

Дорогие читатели!

По определению экспертов Всемирной организации здравоохранения, ожирение является второй неинфекционной эпидемией нашего времени. Второй после сахарного диабета!

В соответствии с прогнозами ученых, количество людей с ожирением на нашей планете увеличится к 2025 г. более чем в 2 раза. Угрожающие темпы распространения ожирения привлекают внимание ученых и врачей. Причем наибольшая опасность эпидемии ожирения обусловлена ее тесной связью с высоким риском развития других тяжелых, смертельно опасных заболеваний. В первую очередь это относится к сахарному диабету 2 типа. Необходимо отметить, что более 90% пациентов с сахарным диабетом 2 типа имеют избыточную массу тела или ожирение.

Важно подчеркнуть, что нарушение жирового обмена на фоне гипергликемии играет важную роль в развитии инсулинорезистентности, хронического системного воспаления и формировании феномена липотоксичности.

С другой стороны, следует напомнить, что жировая ткань производит более 600 (!) адипоцитокинов и метаболитов. Таким образом, жировая ткань играет важнейшую роль в регулировании огромного числа физиологических процессов, происходящих в организме человека.

С 28 февраля по 8 марта 2022 г. в Москве был проведен конгресс, посвященный Международному дню борьбы с ожирением. В работе конгресса приняли участие 14 500 врачей, ученых из 23 стран. Конгресс



показал огромный интерес к проблеме и необходимость совместного научно-практического обсуждения и решения многих вопросов. Вместе мы сильнее!

Желаю нам мира и здоровья!

С уважением,
главный редактор журнала
«Диабет. Образ жизни»,
заслуженный деятель науки РФ,
д. м. н., профессор А.С. Аметов



АЗБУКА ЗНАНИЙ

4 ПАНКРЕАТИТ, ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

Голодников И.И.



ШКОЛА ДИАБЕТА

17 ШКОЛА ДИАБЕТА. ЗАНЯТИЕ 1. ЧТО ТАКОЕ ДИАБЕТ?

Сучкова О.В.



АЗБУКА ЗНАНИЙ

9 МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В СИСТЕМЕ «МАТЬ–ПЛАЦЕНТА–ПЛОД» ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Косян А.А.



УПРАВЛЕНИЕ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

27 САМОКОНТРОЛЬ – ЗАЛОГ УСПЕХА В УПРАВЛЕНИИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Бутаева С.Г.



УПРАВЛЕНИЕ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

34

**ИНСУЛИНОВАЯ ПОМПА.
ОТКАЗАТЬСЯ НЕЛЬЗЯ
ОСВОИТЬ: КУДА
ПОСТАВИТЬ ЗАПЯТУЮ?**

Анциферова Д.М.



УПРАВЛЕНИЕ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

41

**ЭКОСИСТЕМА АВВОТ
FREESTYLE LIBRE:
ДИАБЕТ ПОД ТРОЙНЫМ
КОНТРОЛЕМ**

Барсуков И.А.



УЧЕБНЫЙ КЛАСС

50

**ДУЛАГЛУТИД:
КЛИНИЧЕСКИЕ
ПРЕИМУЩЕСТВА
В ТЕРАПИИ
САХАРНОГО ДИАБЕТА
2 ТИПА**

Аметов А.С., Амикишиева К.А.



НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

57



РЕЦЕПТЫ СО ВСЕГО СВЕТА

62



ПАНКРЕАТИТ, ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

И.И. ГОЛОДНИКОВ

ординатор кафедры эндокринологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

Очень часто в нашей жизни после приема большого количества пищи, особенно жирной и жареной, можно почувствовать дискомфорт в области живота, изжогу и даже отрыжку. Причиной таких проявлений является избыточная нагрузка на органы пищеварительной системы.

У подавляющего большинства людей количество приемов пищи, а также ее состав постоянны и повторяются день ото дня.

В таких условиях пищеварительная система работает крайне стабильно. Однако во время праздника или отпуска привычный ритм нарушается. Человек стремится попробовать что-то новое, экзотическое или просто позволить себе то, чего нет в рационе питания каждый день.

Как раз в такие моменты может появиться дискомфорт в области живота, виной кото-

рого может быть воспаление поджелудочной железы. Чем же может сопровождаться данный дискомфорт? Это следующие симптомы.

- Тошнота и рвота.
- Учащенный пульс.
- Повышение температуры.
- Вздутие живота и боль при надавливании на него или боль, отдающая в спину.

Вышеуказанные симптомы возникают при повреждении поджелудочной железы и начале ее «самопереваривания». Логичный вопрос: какое «переваривание» поджелудочной, если все знают с детства, что пища переваривается в желудке и кишечнике, а поджелудочная железа расположена где-то рядом в животе?

Все дело в сложной системе обработки пищи. Практически любая еда, которую мы съели, считается сложной. Питательные вещества

в ней представляют собой макромолекулы белков, жиров и углеводов, которые не могут всосаться без предварительной обработки.

Эта «обработка» начинается еще в ротовой полости, где зубы механически измельчают пищу до более мелких частиц, а ряд веществ, содержащихся в слюне, усиливает этот эффект. Затем пища в желудке обрабатывается соляной кислотой и поступает в кишечник. Именно на этом этапе и вероятно появление неприятных ощущений.

РОЛЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ПЕРЕВАРИВАНИИ ПИЩИ И УГЛЕВОДНОМ ОБМЕНЕ

Поджелудочная железа у человека расположена в брюшной полости слева, напротив нее справа находится печень. В поджелудочной железе выделяют 2 части – экзокринную (от лат. «экзо» – наружу) и эндокринную (от лат. «эндо» – внутрь).

Экзокринная часть выделяет вещества в кишечник. В медицинской терминологии, как

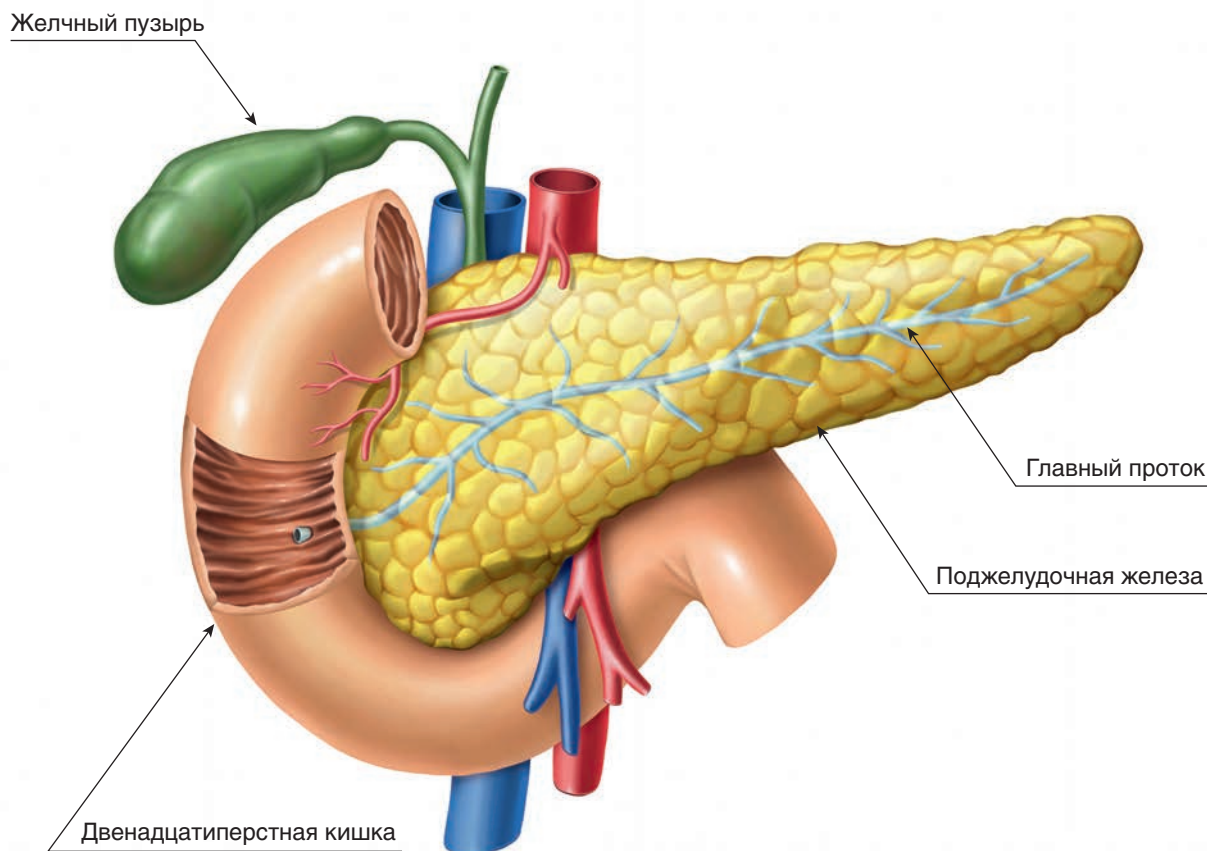
бы это ни было странно, принято считать, что полость внутри пищевода, желудка, кишечника и вплоть до анального отверстия считается «внешней» средой. Именно с этим связано название данной части поджелудочной.

Переваривание пищи – общее название многоэтапного процесса, от попадания пищи в рот и вплоть до усваивания питательных веществ из нее. Ключевую роль в данном процессе играют **ферменты**, или специальные вещества, разлагающие пищу на минимальные составные части, производством которых и занимается поджелудочная железа.

Эти ферменты при обычном ритме питания выделяются из поджелудочной железы в кишечник в неактивном состоянии, где после реакции с соляной кислотой активируются и начинают «переваривать» пищу.

Выделяют 3 вида ферментов: липаза – расщепляет жиры, амилаза – расщепляет углеводы и протеаза – расщеплет белки





Данные ферменты образуются во всей поджелудочной железе и направляются в главный, или вирсунгов, проток поджелудочной железы, который начинается в области «хвоста» или конца, проходит через «тело», «головку» и в итоге впадает в двенадцатиперстную кишку.

