ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ДЕРЖАВНОГО ТА МУНІЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ”

Кафедра фізичної та біомедичної електроніки

**“Отримано”**

Реєстраційний номер № \_\_\_\_\_\_\_

від “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ р.

**“Відправлено з зауваженнями”**

Реєстраційний номер № \_\_\_\_\_\_\_

від “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ р.

**“Отримано повторно”**

Реєстраційний номер № \_\_\_\_\_\_\_

від “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ р.

**Контрольна робота**

з дисципліни **" електроніка штучних органів "**

на тему Искусственная эндокринная поджелудочная железа

**Виконав (ла)**

студент(ка)

Шарко М.М ЗЕ-101

**Перевірив:**

к.техн.н., доцент Ю.Л.Нечипоренко

м. Запоріжжя, 2005 р.

**содержание**

Введение

1 понятие Сахарного диабета

2 Искусственная поджелудочная железа

Вывод

Перечень литературы

**Введение**

Поджелудочная железа (Pancreas) - железа гроздевидной формы, смешанной секреции, расположенная в левом боку, прямо под желудком. Поджелудочная железа участвует в регуляции углеводного, белкового и липидного обменов.

Экзокринная часть поджелудочной железы вырабатывает поджелудочный сок, поступающий в полость двенадцатиперстной кишки.

Эндокринная часть поджелудочной железы образована островками Лангерганса.

При диабете страдает поджелудочная железа, точнее — ее островковые клетки, или бета-клетки, вырабатывающие инсулин. Роль этого гормона очень ответственна — он является главным регулятором уровня глюкозы в крови. Если инсулина вырабатывается мало или активность его ослаблена, повышается уровень сахара в крови. А это приводит к нарушению углеводного, жирового и белкового обмена.

Давно замечено, что сахарным диабетом нередко болеют члены одной семьи. Но лишь последние достижения иммунологии и иммуногенетики пролили свет на механизмы его наследственной передачи. Выяснилось, что передается не само заболевание, а предрасположенность к нему. Дело в том, что врожденный иммунитет, охраняющий нас от действия многочисленных вредоносных агентов, не у всех одинаков. Есть группа людей, у которых ослаблена защита против неблагоприятных факторов, воздействующих на бета-клетки поджелудочной железы. Им-то больше, чем другим, и угрожает диабет. Они могут заболеть сами, могут и передать своему потомству дефект иммунитета, а следовательно, повышенный риск заболевания.

К группе повышенного риска относятся дети, у которых братья или сестры, родители, бабушки, дедушки страдают диабетом. Такого ребенка надо оградить от всего, что может способствовать развитию заболевания. Прежде всего это — перегрузка поджелудочной железы, возникающая при переедании, избыток в рационе мучных блюд, кондитерских изделий, сладостей, винограда, сладких яблок и груш. Избыточная масса тела, ожирение предрасполагают к развитию сахарного диабета в любом случае, но особенно велика эта опасность для детей группы риска.

Провоцирующее влияние могут оказать и некоторые вирусные заболевания — краснуха, эпидемический паротит (свинка), энтеровирусные инфекции, возбудители которых поражают бета-клетки поджелудочной железы.

**1. понятие Сахарного диабета**

**Признаки заболевания**

Первые и самые характерные признаки диабета — повышенная жажда и частое обильное мочеиспускание. Ребенок просит пить не только днем, но даже и ночью просыпается из-за жажды или необходимости сходить в туалет. Это — повод для немедленного обращения к врачу. В норме выпитая и выделенная жидкость для ребенка школьного возраста не превышает 1,5 литра. Внимательные родители могут заметить и особенности мочи: она липкая (сахар).

Для бурного развития диабета, а у детей оно часто бывает таким, характерно и повышение аппетита, особенно в начале болезни. Но, несмотря на то, что ребенок много ест и пьет, он худеет, жалуется на слабость, сухость во рту.

Все это очень тревожно. Если не начать лечение, может внезапно развиться опасное для жизни состояние — диабетическая кома с потерей сознания, упадком сердечной деятельности, нарушением функции почек.

