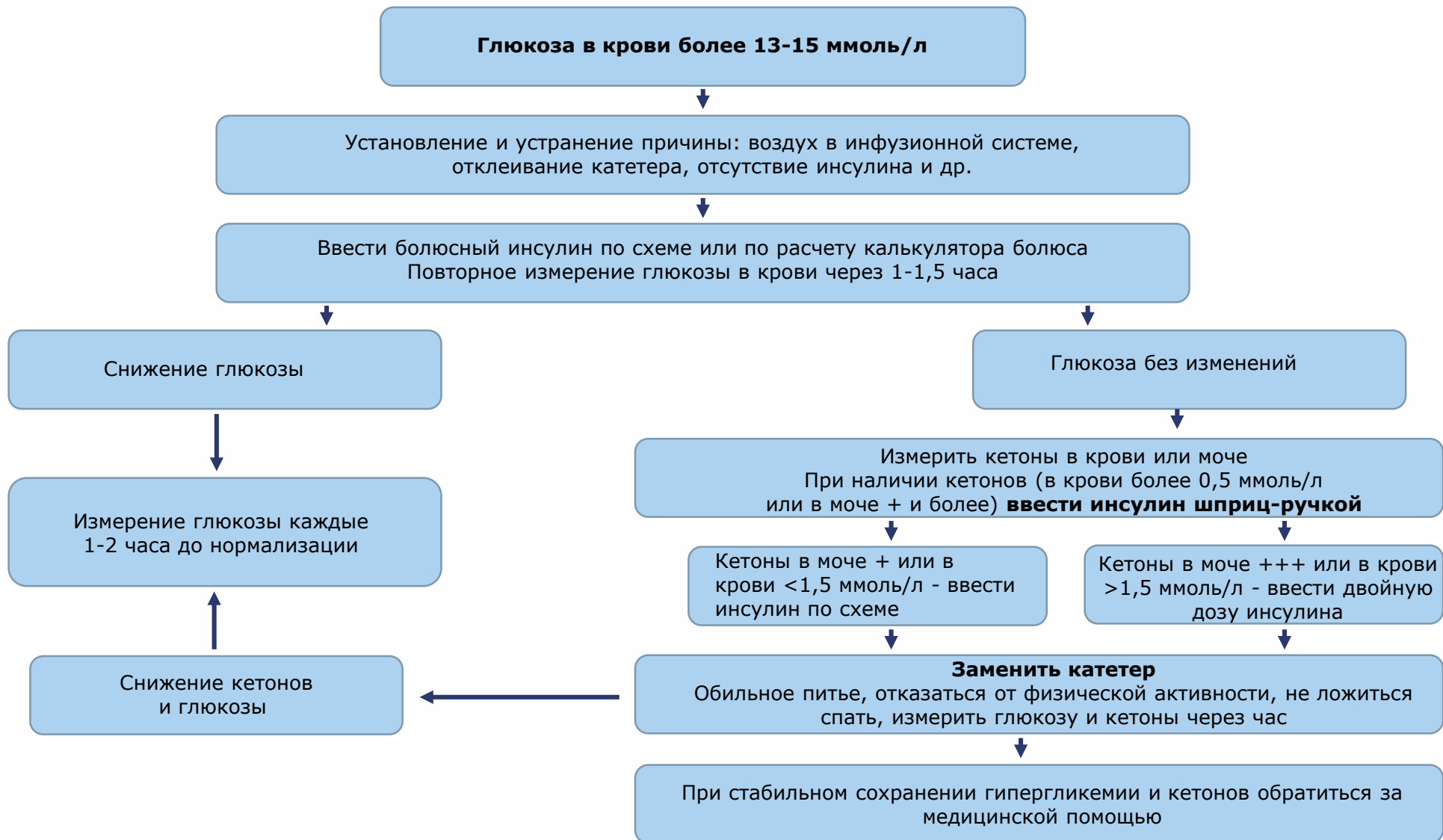


**Тошнота**



**Боль в животе**

# Алгоритм действий при гипергликемии





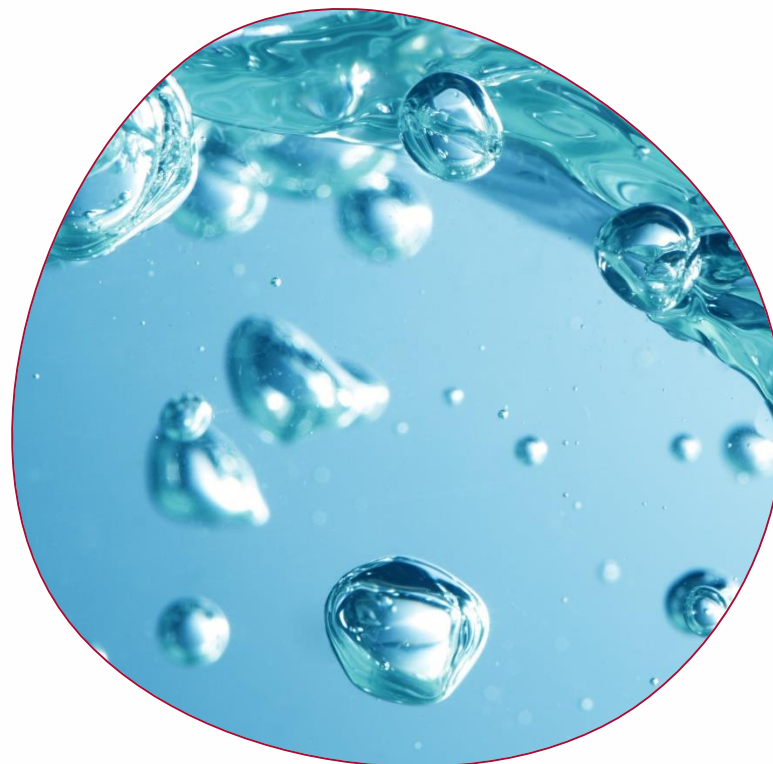
## РАЗЛИЧНЫЕ СИТУАЦИИ С ПОМПОЙ

Программа обучения родителей и детей  
с сахарным диабетом 1 типа  
принципам помповой инсулинотерапии