Самым наглядным примером «переваривания» являются углеводы, например картошка. Со школьных времен известно, что картошка состоит из крахмала и, если на свежерезанную картофелину капнуть йод, ее мякоть окрасится в синий цвет. Крахмал – сложный углевод и не всасывается в естественном виде. Но после действия ферментов поджелудочной железы и слюны крахмал превращается в простую глюкозу, которая легко всасывается в кишечнике.

Сходная ситуация наблюдается с белками и жирами. Суммарное механическое воздействие зубов, слюны, желудочного сока и ферментов поджелудочной позволяет им усвоиться, аналогично глюкозе.

Эндокринная часть поджелудочной железы выделяет вещества напрямую в кровь, по-другому их называют **гормонами**. В отличие от экзокринной части, которая составляет 98–99% массы всей поджелудочной железы и является одним целым, эндокринная часть разбросана

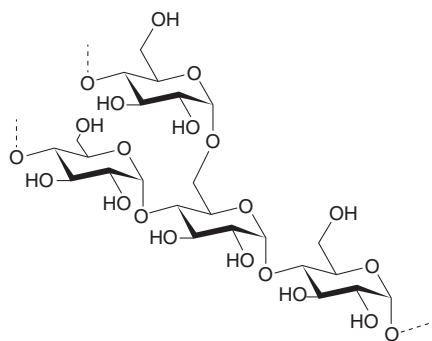
ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Вплоть до XVII века ученые были убеждены, что поджелудочная железа является «губкой» для содержимого кишечника, а основная ее цель – доставить его (содержимое) в печень и селезенку. Однако 2 марта 1642 г. Иоганн Георг Вирсунг открыл главный проток поджелудочной железы, названный в его честь, и доказал, что жидкость, обладающая сильными «коррозирующими» свойствами, поступает все же из поджелудочной железы

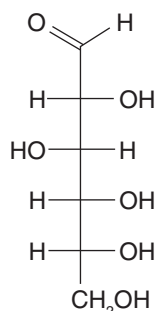
по всей поверхности железы в виде островков. Данные островки открыты в 1868 г. немецким патологоанатомом Паулем Лангергансом и впоследствии названы в его честь.

Каждый островок состоит из 5 видов клеток, образующих разные гормоны, которые могут как понижать уровень сахара крови, так и повышать, в зависимости от вида еды.

Самыми важными и лучше всего изученными клетками островков являются **бета-клетки**, выделяющие инсулин. Инсулин в организме человека является главным гормоном, сни-



сложный крахмал



простая глюкоза

жающим уровень сахара в крови и поддерживающим его на нормальном уровне. Развитие сахарного диабета всегда связано либо со снижением его уровня, либо с нарушением его действия.

ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЕТ ДИСКОМФОРТ В ОБЛАСТИ ЖИВОТА?

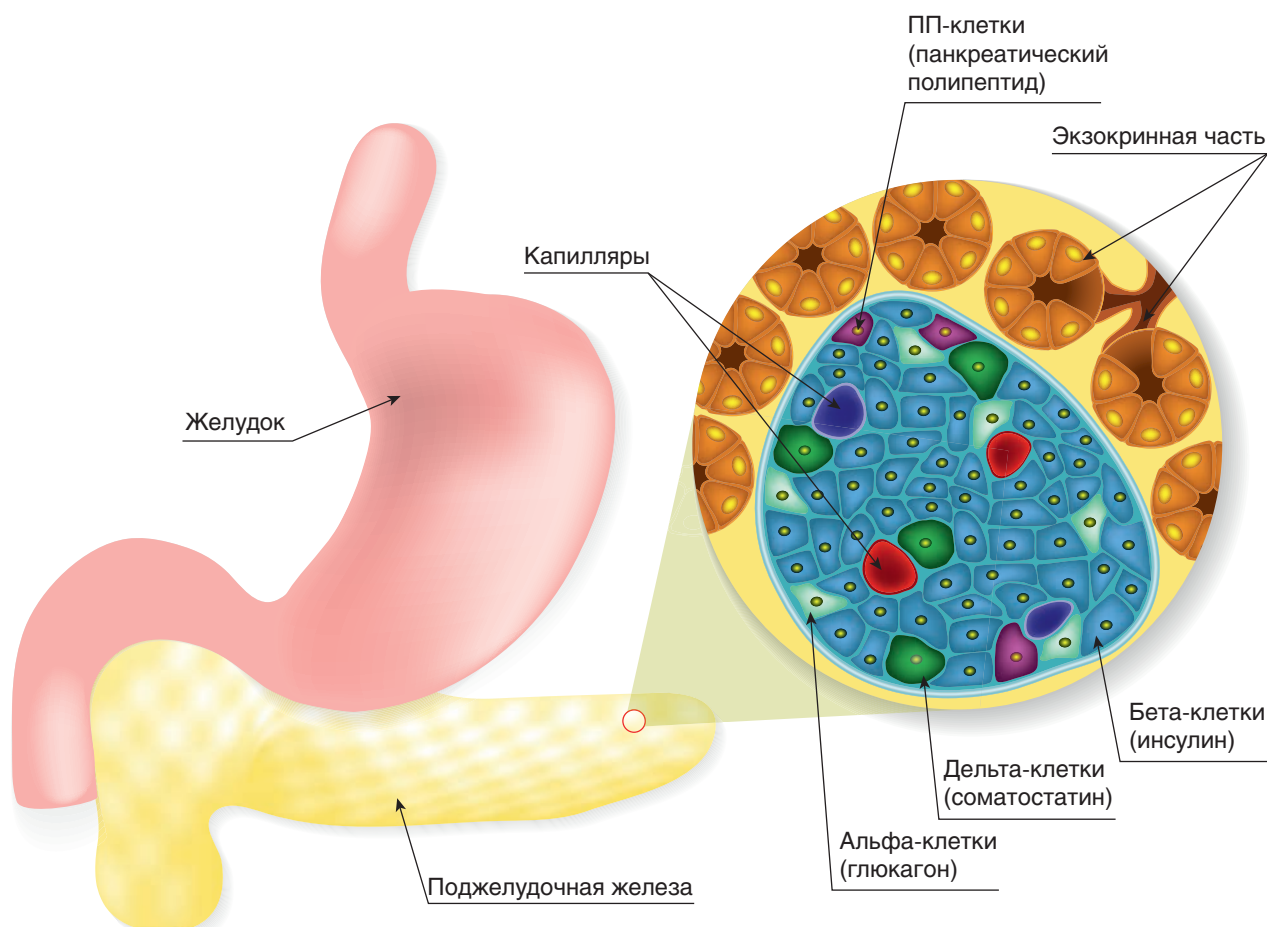
В случае избыточной нагрузки на поджелудочную железу ферменты из-за резкого увеличения их количества и нарушения их

регуляции начинают активироваться еще в поджелудочной железе, не успев попасть в кишечник. А активированные ферменты в самой железе начинают переваривать окружающие их ткани, в данном случае саму поджелудочную железу.

«Самопереваривание» сопровождается воспалением, иначе говоря, развивается острый панкреатит.

В случае же массивного повреждения ткани поджелудочной железы (панкреонекроза) велик риск не только развития нарушений переваривания пищи, но и сопутствующего нарушения углеводного обмена, которое может носить временный характер, только в момент обострения (транзиторное повышение уровня сахара), однако оно может перейти в особый тип сахарного диабета – **сахарный диабет в исходе патологии поджелудочной железы**.

Данный тип сахарного диабета не относится к 1 типу, наиболее часто развивающемуся у детей и подростков за счет антител к бета-



клеткам, производящим инсулин, и не относится ко 2 типу, наиболее часто затрагивающему взрослых людей с избыточной массой тела или ожирением.

При воспалении поджелудочной железы гибнут бета-клетки, производящие инсулин. А уменьшение продукции инсулина приводит к росту сахара и необходимости получения инсулина извне, то есть к инсулинотерапии.

По сути, данный тип диабета представляет собой отдельное заболевание с чертами сахарного диабета 1 типа

ЧТО ДЕЛАТЬ?

Самое лучшее решение, чтобы снизить риск развития данного типа диабета, – профилактика развития панкреатита. Для этого достаточно следить за качеством употребляемых продуктов, ограничивать жареные и острые блюда, а также при дегустации блюд, которых ранее никогда не пробовали, желательно

попробовать небольшую порцию и посмотреть, как на это отреагирует организм.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПИТАНИЮ ПРИ РАЗВИТИИ ПАНКРЕАТИТА

1. Принцип «холод, голод и покой» как никогда лучше подходит в данном случае. Отказ от еды как минимум на 1 день позволит поджелудочной остановить производство ферментов и восстановить свою функцию.

2. Обильное пить. Употребление 1,5–2 литров воды в сутки позволит нормализовать водный баланс.

3. Механически и химически безопасная пища. Лучше всего употреблять пищу, протертую через блендер, с полным отказом от жирного и жареного. Предпочтение следует отдать вареным и запеченным продуктам.

4. Дробное питание до 5–6 раз в сутки небольшими порциями.

5. Добавление полиферментных препаратов к принимаемой пищи (необходима консультация врача).





МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В СИСТЕМЕ «МАТЬ–ПЛАЦЕНТА–ПЛОД» ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

А.А. КОСЯН

кафедра эндокринологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

В настоящее время наблюдается неуклонный рост заболеваемости сахарным диабетом во всем мире. Данное заболевание поражает все возрастные группы, включая репродуктивный возраст, увеличивая риск осложненной беременности и перинатальной патологии. Дети, родившиеся от матерей, страдающих сахарным диабетом, имеют высокий риск формирования не только врожденных пороков развития, но и сердечно-сосудистых и метаболических нарушений в дальнейшем.

Плацента является важнейшим органом, который формируется в процессе эмбриогенеза и развития плода. Играя роль посредника между матерью и плодом, она прекращает свое

Нормальный рост и развитие плода во внутриутробной жизни во многом зависит от структурно-функциональной способности системы «мать–плацента–плод»

существование к концу родов. Плацента плотно прилегает к стенке матки с помощью ворсинок, устанавливая тесную связь между зародышем и материнским организмом. Таким образом, она объединяет в единое целое систему «мать–плод» (рис. 1). Следовательно, факторы внешней и внутренней среды, воздействуя на организм женщины, влияют и на здоровье плода.

