

# Инсулин



- **Инсулин** (от лат. *insula* — островок) — это гормон, продуцируемый инсулярными клетками поджелудочной железы. Поджелудочная железа человека содержит около 8 мг инсулина (примерно 200 ЕД).

# Современная классификация инсулинов

- Различают **пролонгированный** (базальный) и **короткий** (пищевой) **инсулины**.

**Пролонгированный инсулин** применяется для имитации нормальной секреции инсулина в течение суток. Для этого используют инсулины средней продолжительности (НПХ и ленте) и длительные инсулины (гларгин, детемир).

Чтобы создать пищевые пики, используют **короткий и ультракороткий инсулины**. Короткий инсулин начинает действовать через 30 минут, ультракороткие — через 10-15 минут.

# Сравнительная характеристика инсулинов

|   | Пролонгированный инсулин  | Короткий инсулин   |
|---|---|--|
| <b>Место инъекции инсулина</b>            | Введение пролонгированного инсулина осуществляют в бедро (медленное всасывание).  | Введение короткого инсулина осуществляют в живот (самое быстрое всасывание).   |
| <b>Привязка по времени</b>                | Вводят примерно в одно и то же время утром и вечером; утреннюю дозу обычно вводят одновременно с коротким инсулином.  | Вводят примерно в одно и то же время утром и вечером; утреннюю дозу обычно вводят одновременно с коротким инсулином.   |
| <b>Прием пищи после инъекции инсулина</b> | Пролонгированный инсулин никак не связан с приёмом пищи, он имитирует базальную, а не пищевую секрецию инсулина, поэтому принимать пищу после введения пролонгированного инсулина не нужно. | Если введён короткий инсулин, то хочешь или не хочешь, но есть придётся. Приём пищи пропускать нельзя! Отказ от еды (например, не понравились предложенная пища в ресторане) грозит гипогликемией. |

# ***Короткие (пищевые) инсулины***

Короткие инсулины делятся на 2 группы:

- 1. Короткий инсулин (регулятор, растворимый)**
- 2. Ультракороткий инсулин (аналоговый, соответствует человеческому)**

# Короткий инсулин

- Короткий инсулин начинает действовать при подкожном введении через 30 минут (поэтому вводят за 30-40 минут до еды), пик действия наступает через 2 часа, исчезает из организма через 6 часов.

# Представители:

- Инсулин растворимый (человеческий генно-инженерный) — Актрапид НМ, Биоинсулин Р, Гансулин Р, Генсулин Р, Инсуран Р, Ринсулин Р, Хумулин Регуляр.
- Инсулин растворимый (человеческий полусинтетический) — Биогулин Р, Хумодар Р.
- Инсулин растворимый (свиной монокомпонентный) — Актрапид МС, Монодар, Моносуинсулин МК.



# Ультракороткий инсулин

- Ультракороткий инсулин начинает действовать через 15 минут, пик через 2 часа, исчезают из организма через 4 часа. Он более физиологичный и его можно вводить непосредственно перед приёмом пищи (за 5-10 минут) или сразу после еды.

## Представители:

- Инсулин лизпро (Хумалог) — полусинтетический аналог человеческого инсулина.
- Инсулин аспарт (НовоРапид Пенфилл, НовоРапид ФлексПен).
- Инсулин глулизин (Апидра).

# ***Пролонгированные (базальные) инсулины***

Также выделяют двух видов:

- **1. Инсулин средней продолжительности**
- **2. Длительный инсулин**

# Инсулин средней продолжительности

- Начинает действовать при подкожном введении через 1-2 часа, пик действия наступает через 6-8 часов, длительность действия составляет 10-12 часов. Обычная доза — 24 ЕД/сут в 2 приёма.

Представители:

- **Инсулин-изофан (человеческий генно-инженерный)** — Биосулин Н, Гансулин Н, Генсулин Н, Инсуман Базал ГТ, Инсуран НПХ, Протафан НМ, Ринсулин НПХ, Хумулин НПХ.
- **Инсулин-изофан (человеческий полусинтетический)** — Биогулин Н, Хумодар Б.
- **Инсулин-изофан (свиной монокомпонентный)** — Монодар Б, Протафан МС.
- **Инсулин-цинк суспензия составная** — Монодара МС

# Длительный инсулин

- Начинает действовать через 4-8 часов, пик действия наступает спустя 8-18 часов, продолжительность действия составляет 20-30 часов.

## Представители:

- Инсулин гларгин (Лантус) — обычная доза 12 ЕД/сут. Инсулин гларгин не обладает выраженным пиком действия, поскольку высвобождается в кровоток с относительно постоянной скоростью, поэтому вводится однократно. Действовать начинает уже через 1-1,5 часа. Никогда не даёт гипогликемий.
- Инсулин детемир (Левемир Пенфилл, Левемир ФлексПен) — обычная доза 20 ЕД/сут. Поскольку обладает небольшим пиком, суточную дозу лучше разбивать на 2 приёма.

# Смеси (профили)

- Для лечения больных сахарным диабетом 2 типа выпускают инсулины комбинированного действия (бифазные препараты), которые представляют собой готовые смеси пролонгированного и короткого инсулинов. Они обозначаются дробью, например, 25/75 (где 25% — это короткий инсулин, а 70% — это пролонгированный инсулин).
- Обычно введение инсулина в виде смеси осуществляется 2 раза в день (утро и вечер), а в обед назначается препарат сульфонилмочевины 3-й генерации. Вводят микст-инсулины за 30 мин до еды (это продиктовано тем, что в состав этих препаратов входит инсулин короткого действия).