МОДУЛЬ 8

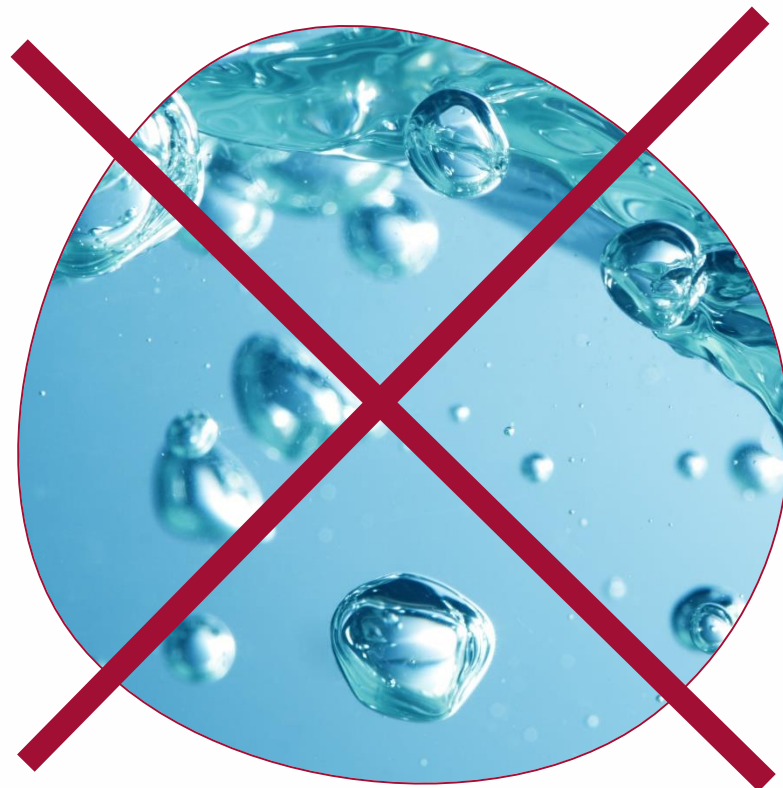
# Воздушные пузыри

- **Изменение температуры**
  - Холодный инсулин при заправке резервуара
- **Измерение атмосферного давления**
  - Самолет
  - Горы
- **Быстрое «перекачивание» инсулина в резервуар**
- **Неплотная фиксация соединений**



## Удаление воздушного пузыря из системы

- Установите инсулиновую помпу в вертикальное положение
- Запустите программу заполнения инфузионного набора
- Если воздух в резервуаре то постучите пальцем по нему
- Проверьте инфузионный набор и картридж на наличие воздушных пузырьков



## Переход на шприц-ручки

- **Чаще измерять глюкозу в крови**
- **Короткий инсулин**
  - Использовать углеводный коэффициент для расчета дозы инсулина на еду
  - Использовать ФЧИ для расчета дозы на коррекцию
- **Продленный инсулин (Левемир, Лантус):**
  - Взять дозу базального инсулина и увеличить её на 10-20%



## Помпа и детский сад

- **Обучение персонала находящегося с ребенком основным принципам диабета**
  - Измерение глюкозы
  - Расчет углеводов
  - Введение инсулина
  - Признаки гипо- и гипергликемии
- **Обеспечить постоянную связь с родителем (мобильный телефон)**



## Помпа и школа

- **Учитель** должен быть осведомлен:
  - Что у ребенка диабет
  - Признаки гипогликемии и как действовать
  - О необходимости измерения глюкозы и введения инсулина на еду и высокую глюкозу
- **Ребенок** должен всегда иметь с собой:
  - Глюкометр и тест-полоски
  - Инсулин
  - Шприц-ручку
  - Дополнительную инфузионную систему
  - Средства от гипогликемии





## Болезнь. Общие правила.

- Чаще измерять глюкозу в крови (каждые 2-3 часа минимум)
- Измерять кетоны, особенно при гипергликемии
- Может потребоваться как увеличение (грипп), так и снижение (гастроэнтерит) дозы инсулина



**При повышении температуры организму требуется больше инсулина и выше риск появления кетонов!**

## Болезнь с гипергликемией

- Повышение температуры тела на 1 градус повышает потребность в инсулине на 25%
- Увеличить базальную дозу на 20-30-50%
  - ВБС
  - Базальные профили
- Увеличить болюсы на еду на 20-30-50%
  - Добавлять ручную
  - Использовать функции «здоровье»
- Оценка кетонов при гипергликемии  $>15$  ммоль/л – далее по принципам кетоацидоза