Маточно-плацентарный и фетоплацентарный кровотоки выполняют важную функцию по доставке и удалению продуктов обмена веществ. Трансплацентарный транспорт веществ осуществляется через плацентарный барьер (барьер между кровью матери и кровью плода в плаценте), который представлен специфическими структурами, харак-

Плацента выполняет многочисленные функции, которые обеспечивают рост и развитие плода посредством обмена широкого спектра веществ с организмом матери



терными только для плаценты. Благодаря плацентарному барьеру кровотоки матери и кровотоки плода не сообщаются между собой. Обмен веществ между материнским организмом и организмом плода происходит при помощи диффузии, осмоса или активного транспорта. Перенос различных метаболитов через плацентарный барьер осуществляется специальными участками, а не по всей поверхности плаценты. В области этих участков специфическое строение плаценты позволяет уменьшить толщину диффузионной поверхности между материнским и плодовым кровообращением. В свою очередь спиральные

маточные артерии подвергаются ремоделированию, превращаясь в сосуды низкого сопротивления (рис. 2). Ввиду отсутствия иннервации сосудов в фетоплацентарном комплексе их тонус зависит от продукции местных сосудодилататорных сигнальных молекул и оксида азота (NO). Любое нарушение этого процесса ведет к ограниченному притоку материнской крови в межворсинчатое пространство.

Транспортная функция плаценты заключается в переносе кислорода, воды, глюкозы, липидов, аминокислот, микроэлементов, витаминов через фетоплацентарный кровоток из организма матери к плоду и удалению про-

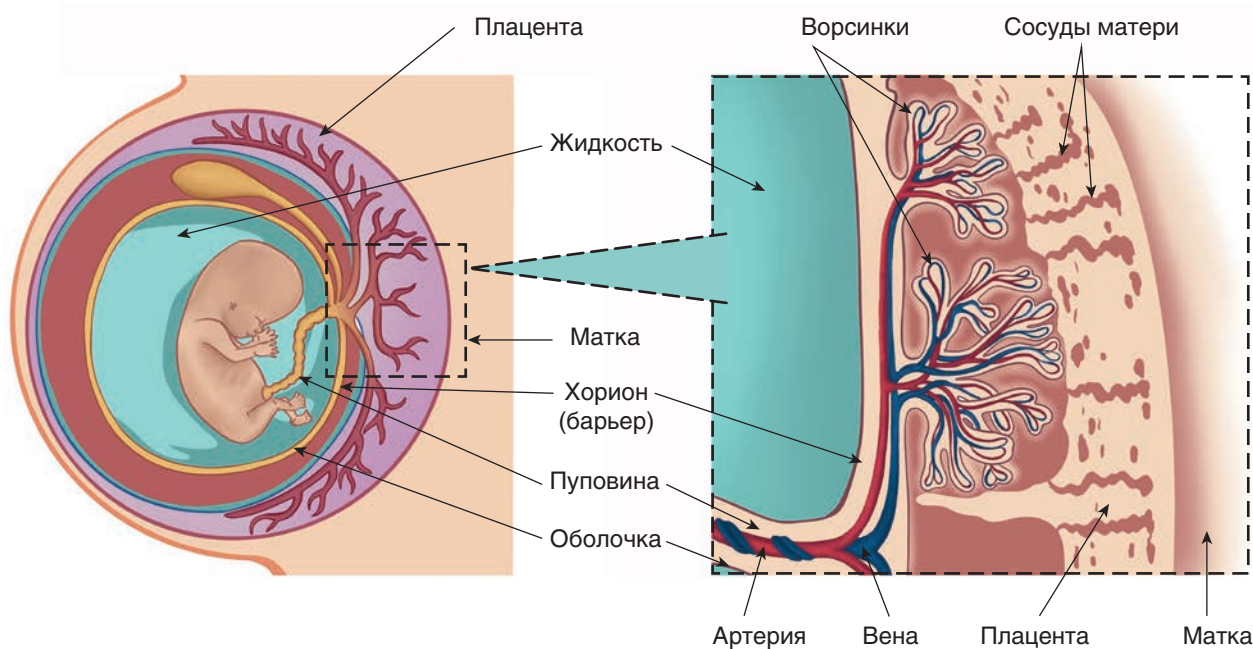


Рис. 1. Плацента объединяет в единое целое систему «мать-плод»

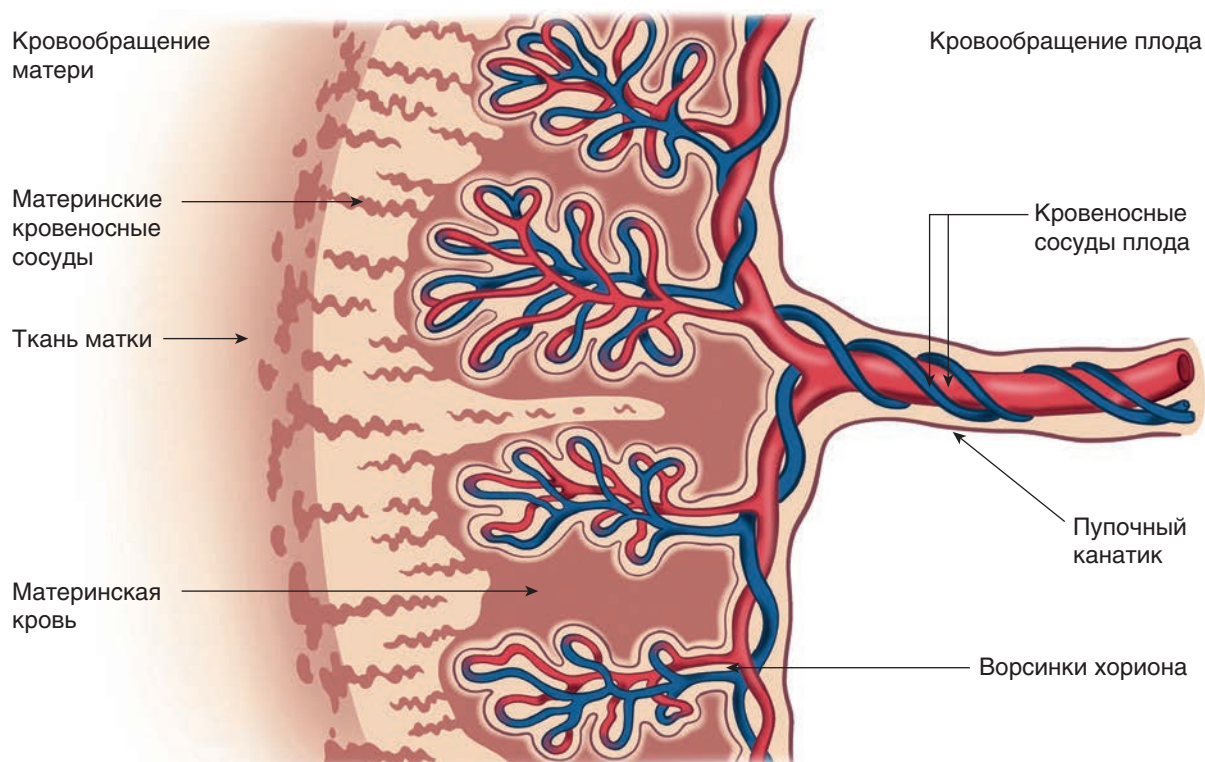


Рис. 2. Строение плацентарного барьера

дуктов обмена веществ и углекислого газа из организма плода (рис. 3).

У млекопитающих фактором, определяющим внутриутробный рост плода, выступает трансплацентарный транспорт веществ, который обеспечивается, как было отмечено ранее, диффузией и многочисленными системами различных транспортеров. На поверхности плаценты находятся белки – переносчики глюкозы, аминокислот и жирных кислот. Трансплацен-

Рост самой плаценты, ее развитие (размер, морфология, количество переносчиков) и функциональная активность регулируются сложными механизмами, работа которых зависит от влияния внутренних и внешних факторов

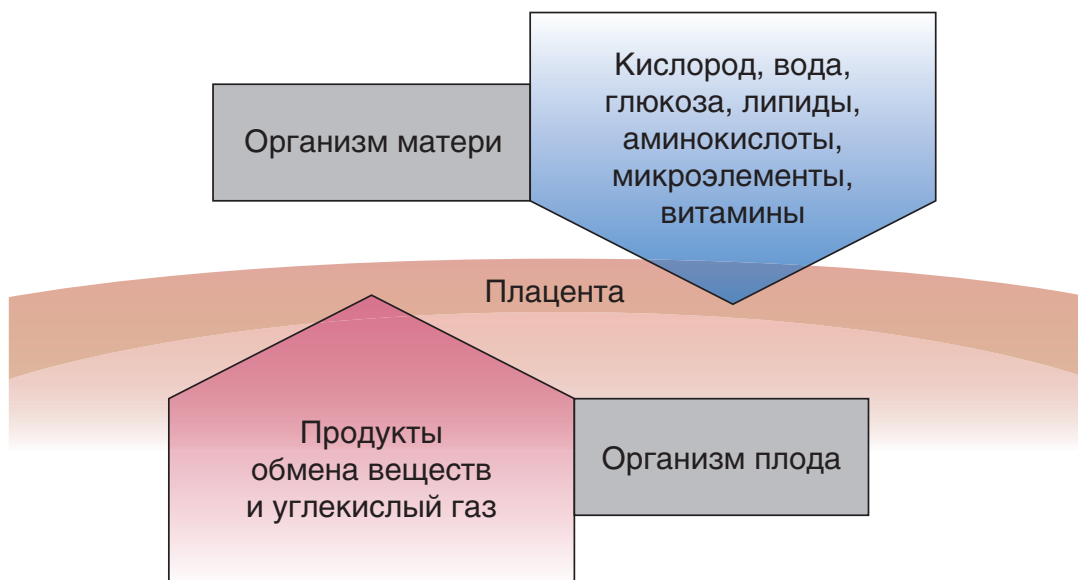


Рис. 3. Трансплацентарный перенос веществ

Уровень транспорта глюкозы к плоду и ее захват напрямую зависят от гликемии матери

тарный перенос веществ определяется различными параметрами: градиентом концентрации веществ между матерью и плодом, скоростью кровотока, общей поверхностью обмена и толщиной мембран.

