Гормоны поджелудочной железы регулируют не только пищеварительные процессы, но и обмен веществ во всем организме. У здорового человека благодаря поочередному воздействию различных веществ, организм работает слаженно. Чувство голода, насыщения, последующее усвоение питательных веществ, откладывание энергии «про запас», использование отложенной энергии при необходимости — каждым процессом руководит соответствующий гормон, контролируя и дополняя действие других. Любое нарушение работы хотя бы одного из них чревато серьезными последствиями для здоровья человека.

# Анатомия эндокринной части поджелудочной железы

Значение поджелудочной железы как органа, выполняющего эндокринную функцию, определяется деятельностью островкового аппарата. Располагаясь преимущественно в хвостовой части поджелудочной железы, островки Лангерганса занимают не более 2% общей массы органа, однако их количество насчитывает сотни тысяч.

Микроскопические островки состоят из мозаично располагающихся альфа-, бета- и дельта-клеток. Каждый островок окружает оболочка, снабженная капиллярами кровеносных сосудов, так как синтезируемые здесь вещества поступают прямо в кровь. Бета-клетки находятся по центру островка, а альфа- и дельта-клетки — на периферии.

Активность альфа-клеток обеспечивает производство глюкагона, отвечающего за повышение уровня глюкозы. Бета-клетки синтезируют инсулин, который понижает уровень моносахарида.

# Гормоны поджелудочной железы и их функции

Гормоны — это биологически активные вещества, оказывающие влияние на процессы обмена веществ в организме. Многие гормоны, принимающие активное участие в процессе переработки пищи и усвоения питательных веществ, выделяет поджелудочная железа.

Под воздействием определенных раздражителей, таких как прием пищи, голод или страх, рецепторы передают информацию в гипоталамус. Отсюда сигнал поступает в гипофиз. Из гипофиза выделяются гормоны, которые можно назвать почтальонами. Через кровеносные сосуды они достигают эндокринные железы, передают информацию о необходимости синтезировать гормон, нужный для выполнения того или иного действия.

Рассмотрим, какие гормоны вырабатывает поджелудочная железа, их особенности и функции.

## Инсулин

Как и все гормоны поджелудочной железы, инсулин вырабатывается в специально предназначенных для этого клетках, называемых бета-клетки. Инсулин является пептидным гормоном, состоит из аминокислотных остатков.

Секреция инсулина влияет на многие обменные процессы, но понижать уровень концентрации сахара — его главная задача. Это происходит, когда окончания нервных волокон, рецепторы, фиксируют превышение лимита уровня глюкозы.

Благодаря инсулину повышается проницаемость клеточных оболочек по отношению к глюкозе. Также данный гормон транспортирует в клетку фосфаты, аминокислоты, микроэлементы, необходимые для полноценного функционирование клетки, чем способствует укреплению местного и общего иммунитета.

Под воздействием инсулина в печени и мышцах из глюкозы образуется гликоген — полисахарид, запасаемый в виде гранул на клеточном уровне. Гликоген является своеобразной кладовой глюкозы. При нехватке энергии может быть быстро переработан в глюкозу.

Снижение уровня моносахаридов в крови происходит за счет процесса окисления глюкозы — гликолиза, во время которого происходит запасание энергии. Инсулин активирует в печени соответствующие ферменты, необходимые для процесса расщепления.

Еще инсулин способствует образованию жиров, однако не допускает накопление холестерина в сосудах и подавляет ферменты, расщепляющие жиры и гликоген. А также участвует в процессе выработки белка, предупреждая его дефицит.

## Глюкагон

Инсулин и глюкагон — основные гормоны поджелудочной железы, обладающие прямо противоположным действием. Образование глюкагона происходит в альфа-клетках панкреатических островков. По структуре он представляет собой пептидный гормон.

Задача глюкагона — обеспечить распад гликогена в клетках печени с целью высвобождения глюкозы в кровь. Под воздействием глюкагона из неуглеводных соединений образовывается глюкоза. Благодаря этим процессам поддерживается необходимый уровень сахара.

Глюкагон способствует расщеплению жиров, освобождая энергию; отвечает за образование кетоновых тел.

Данный гормон отвечает за мобилизацию организма, учащая сердцебиение, улучшая кровоснабжение скелетных мышц. Повышает артериальное давление.

## Амилин

Гормон амилин вырабатывается вместе с инсулином в бета-клетках поджелудочной железы. Синтез гормона происходит во время принятия пищи. Благодаря его воздействию пища задерживается в желудке, а человек начинает испытывать чувство сытости.

Разрушение бета-клеток ведет не только к проблемам с выработкой инсулина, но к недостаточному выделению амилина. Человек не может определить, когда насытился. За этим неизбежно следует ожирение.

## Гастрин

Полипептидный гормон гастрин выделяется желудком и поджелудочной железой. Существует три разновидности гастрина: большой, малый и минигастрин. Отличаются они количеством аминокислот, из которых состоят.

Именно большой гастрин вырабатывает поджелудочная железа. Гастрин состоит из 34 аминокислот.