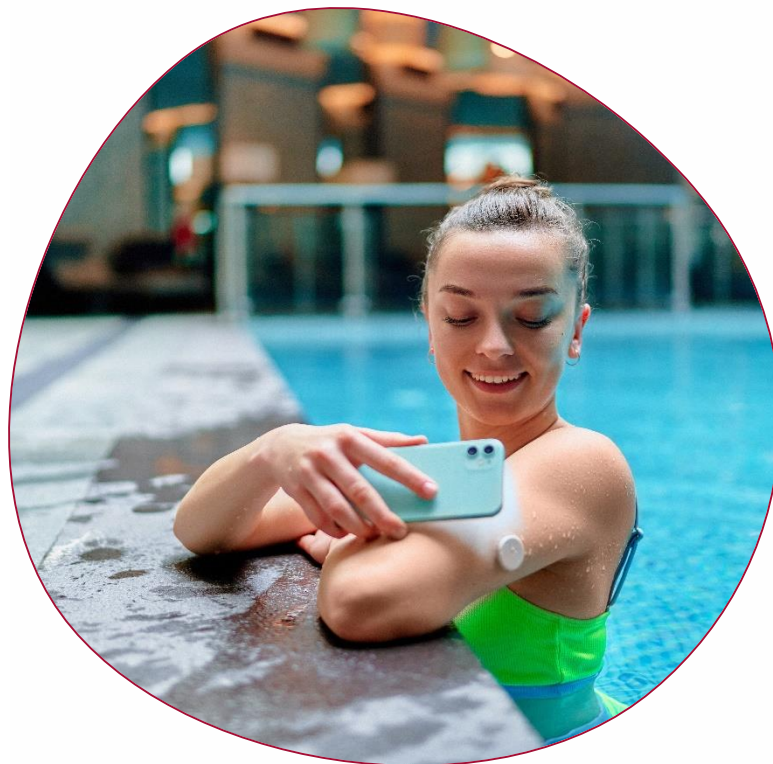
## Болезнь с гипогликемией

- Может потребоваться снижение дозы инсулина на 20-50% - ВБС
- **НО!** Избыточное снижение дозы может привести к «голодным» кетонам
- Тошнота, рвота, диарея – дегидратация
- Дополнительный прием жидкости содержащей соли и углеводы
- Взвешивание может помочь в оценке дегидратации
- Возможно назначение противорвотных (кроме пищевого отравления!)
- Гипогликемия и рвота – глюкагон (0,01 мг на год жизни)



## Помпа и вода

- Помпа защищена от временных контактов с водой таких как:
  - Дождь, снег
  - Брызг воды
- При длительном контакте с водой (плавание, душ, баня, сауна и др.):
  - Отсоединить инсулиновую помпу
  - Контроль гликемии после подключения: при отключении более чем на 30 минут ввести КБ



**Внимание:** Инсулиновая помпа защищена от воды только если корпус не поврежден, нетронута заглушка батарейного отсека и адаптер правильно закрыт

## Если вода попала на помпу

- Немедленно вытереть и высушить помпу.
- Отсоединить помпу, вытащить резервуар и батарею, осмотреть места установки батареи и резервуара на наличие воды.
- Если имеются признаки попадания воды внутрь помпы необходимо тщательно высушить её в течение 10-15 минут.
- Провести самотестирование помпы.
- Если отмечаются неполадки в работе помпы, необходимо срочно связаться с представителем компании и лечащим врачом.
- Даже попадание незначительного количества воды на помпу может привести к ее неисправности, если повреждены заглушки или неплотно закручен резервуар!



## Если помпа упала

- При падении необходимо убедиться в исправности и целостности помпы!
- Тщательно осмотреть помпу, проверить дисплей, клавиатуру и корпус на наличие трещин и других повреждений.
- Проверить состояние инфузионной системы, резервуара и мест их соединения.
- Проверить настройки помпы и запустить самотестирование.
- Во всех сомнительных случаях и случаях неисправности необходимо обращаться к представителям компании производителя помпы и к лечащему врачу.



## Высокая и низкая температура

- Высокие и низкие температуры могут повредить не только помпу но и содержащейся в резервуаре и инфузионной системе инсулин
- Нельзя подвергать помпу воздействию температур выше 40 и ниже 1 С.
- При низкой температуре окружающей среды помпу следует носить близко к телу, накрыв ее теплой одеждой.
- Нужно следить, что бы трубка инфузионной системы не вылезала из-под одежды.
- При высокой температуре окружающей среды нужно оберегать помпу от перегрева и не подвергать помпу и ее компоненты действию прямых солнечных лучей. Помпу можно носить рядом с телом под легкой одеждой, так она не нагреется выше температуры тела, что безопасно для помпы и инсулина.
- Нельзя специально нагревать помпу, например, стерилизуя её в кипяченой воде или над паром.