Увеличение трансплацентарного транспорта веществ в течение всего периода беременности происходит из-за роста плаценты. Плацента проницаема для низкомолекулярных веществ (моносахариды, водорастворимые витамины) и некоторых белков. Высокомолекулярные вещества расщепляются в плаценте под действием плацентарных ферментов (белки – до аминокислот, жиры – до жирных кислот и глицерина, гликоген – до моносахаридов), после чего попадают в организм плода. Кроме этого, плацента потребляет и запасает большое количество питательных веществ, регулируя трансплацентарный градиент концентраций глюкозы, аминокислот, жирных кислот и липидов. Эти запасы в дальнейшем создают уникальную метаболическую среду в плазме плода. Помимо этого, плацента активно участвует в синтезе и дальнейшем высвобождении различных веществ в плазму плода и организм матери, в том числе гормонов (гонадотропины, плацентарный лактоген, эстрогены, прогестерон и др.). Отчасти эти процессы зависят от морфофункционального строения плаценты и уникального расположения переносчиков на обеих поверхностях плацентарных структур.

Отрицательные факторы, например курение, употребление алкоголя и другие, могут привести к нарушению регуляции роста плаценты, способствуя развитию меньшей в размерах плаценты и синдрома задержки роста плода.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У ПЛОДА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Питание плода практически полностью зависит от поступающих из крови матери к нему через плаценту питательных веществ, основные – **глюкоза, жирные кислоты и аминокислоты.**

Глюкоза – основной энергетический субстрат для плода, участвующий в поддержании основного обмена, хранении запасов энергии, необходимой для синтеза белков и роста. Она поступает в организм плода из материнской крови через плаценту.

Важно отметить, что продукция собственной глюкозы у плода в ранние сроки беременности находится на минимальном уровне, так как его собственный глюконеогенез еще недостаточно развит.

Градиент концентрации глюкозы между матерью и плодом наиболее выражен в I триместре беременности. В физиологических условиях содержание глюкозы в плазме плода несколько снижено по сравнению с показателями матери, что обеспечивает устойчивый поток глюкозы для растущего плода. В основе поддержания адекватного трансплацентарного переноса глюкозы к плоду лежат усиленный клеточный метаболизм и рост тканей головного мозга, требующих адекватного уровня гликемии, нарастание секреции фетального инсулина вследствие увеличения количества панкреатических островков и β -клеток поджелудочной железы; усиленный рост инсулинчувствительных тканей (скелетная мускулатура, сердечная и жировая ткань).

При кратковременном снижении уровня гликемии у плода потребление глюкозы снижается прямо пропорционально. В этих условиях энергетические потребности обеспечиваются за счет активного окисления гликогена, аминокислот, жирных кислот и кетоновых тел. При более длительном отсутствии достаточного поступления глюкозы (более 2 недель) снижается активность синтеза белков и метаболитов, необходимых для роста плода.

Трансплацентарный транспорт глюкозы усиливается у плода вследствие хронической гипергликемии при сахарном диабете у матери. Гипергликемия стимулирует повышенную выработку фетального инсулина, способствуя усиленной утилизации глюкозы клетками плода. В этом случае чрезмерная доставка питательных веществ к плоду снижает окисление аминокислот, увеличивает темп роста плода, способствует отложению гликогена и жиру образованию. Резкое повышение содержания фетального инсулина приводит к увеличению потребления глюкозы скелетной и сердечной



мышечной тканью плода, в то время как ее плазменное содержание снижается.

Не удивительно, что у ребенка, родившегося от матери, страдающей сахарным диабетом, больше печеночного, мышечного гликогена и жира, чем у ребенка, родившегося от матери с нормальным уровнем гликемии. Кроме этого, глюкоза способна накапливаться в плаценте в виде плацентарного гликогена. Процессы накопления глюкозы в плаценте напрямую регулируются уровнем гликемии у плода. Повышение концентрации фетальной глюкозы снижает степень ее трансплацентарного переноса в пользу ее потребления плацентой, а снижение ограничивает потребление глюкозы плацентой и повышает транспорт глюкозы к плоду.

Существует ряд факторов, которые могут повлиять на трансплацентарный транспорт глюкозы: изменение количества и активности транспортеров глюкозы, а также площади плацентарной поверхности, недостаточность барьера между кровотоком матери и плода, изменения скорости маточного и плодового кровотока, дисбаланс потребления глюкозы плацентой.

В основном транспорт глюкозы от матери к плоду происходит посредством переносчиков глюкозы. Транспортная система предназначена

для быстрого транспорта глюкозы из материнского в плодовой кровоток. Активность переносчиков глюкозы зависит от ее уровня: повышается при гипогликемии и снижается при гипергликемии, что обусловлено приспособительными реакциями для поддержания нормального гомеостаза плода путем переноса избытка глюкозы от плода к плаценте, и наоборот.

Помимо глюкозы, кетоновые тела и инсулин оказывают не меньшее влияние на активность переносчиков глюкозы. Кроме того, переносчики глюкозы, находящиеся на плацентарных клетках, способны захватывать глюкозу из плодового кровотока, которая в дальнейшем хранится в плаценте в виде гликогена. При сахарном диабете избыточное отложение гликогена в плаценте может быть результатом повышенного захвата глюкозы из фетоплацентарного кровотока. Инсулин плода, воздействуя на переносчики глюкозы, стимулирует захват глюкозы клетками плаценты. Количество аккумулярованного плацентарного и фетального гликогена может уменьшаться при острой необходимости в его использовании плодом (при затяжных родах, гипоксии).

При сахарном диабете количество и активность переносчиков глюкозы различается

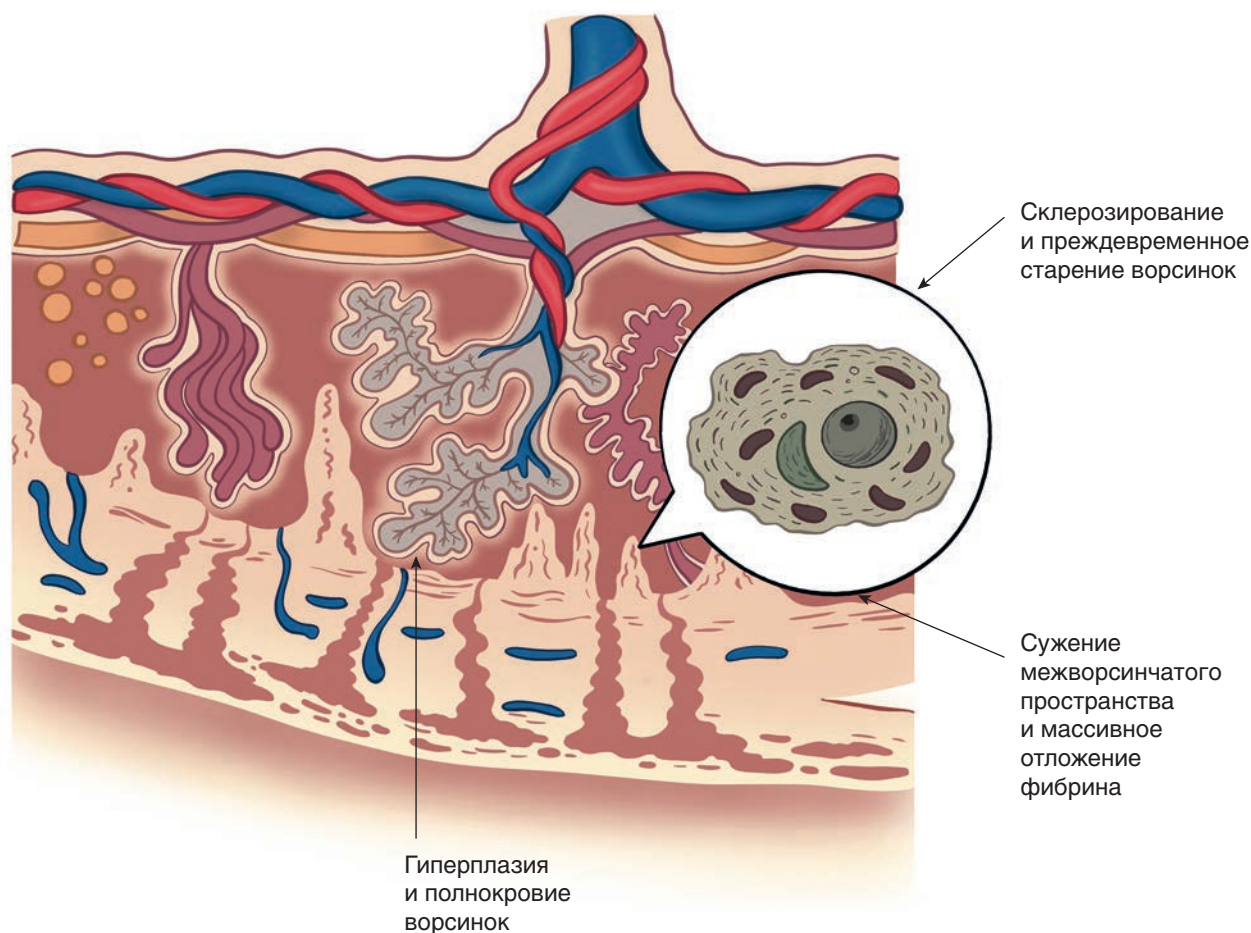


Рис. 4. Патология плаценты

в зависимости от степени компенсации углеводного обмена. У женщин, получавших диетотерапию, содержание транспортеров в плаценте не изменяется, тогда как при инсулинотерапии оно повышается. В этом случае основные структурные и функциональные изменения происходят в плодовой части плаценты. Они способствуют противодействию избыточного поступления глюкозы к плоду путем снижения фетоплацентарного кровотока и увеличения накопления гликогена плацентой. Гипогликемия у матери в свою очередь может способствовать нарушению активности переносчиков глюкозы.