У некоторых детей болезнь развивается не столь быстро и проявляется такими признаками, как частые гнойные поражения кожи, воспаление наружных половых органов (вульвит у девочек, баланит у мальчиков), воспаление десен. В таких случаях необходимо обследовать ребенка.

Врач располагает достаточно простыми, быстрыми и точными методами диагностики сахарного диабета. Обязательно проводится исследование уровня сахара в крови натощак, через 1 – 3 часа после еды или приема глюкозы. Показательным может оказаться даже одно исследование — через 2 часа после еды.

В амбулаторных условиях исследуется содержание сахара в моче (у здорового ребенка его практически нет), ее удельный вес (он повышается, когда в моче есть сахар).

**Диета и режим питания**

Лечение диабета начинают тотчас же после проведенных исследований. И родители должны быть готовы к тому, что это надолго, причем назначения врача придется выполнять с величайшей скрупулезностью. Только так можно предотвратить серьезные осложнения.

Основа лечения — диета. Не следует сразу настраивать себя на то, что ограничения будут очень обременительными, что их трудно соблюдать. И главное — не надо в присутствии ребенка говорить об этом, сокрушаться и жалеть его.

Есть ребенок должен обязательно пять раз в день— первый и второй завтрак, обед, полдник, ужин. Хлеб, каши, картофель ограничивают (по указанию врача), сладости исключаются. Ребенку полезны овощи, богатые клетчаткой,— репа, брюква, а также растительные жиры. Если у него нет аллергических реакций на цитрусовые, можно давать апельсины и мандарины, несладкие яблоки, смородину, крыжовник, сливы, вишни, облепиху, черноплодную рябину. От клубники и земляники лучше отказаться или давать изредка и понемногу.

Если в присутствии ребенка взрослые едят торты, пироги, мороженое, а ему постоянно напоминают, что он болен и ему есть этого нельзя, то сладости становятся для него чрезвычайным соблазном, и, явно или тайно, он этому соблазну поддается.

А ведь можно и нужно решить проблему иначе. Ограничение сладостей, соблюдение режима питания должно стать общим правилом в семье, и тогда ребенок привыкает к диете очень легко.

**Лечение**

Так как дети болеют преимущественно инсулинозависимым типом сахарного диабета, без инъекций инсулина в подавляющем большинстве случаев обойтись нельзя. Впрочем, и при другом типе диабета — инсулинонезависимом — одно лечебное питание помогает только вначале, а позднее тоже приходится вводить этот гормон.

Желательно, чтобы родители умели сами делать инъекции инсулина под кожу. Этому, как и методу определения сахара в моче, можно научиться в специализированных отделениях, где лечатся дети, больные сахарным диабетом.

Ребенку необходим постоянный, внимательный родительский глаз, с тем чтобы любые изменения в его состоянии не прошли незамеченными. Необходимы и постоянные консультации врача. Без его совета нельзя вносить коррективы в режим дня ребенка, диету и тем более в лечение.

Доза и вид инсулина подбираются индивидуально для каждого ребенка. Что же касается пересадки бета-клеток поджелудочной железы или применения искусственной поджелудочной железы, представляющей собой сложный и пока очень громоздкий аппарат, то эти методы еще не вошли в широкую практику, но специалисты продолжают работать над их усовершенствованием.

Кроме основных видов лечения — диета и инъекции инсулина, — детям, больным сахарным диабетом, часто назначают витамины и препараты, улучшающие жировой обмен. Но и это индивидуально, по усмотрению врача.

**Физическая активность**

Важно создать ребенку правильный режим. Посильные физические нагрузки, помимо прочих своих достоинств, способствуют хорошему усвоению сахара и снижению его уровня в крови, а это позволяет уменьшить дозу вводимого инсулина.