## Путешествия ПЕРЕД ПОЕЗДКОЙ

- Заранее перед поездкой проконсультируйтесь со своим лечащим врачом относительно вашего текущего состояния, показателей ГК, гликированного гемоглобина, базальной и болюсной дозы
- Соберите набор необходимых предметов для диабета





## Путешествия. Что необходимо взять с собой

- **Тест-полоски для определения глюкозы крови** в достаточном количестве. Возьмите большее количество тест-полосок, чем вам бы потребовалось на такое же время в обычных условиях. Вовремя путешествия или отдыха вам потребуется измерять глюкозу крови заметно чаще, чем обычно. Не зная свой уровень глюкозы крови, вы не сможете сделать адекватную дозу инсулина.
- **Тест-полоски для определения кетонов.** Во время путешествия у вас должна быть возможность измерить кетоны в крови или моче.
- **Глюкометр и батарейки к нему.** Возьмите с собой **два** глюкометра, чтобы в случае если один выйдет из строя у вас была возможность измерить глюкозу крови.
- **Расходные материалы для помпы (инфузионные системы, резервуары, батарейки).** Возьмите в два раза больше расходных материалов, чем требуется на то время, на которые вы едите в путешествие. Например, если вы едите на 12 дней, возьмите с собой восемь инфузионных наборов и резервуаров. Резервуаров можно взять меньше, т.к. с ними реже возникают проблемы. Двойной запас расходных материалов необходим на случай непредвиденных обстоятельств (загибы катетера, отклеивание канюли и др.).
- **Инсулин и шприц-ручки.** Возьмите инсулин с запасом, на случай если часть вашего инсулина испортится, потеряется и т.д. Шприц-ручки необходимы на случай возникновения проблем с инфузионной системой или выхода из строя помпы. Желательно взять с собой инсулин продленного действия.
- **Адгезивные материалы.** Если вы используете какие-либо адгезивные материалы для фиксации инфузионной системы, вам необходимо взять их с собой в дорогу.
- **Набор на случай гипогликемии.** Вас необходимо иметь на все время путешествия средства для борьбы с гипогликемией: таблетки глюкозы, сок, сахар, гели с глюкозой. Также необходимо взять с собой Глюкагон с достаточным сроком действия.
- **Дневники самоконтроля, записанные настройки помпы.**
- **Рецепты на препараты, справка от врача.**
- **Аптечка первой помощи.**

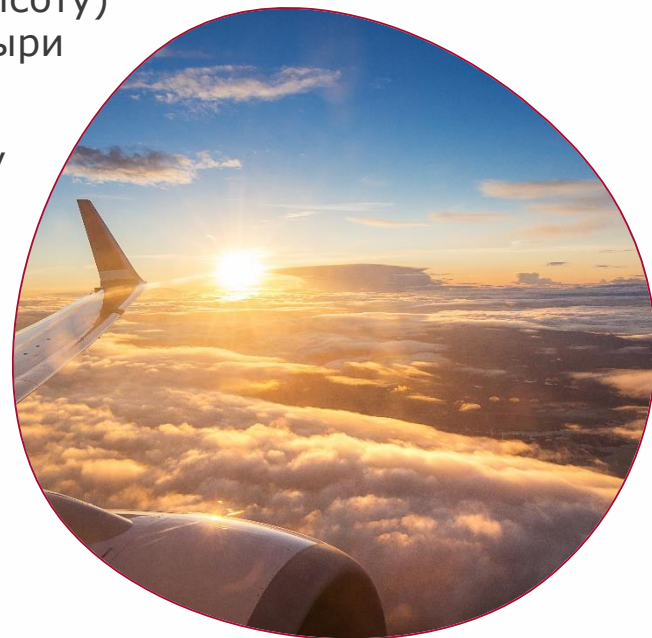
## Путешествия. В аэропорту

- Приезжайте в аэропорт заранее. Пусть у вас будет достаточное количество времени на случай возникновения непредвиденных обстоятельств. Например, на случай дополнительных проверок службой безопасности.
- Возьмите с собой в самолет (в ручной клади) достаточное количество тест-полосок, инсулина, расходные материалы для помпы, средства от гипогликемии и др. Положите инсулины в ручную кладь, т.к. в грузовом отсеке самолета может быть нарушен температурный режим хранения инсулина.
- Держите при себе медицинскую справку от врача.
- При прохождении зоны досмотра не помещайте помпу в устройства, излучающие рентгеновское излучение, т.к. это может повредить её. Работки службы безопасности аэропорта должны будут провести ручной досмотр с использованием металлодетекторов.