В основе изменений активности и количества переносчиков глюкозы, усиленного поступления и усвоения глюкозы, а также избыточного отложения гликогена в плаценте лежат не только уровень гликемии матери, но и ультраструктурные изменения плаценты при сахарном диабете, которые характеризуются спазмом и закупоркой стволочных артерии, гиперплазией и полнокровием ворсинок, сужением межворсинчатого пространства и массивным отложением фибрина, нарушением структуры и процесса созревания ворсинок,

а также их склерозированием и преждевременным старением (рис. 4).

Материнские аминокислоты для плода служат основным источником синтеза белка для фетоплацентарных тканей. По мере увеличения срока беременности растет потребность плода в аминокислотах. Увеличение скорости синтеза белков было отмечено в середине беременности, что соответствует более высокой скорости метаболизма и утилизации глюкозы на этом этапе. Снижение скорости синтеза белка в течение беременности также связано с изменением массы тела. Адекватное поступление аминокислот в организм плода с ростом их потребности поддерживается путем увеличения трансплацентарного переноса. Этому способствуют увеличение перфузии и обменной поверхности плаценты, а также увеличение концентрации и активности транспортеров на ней. Кроме этого, плацента сама синтезирует аминокислоты, за счет чего содержание большинства аминокислот в ней превышает их концентрации в материнском и плодовом кровотоке. Активность плацентарных транспортеров и связанный с ней перенос аминокислот может

снижаться у беременных, которые находятся на низкобелковой диете. Это способствует снижению темпов роста плода. Активность этого транспортного процесса снижается в условиях гипоксии и гипогликемии.

Поддержание нормального уровня некоторых аминокислот в плазме плода нарушается при беременности, осложненной сахарным диабетом. В условиях гиперинсулинемии у плода потребление большинства аминокислот увеличивается за счет увеличения мышечной мускулатуры, что проявляется в снижении скорости протеолиза белков по сравнению со скоростью его синтеза. Синтез белка в большей степени зависит от содержания аминокислот в плазме, а не от содержания инсулина. Усиленная утилизация глюкозы также увеличивает белковый баланс у плода.

Интересно, что даже короткие периоды метаболических нарушений на раннем сроке беременности при сахарном диабете могут повлиять на рост плаценты и ее транспортную функцию в течение всей оставшейся беременности.

При рождении около 12–15% массы тела новорожденного составляет жировая ткань. Ее источниками являются липиды материнского организма, проникающие к плоду через плаценту в течение всего периода беременности,

и липиды, синтезирующиеся в печени плода и в других тканях.

Свободные жирные кислоты проходят через плаценту либо за счет простой диффузии, либо за счет связи с белками-переносчиками, расположенными на мембране ворсинок. Дополнительными источниками липидов плода служат липопротеиды, триглицериды, фосфолипиды и холестерин, которые в клетках плаценты подвергаются липолизу. Этот процесс способствует высвобождению жирных кислот из триглицеридов и фосфолипидов. Степень поглощения свободных жирных кислот плацентой и их попадание в кровоток плода растут в течение беременности в ответ на усиление активности липолитических ферментов плаценты. Активность плацентарных ферментов увеличивается под влиянием глюкозы и инсулина. Кроме этого, в клетках плаценты сложные эфиры холестерина хранятся в жирных каплях. Часть этих эфиров является источником стероидных гормонов плаценты. Но возможности плаценты в хранении веществ ограничены, что в условиях повышенного содержания липидов матери вызывает увеличение их потока в кровоток плода. Такое состояние может возникнуть при сахарном диабете, ассоциированном с нарушением количества и состава липидов матери.





Повышение уровня липидов в крови матери приводит к увеличению градиента концентрации, усиленному транспорту и их накоплению в плаценте

Изменение содержания некоторых жирных кислот способствует повышению вазоконстрикции сосудов плаценты, увеличивая частоту осложнений у беременных с сахарным диабетом. Помимо этого, при беременности, осложненной сахарным диабетом, увеличивается активность и количество переносчиков жирных кислот, что способствует более интенсивному переносу липидов через плаценту и в результате приводит к росту и ожирению (макросомия) плода. Повышение концентрации инсулина в плазме, в свою очередь, способствует активации трансплацентарного переноса жирных кислот и липидов путем увеличения их утилизации у плода. Увеличение использования жирных кислот тканями плода снижает их концентрацию в плазме по сравнению с таковой

в материнском кровотоке, увеличивая градиент концентрации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При беременности в условиях сахарного диабета в системе «мать–плацента–плод» происходит множество метаболических изменений, степень которых зависит не только от уровня гликемии матери, но и от уровня гликемии плода, фетальной гиперинсулинемии, а также от структурно-функциональных особенностей плаценты и плацентарных транспортеров различных веществ. Кроме этого, в ответ на гипергликемию закономерно растет синтез фетального инсулина, оказывая соматотропный эффект и приводя к избыточному росту плода. Беременность, осложненная сахарным диабетом, ассоциирована с патологическими изменениями плаценты, в дальнейшем это может стать причиной плацентарной недостаточности и развития врожденных пороков и перинатальных осложнений.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Женщины, которые страдают сахарным диабетом или имеют факторы риска сахарного диабета (избыточный вес или ожирение; возраст старше 30 лет; нарушение углеводного обмена в анамнезе самой женщины и отягощенный семейный анамнез по нарушениям углеводного обмена; отягощенный акушерский анамнез – синдром поликистозных яичников, мертворождение или хроническое невынашивание беременности, гестозы, многоводия, рождение крупного ребенка и пороки развития у ранее рожденных детей), прежде чем планировать беременность, должны пройти **прегравидарную подготовку** – определенный комплекс диагностических, профилактических и лечебных мероприятий, направленных на подготовку организма к зачатию, вынашиванию и рождению здорового ребенка, снижению риска развития осложнений в процессе беременности и родов.

При наступлении беременности у женщин с нарушением углеводного обмена или с сахарным диабетом своевременное соблюдение рекомендаций лечащего врача способствует снижению и минимизации риска осложнений.



ШКОЛА ДИАБЕТА. ЗАНЯТИЕ 1. ЧТО ТАКОЕ ДИАБЕТ?

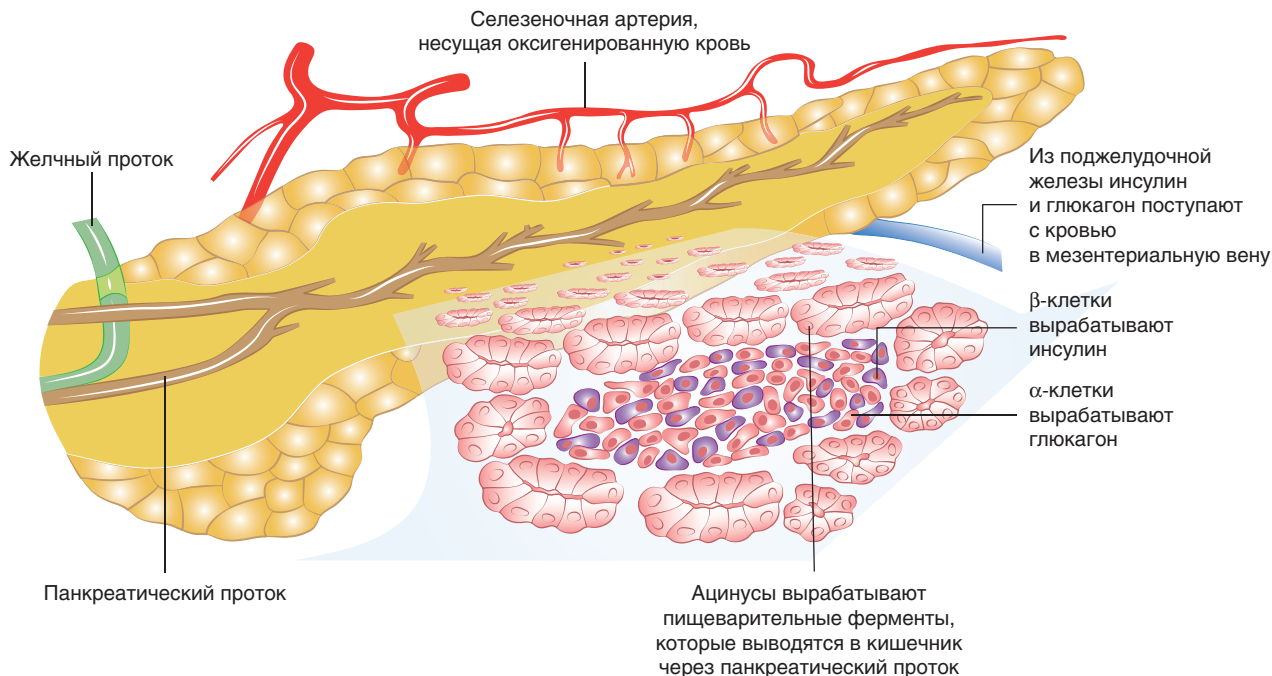
О.В. СУЧКОВА

к.м.н., врач-эндокринолог, Клиника «Hadassah Medical Moscow» –
официальный филиал израильского госпиталя «Hadassah»

Дорогие читатели! Мы публикуем первое занятие из цикла «Школа диабета», который проводится в клинике «Hadassah Medical Moscow».

Распространенность сахарного диабета (СД) в мире превысила все прогнозируемые цифры. В настоящее время от СД каждую 5-ю секунду умирает человек. С 1980 г. количество людей с диабетом увеличилось в 5 раз и достигло 537 млн. Кроме того, примерно у 541 млн человек диагностирован предиабет. В 2021 г. смертность от СД составила 6,7 млн. По последним прогнозам, к 2030 г. популяция пациентов с диабетом вырастет до 643 млн а к 2045 г. – до 783 млн человек. Более чем у 90% больных СД диагностирован СД 2 типа – гетерогенный синдром, включающий множество заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией.

