

Инсулин - гормон, который вырабатывают β -клетки поджелудочной железы. При помощи инсулина глюкоза поступает в мышечную, печеночную и жировую ткань, где используется либо в виде источника энергии, либо запасается в виде гликогена. У человека без сахарного диабета инсулин вырабатывается постоянно со скоростью приблизительно 1 ЕД в час. Эта секреция называется фоновой (базальной): ее роль состоит в поддержании нормального уровня глюкозы в крови в период между приемами пищи и в ночное время.

В ответ на поступление пищи скорость секреции инсулина резко возрастает. Эта секреция инсулина называется прандиальной (болюсной): ее роль состоит в поддержании нормального уровня глюкозы после приемов пищи.

Инсулинорезистентность – это снижение чувствительности тканей организма к действию инсулина.

В норме инсулин вырабатывается поджелудочной железой в количестве, достаточном для поддержания физиологического уровня глюкозы в крови. Инсулин способствует поступлению глюкозы (основного источника энергии) в клетку.

При инсулинорезистентности чувствительность тканей к инсулину снижена, поэтому глюкоза не может попасть в клетки, ее концентрация в крови возрастает, тогда как клетки испытывают энергетический голод («голод при изобилии»). Мозг, получив от голодающих клеток сигнал «SOS», посылает команду поджелудочной железе увеличить выработку инсулина. Со временем резервы поджелудочной железы истощаются. Клетки, отвечающие за секрецию инсулина, работая длительное время с перегрузкой, погибают - развивается сахарный диабет.

Избыток инсулина оказывает действие и на обмен холестерина, усиливает образование свободных жирных кислот, атерогенных липидов. Это приводит к развитию атеросклероза, а также повреждению свободными жирными кислотами самой поджелудочной железы.

Причины инсулинорезистентности

Инсулинорезистентность бывает физиологической, т.е. встречающейся у вполне здоровых людей в определенные периоды жизни, и патологической.

Причины физиологической инсулинорезистентности: беременность, подростковый период, ночной сон, пожилой возраст, вторая фаза менструального цикла у женщин, диета, богатая жирами.

Причины патологической инсулинорезистентности: генетические дефекты молекулы инсулина, гиподинамия, ожирение, избыточное потребление углеводов, эндокринные заболевания (тиреотоксикоз, болезнь Иценко-Кушинга и др.), прием некоторых лекарств (гормоны, адrenoблокаторы и др.), курение.

Признаки и симптомы

Основным признаком развивающейся инсулинорезистентности является абдоминальное ожирение, при котором избыток жировой ткани откладывается преимущественно в области живота и верхней части туловища.

Особенно опасно внутреннее абдоминальное ожирение, когда жировая ткань накапливается вокруг органов и мешает их правильной работе. Жировая ткань в области живота очень активна. Из нее образуется большое количество биологически активных веществ, способствующих развитию: атеросклероза, онкологических заболеваний, артериальной гипертензии, заболеваний суставов, тромбозов, дисфункции яичников.

Синдром инсулинорезистентности

В связи с наличием большого количества патологических процессов, связанных с инсулинорезистентностью, их все было принято объединить в синдром инсулинорезистентности (метаболический синдром, синдром X).

Метаболический синдром включает в себя:

- абдоминальное ожирение (окружность талии >80 см у женщин и >94 см у мужчин);
- артериальную гипертензию (стойкое повышение артериального давления выше 140/90 мм рт.ст.);
- сахарный диабет или нарушение толерантности к глюкозе;
- нарушение обмена холестерина, повышение уровня его «плохих» фракций и снижение «хороших».

Опасность метаболического синдрома – в высоком риске сосудистых катастроф (инсульты, инфаркты и т. п.). Избежать их можно только снизив вес и контролируя уровни артериального давления, глюкозы и фракций холестерина в крови.

Диагностика

Для определения инсулинорезистентности существует несколько методов. Наиболее точным является эугликемический гиперинсулинемический клэмп (ЭГК, клэмп-тест), который в настоящее время используется только в научных целях, поскольку он сложен, требует специальной подготовки и внутривенного доступа.

Остальные методы диагностики называются непрямыми, они оценивают влияние собственного, а не введенного извне инсулина на обмен глюкозы.

Пероральный глюкозотолерантный тест (ПГТТ) выполняется следующим образом. Пациент сдает кровь натощак, затем выпивает концентрированный раствор глюкозы и повторно сдает анализ через 2 часа. В ходе теста оцениваются уровни глюкозы, инсулина и С-пептида (С-пептид – это белок, с которым связан инсулин в своем депо).

Нарушение гликемии натощак и нарушение толерантности к глюкозе расцениваются как предиабет и в большинстве случаев сопровождаются инсулинорезистентностью. Если в ходе теста соотносить уровни глюкозы с уровнями инсулина и С-пептида, более быстрое повышение последних также говорит о наличии резистентности к инсулину.

Внутривенный глюкозотолерантный тест (ВВГТТ) похож на ПГТТ, но в этом случае глюкозу вводят внутривенно и через короткие промежутки времени многократно оценивают те же показатели, что и при ПГТТ. Этот анализ более достоверен в случае, когда у пациента есть заболевания желудочно-кишечного тракта, нарушающие всасывание глюкозы.

Индексы инсулинорезистентности

Наиболее простой и доступный способ выявления инсулинорезистентности – расчет ее индексов. Для этого человеку достаточно сдать кровь из вены. В крови определяют уровни инсулина и глюкозы и по специальным формулам рассчитают индексы HOMA-IR и Caro. Их также называют анализом на инсулинорезистентность.

Индекс HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance) рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{HOMA} = (\text{уровень глюкозы (ммоль/л)} * \text{уровень инсулина (мкМЕ/мл)}) / 22,5$$

В норме индекс HOMA не превышает 2,7, причем этот показатель одинаков для мужчин и для женщин, и после 18 лет не зависит и от возраста. В подростковый период индекс HOMA несколько повышается из-за физиологической резистентности к инсулину в этом возрасте.

Индекс саго - также расчетный показатель:

индекс саго = уровень глюкозы (ммоль/л) / уровень инсулина (мкМЕ/мл)

Индекс саго у здорового человека составляет не менее 0,33. Снижение этого показателя – верный признак резистентности к инсулину.