Однако и занятия физкультурой надо обязательно обсудить и согласовать с врачом. Дело в том, что у детей, больных диабетом и получающих инсулин, уровень сахара в крови отличается неустойчивостью. Он может и резко повышаться, и резко падать, а при резком его падении развивается тяжелое состояние — гипогликемия. Нельзя поэтому планировать физическую нагрузку в те часы, когда уровень сахара бывает более низким — обычно с 12 до 14—15 часов дня. И наоборот, гимнастика, другие спортивные занятия полезны в те часы, когда у ребенка, как правило, бывает высокий уровень сахара в крови или моче, трудно поддающийся коррекции диетой и инсулином, то есть после 16—17 часов.

От занятий физической культурой в школе, и тем более от участия в соревнованиях, ребенка освобождают, так как преподаватель, занимающийся с большими группами детей, не успевает контролировать его состояние. Строгий же контроль необходим, потому что при большой физической нагрузке может развиться гипогликемия. По той же причине детям, особенно младшего школьного возраста, еще не умеющим правильно оценить свое состояние, не разрешаются туристические походы на дальние расстояния, заплывы на дальние дистанции.

Ребенок, больной сахарным диабетом, должен понимать, к чему может привести нарушение диеты и режима. И вместе с тем старайтесь делать все, чтобы он не “уходил в болезнь”, -не чувствовал себя ущербным, не стал мнительным.

**2. Искусственная поджелудочная железа**

17 июня 2002 г. Британские ученые начинают новый этап испытаний искусственной поджелудочной железы - аппарата, который постоянно отслеживает уровень глюкозы в крови диабетика и вводит необходимое количество гормона инсулина. Новое устройство превосходит по показателям имеющееся в настоящий момент оборудование, а работа над ним опережает аналогичные американские разработки.

Как говорят исследователи из Городского Университета в Лондоне, аппарат поможет пациентам, чья поджелудочная железа не вырабатывает инсулин, то есть тем, кто страдает диабетом первого типа. Он позволит лучше контролировать уровень сахара и не допускать гипогликемических состояний, которые случаются при ошибках в дозировании инсулина и сопровождаются резким снижением уровня глюкозы и комой.

Прототип устройства состоит из трех частей. Это сенсор, который проверяет уровень сахара, компьютер и небольшой насос для введения инсулина. Как показали первые испытания на 20 добровольцах в Италии и Австрии, он позволяет поддерживать уровень сахара на отметке 6,2 ммоль/литр, в то время как верхней границей нормы считается 5,5 ммоль/литр. Обычные методы позволят держать уровень 8,9 ммоль/литр.

Первое контролируемое рандомизированное исследование эффективности аппарата прошло в июле в одной из больниц Австрии. Каждый пациент будет находился под наблюдением дважды в течение 24 часов, при этом один раз инсулин вводили обычными методами, используемыми в европейских больницах, а другой - с помощью искусственной поджелудочной железы.

Сообщается, что устройство достаточно небольшое и может легко носиться на ремне мужчинами и на бюстгальтере женщинами. Как сообщил доктор Роман Хаворка, он надеется, что устройство будет доступно пациентам уже в течение пяти лет. Он, однако, предупредил, что технологи достаточно дорогая и не сможет помочь всем.

Три декады подряд в сентябре 2004 г. ученые пытались создать эффективное лекарство от диабета, и, похоже, наконец их труды увенчались успехом. Проект доктора Тежал Дезаи был признан прорывом в лечении диабета. Доктор Дезаи сконструировала имплантируемое устройство, которое содержит живые клетки поджелудочной железы, и производит дневную дозу инсулина и контролирует при этом уровень сахара в крови.

Диабет - это такое заболевание, при котором поджелудочная железа человека не может произвести достаточно инсулина для того, чтобы ферментировать глюкозу. В возникновении функциональной неполноценности островкового аппарата поджелудочной железы, продуцирующего инсулин, большую роль играет наследственный фактор; она может развиваться в результате травм, воспалительных процессов, склероза сосудов поджелудочной железы, инфекций, интоксикаций, психической травмы, чрезмерного употребления углеводов, переедания вообще; имеет значение и функциональное состояние др. желёз внутренней секреции - гипофиза, надпочечников, щитовидной железы и др., а также центральной и вегетативной нервной системы. Вследствие недостаточности инсулина печень и мышцы теряют способность превращать поступающий в организм сахар в гликоген, а все ткани теряют способность окислять сахар и использовать его в качестве источника энергии; кроме того, в организме происходит неогликогенез, т. е. сахар образуется из белков и жиров.