Наиболее высокий уровень распространенности СД (>20 млн человек) отмечается в Пакистане, Индии, Шри-Ланке, Бангладеш, Китае, США. Среди стран, где число больных СД достигает 10 – <20 млн человек: Египет, Бразилия, Мексика, Япония, Филиппины, Индонезия. Россия относится к странам, в которых количество людей с диабетом не превышает 10 млн. Стоит отметить, что во многих странах статистика диабета не совсем точна. Проблема заключается как в ведении регистра, так и в проблемах диагностики данного заболевания. В Центральной и Южной Америке, Азии не диагностировано около 30% всех случаев СД среди населения. В некоторых регионах Африки эта цифра достигает 50%.



Как работает поджелудочная железа

Распространенность сахарного диабета (СД), согласно IDF Diabetes Atlas 2021 (10th Edition)

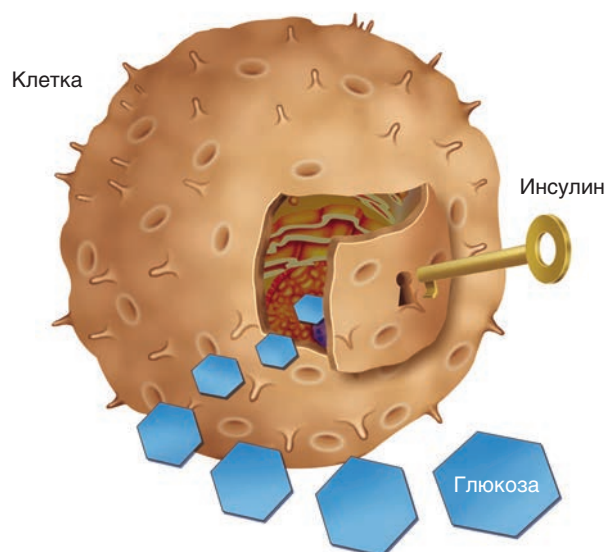
- От СД каждую 5-ю секунду в мире умирает 1 человек.
- На сегодняшний день СД диагностирован у 537 млн человек.
- К 2030 г. прогнозируется рост числа заболевших до 643 млн, а к 2045 г. – до 783 млн.
- Предиабет диагностирован у 541 млн человек.

К 2045 г. прогноз роста заболеваемости СД составит около 25%, а максимальные показатели роста заболеваемости СД, скорее всего, будут зарегистрированы в возрастных группах 50–54, 55–59, 60–64, 65–69 лет, а в группе максимального риска окажутся люди 70–74 и 75–79 лет.

Поджелудочная железа содержит **экзокринную** часть – ацинусы, отвечающие за выработку пищеварительных ферментов (через панкреатический проток они поступают в кишечник). **Эндокринная** часть поджелудочной железы представлена островками, состоящими из α-, β-, δ-, ПП- и ε-клеток. α-Клетки составляют 15–20% пула островковых клеток. Они вырабатывают глюкагон (основной антагонист инсулина). β-Клетки составляют 75–80% пула островковых клеток и секретируют инсулин (своего рода проводник глюкозы, помогающий ей попасть в клетку; также инсулин активизирует синтез

гликогена в печени и мышцах, угнетает гликогенолиз). δ-Клетки составляют 3–10% пула островковых клеток, секретируют соматостатин (угнетает секреторную активность различных желез, в том числе экзокринной части поджелудочной железы). ПП-клетки составляют 3–5% пула островковых клеток, секретируют панкреатический полипептид (стимулирует выработку соляной кислоты, подавляют работу поджелудочной железы). ε-Клетки (<1%) секретируют грелин – гормон голода.

Инсулин вырабатывается β-клетками, которые поддерживают базальный (фоновый) уровень гормона в крови, обеспечивая быстрое выделение проинсулина, а также усиление его синтеза при резком подъеме уровня глюкозы крови. В клетках находятся секреторные гра-



Как работает инсулин

нулы (у крупных клеток одновременно может быть до 100 гранул). Помимо инсулина, β -клетки секретируют в системный кровоток С-пептид (остаток проинсулина). По его уровню можно судить об уровне инсулина в крови, что имеет большое значение, так как молекула инсулина крайне неустойчива и быстро разрушается, увеличивая в дальнейшем ошибку результата, полученного в ходе анализа данных. Определение уровня С-пептида особенно важно при оценке уровня секреции собственного инсулина у пациентов, получающих его в инъекциях. β -Клетки схожи с нервными клетками в отношении секреции таких веществ, как глутаматдекарбоксилаза (GAD), антитела к которой являются основными маркерами СД 1 типа. Это позволяет отнести β -клетки к специальной эндокринной системе – APUD-системе, одной из самых древних (есть даже у некоторых растений).

Инсулин берет свое название от латинского слова *insula*, что означает островок, поскольку большая часть клеток, составляющих «островки» (около 80%), представлена именно β -клетками. Инсулин – основной анаболический гормон белковой природы, проводник глюкозы из системы транспорта (крови) в пункты назначения (клетки).

Когда мы едим, пища (глюкоза) всасывается из кишечника и поступает в кровь – уникальную транспортную систему, омывающую все органы и ткани, в том числе поджелудочную железу, сигнализируя о том, какое количество еды было получено организмом. В свою очередь поджелудочная железа секретирует необходимое количество инсулина, ответственного за усвоение глюкозы (основного источника энергии) всеми клетками организма. Инсулин действует наподобие ключа, соединяемого с рецептором-замком, как бы «открывая дверь» для глюкозы и обеспечивая ее поступление внутрь клетки.

Повышение уровня инсулина в крови путем приема препаратов, стимулирующих его выработку (секретагоги – препараты сульфонилмочевины, прандиальные регуляторы), или введения непосредственно самого инсулина, может снизить уровень сахара в крови до опасно низких значений. Это произойдет, потому что избыточное количество «проводника» «уведет» избыток глюкозы в ткани.

Физиологическая секреция инсулина осуществляется непосредственно в воротную

вену, там его концентрация достигает 70–80% от общего количества, значительно снижаясь в сосудах на периферии. Это важно помнить при назначении инсулинотерапии, поскольку инсулин извне вводится подкожно, равномерно распределяясь, без формирования повышенной концентрации в воротной вене, как это было описано выше. Для достижения биологического эффекта инсулина нам приходится заведомо увеличивать дозу инсулина, создавая периферическую гиперинсулинемию.

Если изобразить схематично, есть всего 3 пункта назначения для питательных веществ (глюкозы):

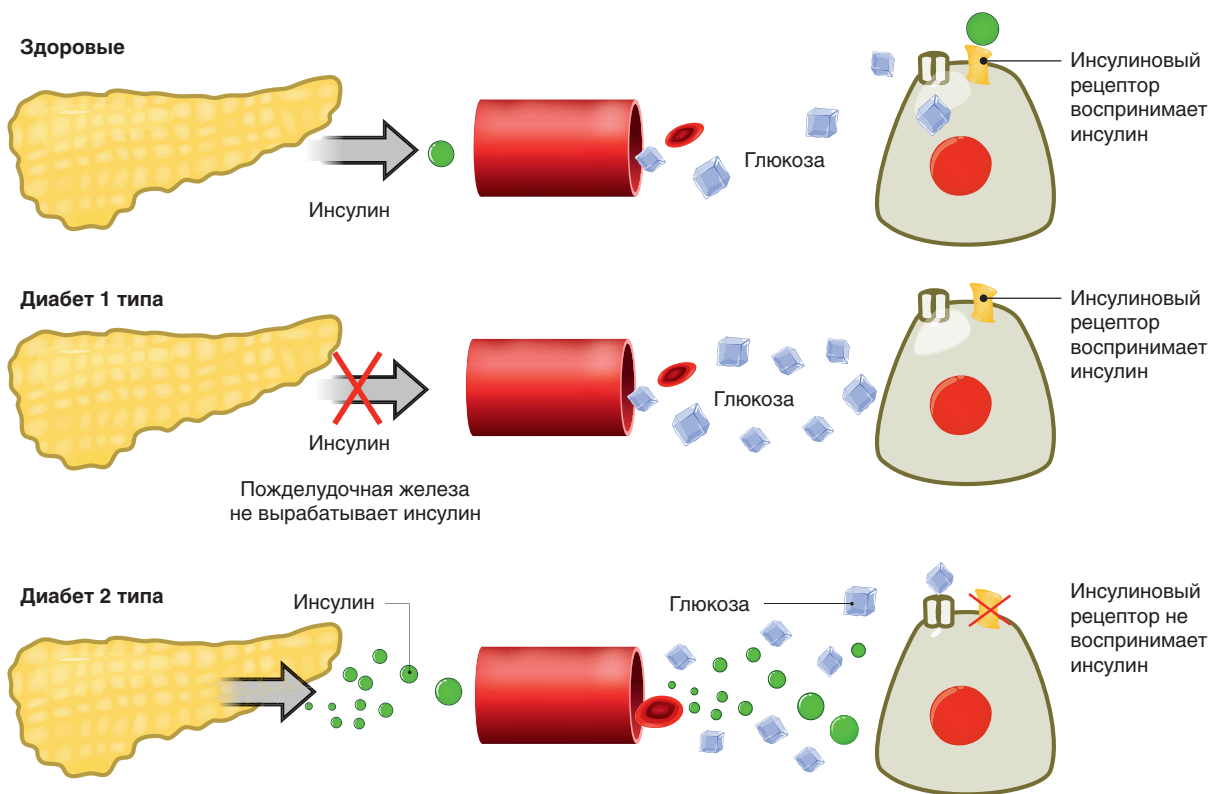
- 1) в работающие ткани – мышцы (для окисления с получением энергии = тепла);
- 2) в печень (лабильное депо, которое кормит нас, когда мы не едим);
- 3) в подкожный и висцеральный жир (инертное депо, которое легко пополняется, отдавая запасы лишь при определенных условиях).

Мы едим, чтобы жить. В первую очередь еда с помощью инсулина идет на утилизацию – глюкоза сжигается в клетках организма. Если «приход» больше «расхода», то есть количество потребляемой пищи (калорийность) превышает расход питательных веществ, депо начинают пополняться и увеличиваются в размерах. Если же расход (активный образ жизни, физические нагрузки) превышает количество потребляемых калорий, организм худеет. Здесь стоит отметить, что **катаболизм можно разделить на:**

- **базисный, или фоновый** (для жизни необходима бесперебойная работа внутренних органов, обеспечивающих сердцебиение, движение диафрагмы при дыхании и т. д.; на все это нужна энергия; как следствие, человек в покое, в положении лежа, расходует около 80 ккал в час);
- **функциональный, или нагрузочный** (двигательная активность, умственная работа).