## Представители:

- Инсулин двухфазный (человеческий полусинтетический) — Биогулин 70/30, Хумалог микс 25, Хумодар К25.
- Инсулин двухфазный (человеческий генно-инженерный) — Гансулин 30Р, Генсулин М 30, Инсуман Комб 25 ГТ, Микстард 30 НМ, Хумулин М3.
- Инсулин аспарт двухфазный — НовоМикс 30 Пенфилл, НовоМикс 30 ФлексПен.

# Туджео СолоСтар



## **Действующее вещество:**

Инсулин гларгин\* (Insulinum glarginum)

Гипогликемическое средство — инсулина длительного действия аналог

Наиболее важным действием инсулина, в т.ч. и инсулина гларгина, является регуляция метаболизма глюкозы. Инсулин и его аналоги снижают концентрацию глюкозы в крови, стимулируя поглощение глюкозы периферическими тканями (особенно скелетной мускулатурой и жировой тканью) и ингибируя образование глюкозы в печени. Инсулин подавляет липолиз в адипоцитах (жировых клетках) и ингибирует протеолиз, увеличивая при этом синтез белка.

- Единицы препарата Туджео СолоСтар<sup>®</sup> (инсулин гларгин 300 ЕД/мл) относятся только к препарату Туджео СолоСтар<sup>®</sup> и не эквивалентны другим единицам, выражающим силу действия других аналогов инсулина. Препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> следует вводить п/к 1 раз в сутки в любое время дня, предпочтительно в одно и то же время. Препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> при однократном введении в течение суток позволяет иметь гибкий график проведения инъекций: при необходимости пациенты могут проводить инъекцию в течение 3 ч до или 3 ч после обычного для них времени ее проведения.
- Целевые значения концентрации глюкозы в крови, дозы и время приема/введения гипогликемических препаратов должны определяться и корректироваться индивидуально.

- Пациенты с сахарным диабетом типа 1. Препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> должен применяться 1 раз в сутки в сочетании с инсулином, вводимым во время приема пищи, и требует индивидуальную коррекцию дозы.
- Пациенты с сахарным диабетом типа 2. Рекомендованная начальная доза составляет 0,2 ЕД/кг 1 раз в сутки с последующей индивидуальной коррекцией дозы.
- Переход с введения инсулина гларгина 100 ЕД/мл на препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> и, наоборот, с препарата Туджео СолоСтар<sup>®</sup> на инсулин гларгин 100 ЕД/мл
- Инсулин гларгин 100 ЕД/мл и препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> небиоэквивалентны и непосредственно невзаимозаменяемы.

- Препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> вводится в подкожно-жировую клетчатку живота, плеч или бедер. Места инъекций должны чередоваться при каждой новой инъекции в пределах рекомендуемых областей для введения препарата.
- Препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> не предназначен для в/в введения. Пролонгированное действие инсулина гларгина наблюдается только при его введении в подкожно-жировую клетчатку. В/в введение обычной п/к дозы может вызвать тяжелую гипогликемию. Препарат Туджео СолоСтар<sup>®</sup> не предназначен для введения с помощью инсулиновой инфузионной помпы.

# Тресиба

**Действующее вещество:**

Инсулин деглудек\* (Insulin degludecum)

Препарат Тресиба® ФлексТач® — аналог человеческого инсулина сверхдлительного действия, производимый методом биотехнологии рекомбинантной ДНК с использованием штамма *Saccharomyces cerevisiae*.



Инсулин деглудек специфическим образом связывается с рецептором человеческого эндогенного инсулина и взаимодействуя с ним, реализует свой фармакологический эффект аналогично эффекту человеческого инсулина.

Гипогликемическое действие инсулина деглудек обусловлено повышением утилизации глюкозы тканями после связывания инсулина с рецепторами мышечных и жировых клеток и одновременным снижением скорости продукции глюкозы печенью.

- П/к, 1 раз в день в любое время суток, но предпочтительнее вводить препарат в одно и то же время каждый день.
- Препарат Тресиба<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup> представляет собой аналог инсулина сверхдлительного действия.
- У пациентов с сахарным диабетом типа 2 препарат Тресиба<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup> может применяться как в виде монотерапии, так и в комбинации с ПГПП, агонистами рецепторов ГПП-1 или болюсным инсулином (см. «Фармакодинамика»). Пациентам с сахарным диабетом типа 1 назначают препарат Тресиба<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup> в сочетании с инсулином короткого/ультракороткого действия, для покрытия потребности в прандиальном инсулине.

Препарат Тресиб<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup> представлен в двух дозировках. Для обеих дозировок набор необходимой дозы препарата осуществляют в единицах. Однако шаг дозы отличается между двумя дозировками препарата Тресиб<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup>.

- Тресиб<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup>, 100 ЕД/мл позволяет вводить дозы от 1 до 80 ЕД с шагом в 1 ЕД в одной инъекции.
- Тресиб<sup>®</sup> ФлексТач<sup>®</sup>, 200 ЕД/мл позволяет вводить дозы от 2 до 160 ЕД с шагом в 2 ЕД в одной инъекции. Доза инсулина содержится во вдвое меньшем объеме раствора по сравнению с препаратами базальных инсулинов 100 ЕД/мл.