Гастрин запускает в желудке механизм выработки соляной кислоты. Под его действием главные клетки желудка увеличивают секрецию пепсина. Благодаря влиянию соляной кислоты и пепсина регулируется оптимальный уровень кислотности, необходимый для переваривания пищи.

Под воздействием гастрина происходит регуляция деятельности практически всех процессов, связанных с перевариванием пищи в желудке и подготовкой к продолжению процесса в кишечнике:

усиливается кровоснабжение желудка для улучшения процесса переваривания пищи;

стимулируется выработка слизи, защищающей стенки желудка от воздействия кислоты;

контролируется степень переваривания пищи путем влияния на время нахождения пищи в желудке;

стимулируется выработка панкреатических ферментов и гормонов, принимающих участие в расщеплении пищи.

## Панкреатический полипептид

Панкреатический полипептид производится в ПП-клетках островков Лангерганса. Состоит он из 36 аминокислотных остатков. Основное действие, выполняемое этим гормоном, - подавление выработки пищеварительных ферментов и желчи. Оказывает на организм противоположное холецистокинину действие.

После приема белковой пищи, голодания, физических упражнений его концентрация значительно возрастает. Если на голодный желудок панкреатического полипептида содержится приблизительно 80 пг на 1 мл крови, то после приема пищи количество гормона возрастает в 8–10 раз.

## Соматостатин

Кроме вышеперечисленных поджелудочная железа вырабатывает гормон соматостатин. Это происходит в дельта-клетках. Кроме поджелудочной железы соматостатин вырабатывается также в гипоталамусе.

Соматостатин подавляет выработку пищеварительных ферментов и гормонов, таких как инсулин, глюкагон, гастрин. Он также угнетает синтез серотонина, гормона радости, и соматотропина, гормона роста.

# Эндокринные заболевания поджелудочной железы

Гормоны поджелудочной хоть и оказывают противоположное друг другу действие, однако направлены на поддержание равновесия во всем организме. Любое нарушение ведет в сторону перекоса. Недостаточное образование одного гормона выражается в повышенной концентрации другого, что обязательно сказывается на общем состоянии здоровья.

Неправильное питание и образ жизни, стресс или другое заболевание приводят к разрушению бета-клеток панкреатических островков, которые отвечают за выработку инсулина. Этот важный гормон перестает регулировать уровень сахара, наступает патологическое состояние, называемое сахарным диабетом первого типа. Если же по какой-то причине клетки перестают воспринимать действие инсулина, больше не реагируют на него, наступает сахарный диабет второго типа.

Заболевание, при котором в бета-клетках поджелудочной железы образуется раковая опухоль, называется инсулинома. Она сопровождается чрезмерной выработкой гормона и проявляется себя периодически повторяющимися гипогликемическими состоянияхми связанными с нехваткой глюкозы в крови. Может окончиться потерей сознания, комой.

Разрушение бета-клеток препятствует выработке амилина, гормона поджелудочной, отвечающего за чувство насыщения. Как последствие изменяется поведение человека во время приема пищи, он переедает, так как ему кажется, что он еще не наелся. Набор лишнего веса — неизбежный результат таких нарушений.

Патологическое увеличение секреции гастрина вследствие формирования злокачественного или доброкачественного образования в поджелудочной называют гастринома или синдром Золлингтера-Эллисона. Из-за повышенного выделения гормона увеличивается концентрация соляной кислоты в желудке и двенадцатиперстной кишке, что приводит к образованию язв. Характерные черты болезни — отрыжки, изжога, понос с высоким содержанием соляной кислоты.

Стрессовая ситуация приводит к повышенной выработке гастрина, что тоже может закончится язвой желудка.

# Гормональная терапия

Гормоны поджелудочной железы отвечают за полноценное функционирование многих жизненно важных функций. Любой дисбаланс в их работе имеет серьезные последствия.

Так инсулин является единственным гормоном, отвечающим за понижение уровня сахара в крови, а его нехватка приводит к сахарному диабету. В 1922 году была сделана первая инъекция гормонального препарата для помощи мальчику подростку, страдающему сахарным диабетом. С тех пор было разработано множество препаратов, снабжающих организм недостающим веществом. Они отличаются продолжительностью воздействия и степенью очистки. Существуют препараты, сделанные на основе человеческого, свиного инсулина и полностью синтетические.

В естественных условиях инсулин выполняет две задачи: постоянное поддержание уровня глюкозы в крови на протяжении суток и усиленная работа после приема пищи для нормализации показателей сахара. Инсулинотерапия преследует выполнение обеих задач. А так как любой препарат имеет пиковый период и определенную длительность воздействия, то невозможно обойтись одной инъекцией в сутки. Количество введений препаратов инсулина составляет 2-6 раз в сутки.

Гормон соматостатин заменяет синтетический препарат Октреотид. Продолжительность действия препарата превышает время воздействия гормона, вырабатываемого при естественных условиях. В гормональной терапии используют ради подавления гормона роста, что имеет важное значение для лечения онкологических опухолей.

Значение гормонов поджелудочной железы до сих пор до конца не изучено. Однако, в человеческом организме нет ничего маловажного и для его нормального функционирования нужно избегать стрессов и вести здоровый образ жизни.