Излишки поступившей в организм глюкозы направляются в два основных депо: печень – лабильное депо (высвобождает глюкозу ночью и в течение дня между приемами пищи) и в жир – инертное депо (захватывает глюкозу легко, а отдает с трудом и только при определенных условиях).

СД – группа заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией. В числе



Типы сахарного диабета

прочего, к ним относятся состояния после резекции части поджелудочной железы (в результате панкреонекроза/онкологии), генетические синдромы. Но наиболее распространенными считаются СД 1 и 2 типов. В здоровом организме поступление глюкозы в кровь стимулирует секрецию инсулина, который соединяется с инсулиновым рецептором и обеспечивает поступление глюкозы в клетки.

При СД 1 типа в результате иммунных атак выработки инсулина не происходит (на уровне синтеза фермента либо на уровне самих инсулинсекретирующих β -клеток островков Лангерганса). В организме развивается **абсолютный дефицит инсулина**. В этом случае еда усваивается в кишечнике, глюкоза всасывается в кровь и с кровотоком поступает в поджелудочную железу, сигнализируя о наличии питательных веществ. Однако поджелудочная железа не способна к секреции инсулина, и глюкоза не может перейти из крови в клетки по причине отсутствия «проводника». С каждым новым приемом пищи глюкоза накапливается в крови, при этом клетки испытывают голод и начинают расщеплять белки и жиры, что ведет к накоплению продуктов их расщепления (мочевая кислота, лактат, ацетон). Нарушается метаболизм, что в итоге может привести к летальному исходу.

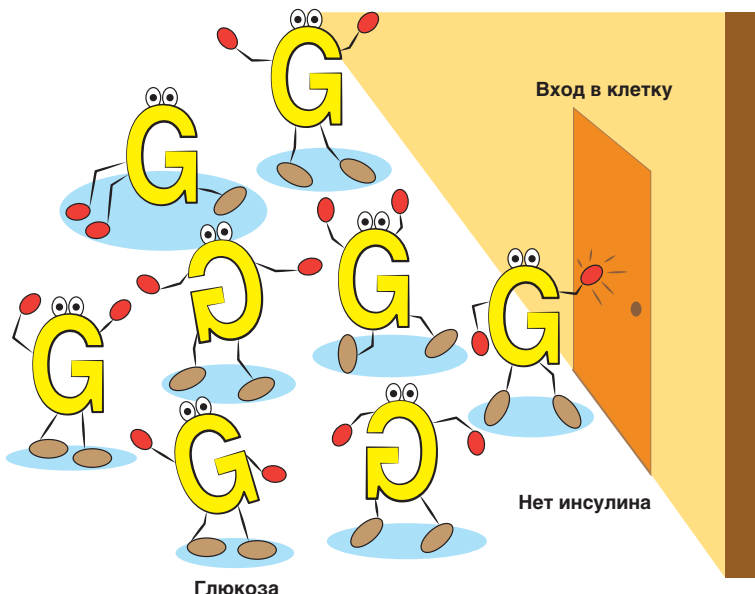
При СД 2 типа секреция инсулина сохранена и даже избыточна. Проблема заключается не

в уровне инсулина, а в **снижении чувствительности к нему инсулинового рецептора**. Пища усваивается в кишечнике, глюкоза всасывается в кровь, поступает в поджелудочную железу и происходит выброс инсулина в кровь. Однако сам инсулин не может связаться со своим инсулиновым рецептором, и, как следствие, глюкоза с трудом поступает в клетки. С каждым приемом пищи уровень глюкозы в крови растет. Заболевание развивается постепенно. Патология может скрытно существовать много месяцев и даже лет, прежде чем у человека диагностируют СД. И все это время клетки испытывают дефицит в углеводах и расщепляют белки и жиры с образованием мочевой кислоты и недоокисленных продуктов обмена жиров (ацетон, лактат). **Развиваются хроническая гипоксия, провоспалительный статус и гиперурикемия – фактор риска развития подагры.**

Снижение чувствительности организма к инсулину называется инсулинорезистентностью, что дословно можно перевести как «сопротивление» либо как недостаточная чувствительность клеток человеческого организма к данному гормону.

Условно, можно выделить 3 основных компонента инсулинорезистентности:

1) **на уровне мышц** – нарушение утилизации глюкозы тканями. Вместо мышц глюкоза



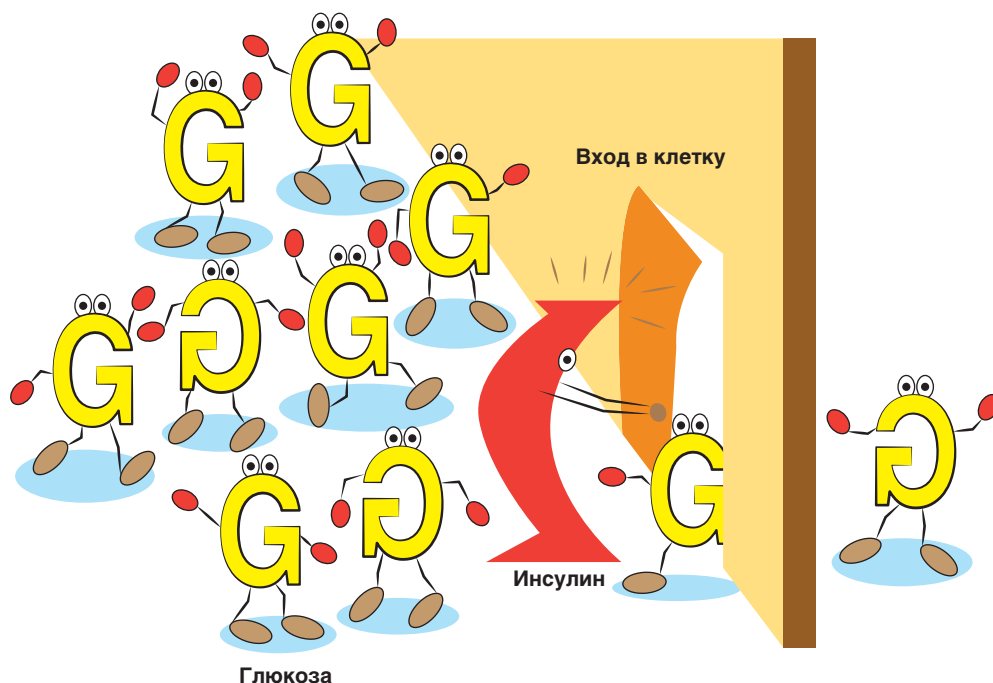
Сахарный диабет 1 типа

идет в ткани-депо (печень и жир). Нарушается причинно-следственная связь. Человек ест меньше, но прибавляет в весе, ткани-депо увеличиваются в размерах (развиваются стеатогепатоз и висцеральное ожирение, начинается избыточный рост подкожно-жировой клетчатки с формированием абдоминального ожирения). В то же время мышцы недополучают питательные вещества, происходит снижение мышечной массы с ремоделированием тела в сторону увеличения жировой массы;

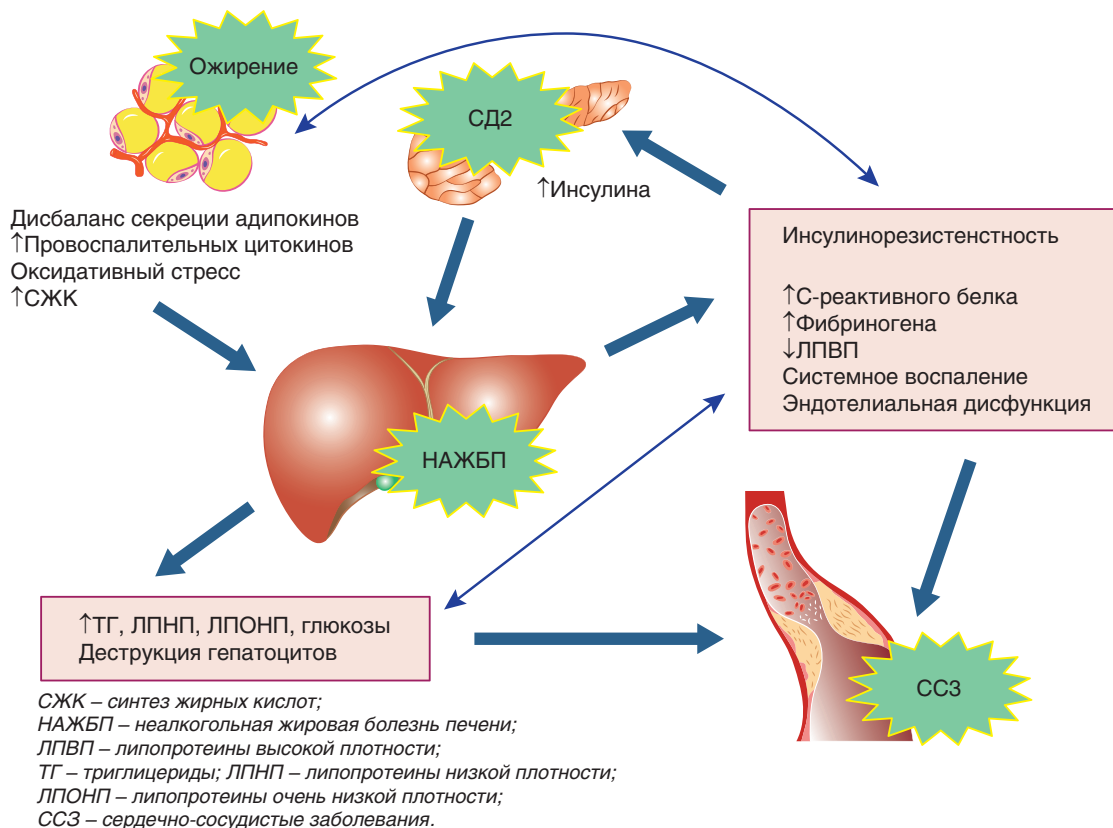
2) **на уровне печени** – в условиях инсулинорезистентности печень утрачивает свою селективную функцию: «сколько добавить глюкозы в кровь, чтобы поддержать ее концентрацию на