# Путешествия. В самолете

- **Разница давления (в самолете или в горах) может оказывать влияние на работу инсулиновой помпы (появляются новые пузыри а старые пузыри увеличиваются)**
- **Поэтому следует:**
  - Иметь в резервуаре минимально необходимое количество инсулина
  - Проверить резервуар и инфузионную систему на наличие пузырей и при наличии удалить их
  - Отключите и отсоедините помпу сразу перед взлетом
  - Примерно через 30 минут после взлета (самолет наберет высоту) удалите пузыри из резервуара и инфузионной системы
  - Подключите и используйте помпу
  - После приземления отсоедините помпу и заполните систему
  - Подключите и используйте помпу
- **Также в самолете придерживайтесь общих правил:**
  - Измеряйте глюкозу каждые 2 часа
  - Пейте больше воды
  - Принимайте пищу вместе с остальными
  - Старайтесь спать при выключении освещения



## Путешествия. Разница во времени

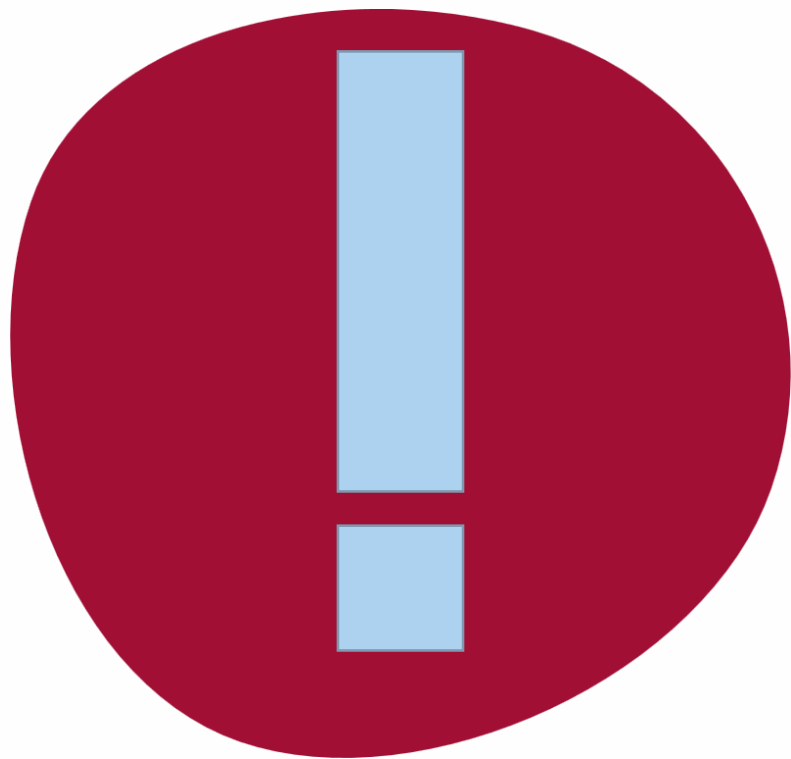


### Общие правила:

- более частый самоконтроль глюкозы не реже 2 часов
- компенсация повышенных значений при помощи введения болюсов на коррекцию
- компенсация низких значений при помощи дополнительных углеводов

## Предупреждения и ошибки

- **Предупреждение** – сообщение о изменении состояния помпы или о скором появлении ошибки. Обозначается символом W и цифрой (например W1).
- **Ошибка** – важное событие, от которого зависит работа помпы. Обозначается символом E и цифрой (например E1).





Федеральное государственное бюджетное учреждение  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЭНДОКРИНОЛОГИИ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