С 1970 года ученые работают над созданием лекарства длительного действия. Основная проблема при создании лекарства заключалась в атаке иммунной системы человека имплантируемых клеток.

Для создания имплантанта Дезаи использовала нанотехнологии и наноматериалы. Она вырастила культуру клеток на химически модифицированной кремниевой подложке, которые потом поместила в кремниевый контейнер с мембраной, покрытой микроскопическими порами. Поры размерами несколько нанометров пропускали к полученному биореактору глюкозу, инсулин и кислород, блокируя клетки иммунной системы, которые могли уничтожить клеточную культуру имплантанта.

Эта комбинация биотехнологии и нанотехнологии была неизвестна, когда Дезаи только приступала к поиску лекарства против диабета, но быстрое развитие других биореакторов (в том числе искусственной печени) позволило ей использовать новые технологии для создания имплантанта.

Искусственная поджелудочная железа имеет размер в 1/2 металлического доллара. Успешное лечение диабета было продемонстрировано на подопытных крысах, страдавших этой болезнью. Теперь Дезаи ищет способ продлить работоспособность устройства хотя бы на два года.

Доктор Дезаи закончила два года назад институт Беркли, и сейчас работает в частной биотехнологической компании. Лицензия на новый имплантант получена компанией iMEDD, штат Огайо.

Исследователи, разработавшие устройство сейчас добиваются эффективной циркуляции крови через него. Это одна из наиболее частых проблем при конструировании имплантантов. Улучшение циркуляции крови позволит имплантанту более эффективно контролировать уровень глюкозы в крови и своевременно производить необходимые порции инсулина.

Кремниевая наномембрана позволяет решить проблему циркуляции крови, но использование других материалов будет эффективнее, считает Дезаи. Также исследователи разрабатывают оптимальную конструкцию имплантанта, для того, чтобы он не причинял неудобства пациенту.

Исследователи давно занимаются производством нанометровых трубок (не обычных углеродных нанотрубок) для того, чтобы создать работоспособные биологические лаборатории на чипе.

Рисунок 2.2 – Лаборатория на чипе: искусственная печень

Например, для того, чтобы эффективно распознать химическую или биологическую атаку, исследователи предложили использовать обычную человеческую печень. Как известно, этот орган очень чувствителен к различным вирусам и ядам. Исследователи изготовили чип, на котором содержится около 1,5 миллионов живых клеток печени для того, чтобы вовремя сообщить солдату о опасности. Под руководством Линды Гриффит отдел из Института Солдатских Нанотехнологий создал мобильную и компактную версию печени. Чип представляет собой две ультратонкие пластины из кремния, разделенные рядом микроканалов. Далее на поверхность одной из пластин помещают живые клетки печени, которые располагаются в ячейках микронных размеров. Как только клетки "расположатся" внутри чипа, он представляет собой биореактор, способный производить специфические вещества при воздействии на него другими веществами и микроорганизмами.

Через чип постоянно циркулирует вода, снабжая клетки питательными веществами. Через время клетки организуются в такие же структуры, как и в живой печени. Тогда чип начинает работать. По такому же принципу Дезаи создала свой имплантант, вырабатывающий инсулин в зависимости от того, сколько содержится глюкозы в крови пациента. Как только к клеткам поступят вещества, вредные для человека, они выработают определенный химический ответ, который будет интерпретирован медицинским компьютером, и солдат получит сообщение об опасности.

В будущем Дезаи решила заняться созданием имплантантов других органов, которые повреждены от различных болезней и поэтому плохо функционируют.

**Вывод**

Группа ученых из City University (Лондон) проводит клинические испытания опытного образца искусственной поджелудочной железы, предназначенной для лечения больных 1 типом сахарного диабета. Аппарат состоит из трех частей: датчика, расположенного на коже больного и определяющего уровень глюкозы в крови, портативный компьютер, который анализирует полученную информацию и миниатюрное устройство, обеспечивающее введение инсулина больному.

Опытные приборы, равно как и серийные, появление которых в продаже ожидается в ближайшие три года, будут до такой степени небольшого размера, что мужчины смогут носить их на поясе, а женщины в бюстгальтере.

Несколько лет назад эти же врачи - исследователи протестировали аппарат более чем на 20 добровольцах из Австрии и Италии, и, достигли весьма обнадеживающих результатов. Поддержание определенных границ содержания глюкозы крови очень важны с точки зрения профилактики развития тяжелых осложнений диабета, это то, к чему эндокринологи стремились долгие годы.

Подобные проекты разрабатываются и в США: компания Disetronic, уже производит оснащенные микропроцессорами инсулиновые насосы, позволяющие вводить инсулин в микродозах через определенные промежутки времени, согласно заданной компьютерной программе. Хотелось бы еще конечно безигольчатое введение гормона под давлением, но пока в этом направлении лишь ведутся разработки.

Внедрение современных технологий в практическую диабетологию позволит улучшить контроль за уровнем глюкозы крови пациентов и уменьшить случаи гипогликемии и коматозных состояний, которые встречаются при обычном применении инсулина.

**Перечень литературы**

1. Балаболкин М.И. Эндокринология, М., 1998г., стр. 392-395.
2. Асаулюк И.К., Блескин Б.И., Фоминов А.Т. О применении противовоспалительной терапии при сахарном диабете. Клиническая медицина, 1983г., №4, стр. 73.
3. Блескин Б.И., Машков О.А., Колнауз А.К., Моторин А.Г., Новиков Е.Г., Каретников М.Ю. Сахарный диабет 1-го типа. Закономерности возникновения и развития. Перспективы лечения. Международный симпозиум "Мониторинг здоровья и окружающей среды. Технологии и информационные базы данных". Греция, Крит 2001г., стр. 201.
4. Блескин Б.И. Эффективность противовоспалительной терапии у больных сахарным диабетом 1 типа. Медицинский реферативный журнал, 1989г., №1, разд. 1, ст. 336.
5. Мазовецкий А.Г., Великов В.К.. Сахарный диабет, 1987г., стр. 24.
6. Потемкин В.В.. Эндокринология. М. 1986г., стр. 219.
7. Secchi A. Медицинский реферативный журнал, 1987г., №10, разд. 20, ст. 1271.

**Вопрос №1: Поджелудочная железа – это ...**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант ответа | Оценка, ±100% | Комментарии к ответу |
| ….железа гроздевидной формы, смешанной секреции, расположенная в левом боку, прямо под желудком. | 100 | Полный ответ |
| …железа гроздевидной формы | 30 | Неполный ответ |
| …железа предназначенная для кормления ребенка грудным молоком. | 0 | Не верно |

**Вопрос №2: Поджелудочная железа участвует в…**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант ответа | Оценка, ±100% | Комментарии к ответу |
| ….регуляции углеводного, белкового и липидного обменов. | 100 | Полный ответ |
| ….регуляции углеводного и жирового обменов. | 0 | Не верно |
| ….регуляции белкового и липидного обменов. | 40 | Неполный ответ |

**Вопрос №3: Характерные признаки диабета…**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант ответа | Оценка, ±100% | Комментарии к ответу |
| …. повышенная жажда. | 50 | Неполный ответ |
| ….повышенная температура тела и кашель с насморком. | 0 | Не верно |
| …. повышенная жажда и частое обильное мочеиспускание. | 100 | Полный ответ |

**Вопрос №4: Экзокринная часть поджелудочной железы вырабатывает …**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант ответа | Оценка, ±100% | Комментарии к ответу |
| …. поджелудочный сок, поступающий в полость двенадцатиперстной кишки. | 100 | Полный ответ |
| …. поджелудочный сок, поступающий в полость прямой кишки. | 0 | Не верно |
| …. поджелудочный сок | 30 | Неполный ответ |