нужном уровне» – и, руководствуясь стимулирующим влиянием стресс-гормонов, «добавляет» больше, чем надо. Избыточный выброс наиболее выражен в утренние часы (время, когда уровень стресс-гормонов максимален). Поэтому повышение уровня глюкозы в крови натощак – показатель избыточного печеночного выброса в результате инсулинорезистентности. Для инсулинорезистентного диабета наиболее характерно повышение уровня глюкозы в крови в первой половине дня (утром натощак и через 2 ч после завтрака). В послеобеденное время и к вечеру ее уровень снижается. Повышение уровней липидов натощак (дислипидемия, определяемая в анализах в виде повышенного холестерина, липопротеинов низкой плотности, триглицеридов) – это еще одно проявление инсулинорезистентности;

3) **на уровне артерий** – развитие сосудистой (эндотелиальной) дисфункции. Инсулиновые рецепторы расположены на поверхности эндотелиальных клеток, выстилающих внутреннюю поверхность артерий и артериол. После приема пищи глюкоза поступает в кровь, с ней – в поджелудочную железу, которая вырабатывает инсулин. Инсулин взаимодействует с рецепторным аппаратом эндотелия артерий и артериол, запуская синтез сосудорасширяющих веществ (вазодилаторы) с дальнейшим расширением артерий. Это ведет к усилению кровотока и облегчению процесса поступления



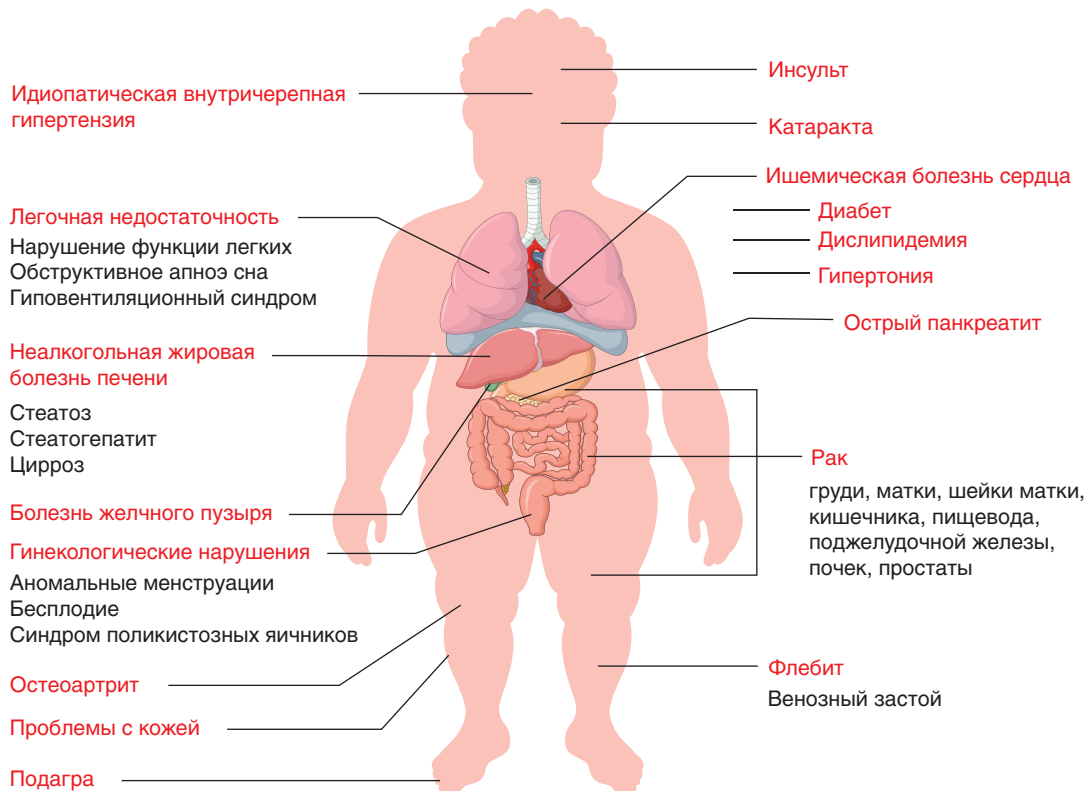
Сахарный диабет 2 типа



Сахарный диабет 2 типа (СД2) и инсулинорезистентность

глюкозы и инсулина даже в самые отдаленные участки и ткани, обеспечивая энергией все клетки организма как можно скорее. Когда чувствительность инсулиновых рецепторов снижается, инсулин не может с ними соединиться в полной мере, в том числе это касается

сосудистой стенки. В результате не происходит синтез сосудорасширяющих веществ, повышается жесткость артериальной стенки и увеличивается сопротивление сосуда току крови. Это приводит к усилению давления тока крови на сосудистую стенку, способствуя атероскле-



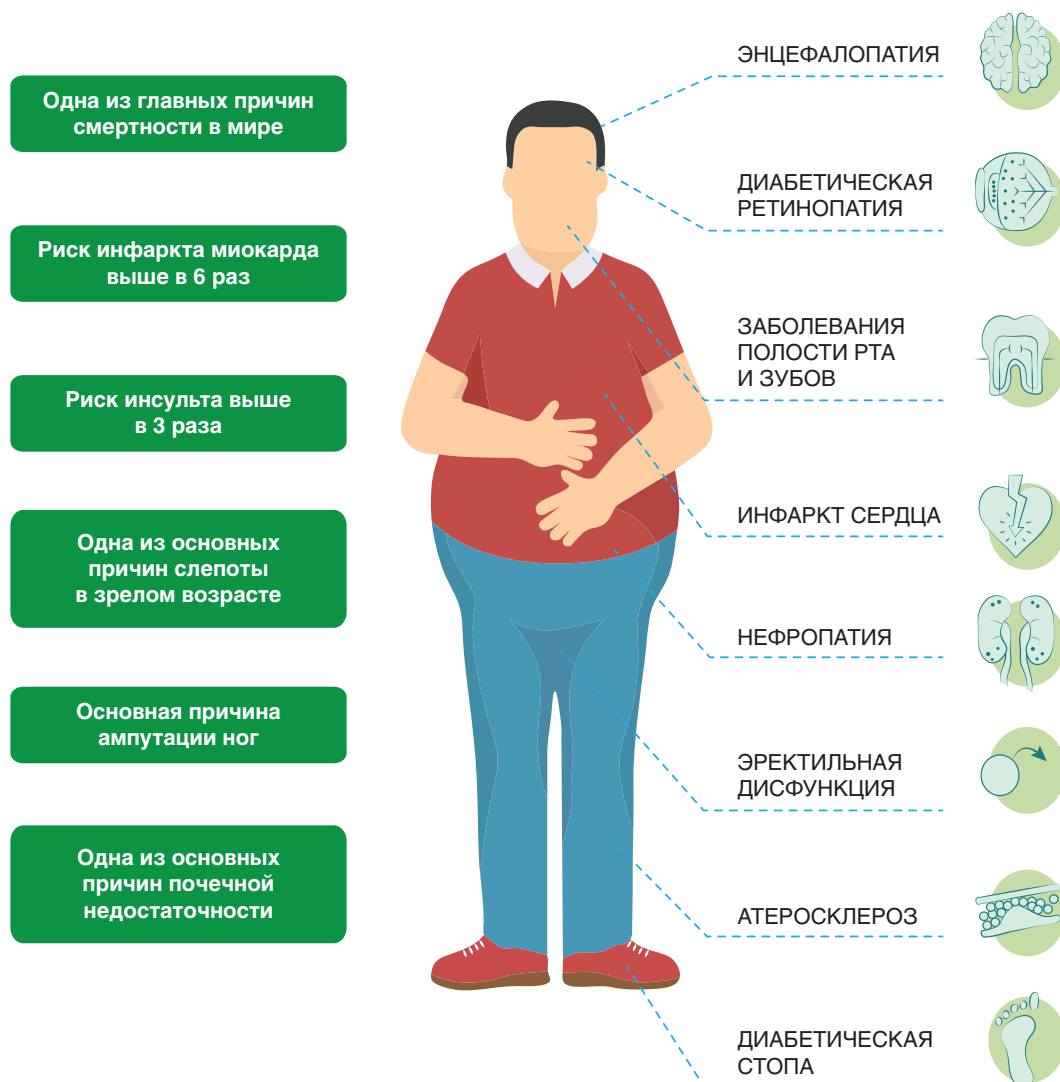
Заболевания, связанные с инсулинорезистентностью

розу – ремоделированию артериальной стенки с ее утолщением и далее формированием атеросклеротической бляшки. Постепенно развивается сосудистая (эндотелиальная) дисфункция, что ведет к повышению артериального давления и развитию эссенциальной (первичной) артериальной гипертензии.

В результате клинически значимого нарушения обмена веществ развивается стеатогепатоз – жировая инфильтрация печени – серьезное заболевание, которое приводит к множественным дисфункциям: нарушается синтез белков свертывающей и противосвертывающей систем крови; белков, участвующих в воспалительном ответе организма; белков, связывающих гормоны, в том числе половые. Кроме того, нарушаются процессы, связанные с деградацией гормонов, что приводит к их накоплению (эстрогенов у женщин) и может способствовать развитию пролиферативных

процессов (миома матки и др.). Стеатогепатоз может перейти в стеатогепатит и, далее, в цирроз, который в конечном итоге может трансформироваться в гепатоцеллюлярный рак.

Инсулинорезистентность является причиной развития ожирения, СД2, артериальной гипертензии, атеросклероза артерий с развитием хронической ишемии миокарда (стенокардия напряжения), головного мозга (энцефалопатия), почек (хроническая почечная недостаточность), нижних конечностей (перемежающая хромота, трофические язвы голеней, стоп – с риском ампутаций), с осложнениями в виде инфарктов/инсультов, гангрены. В анамнезе пациентов СД нередко сочетается с венозной недостаточностью и хроническим тромбофлебитом. При наличии ожирения у пациентов с СД выявляют синдром ночного апноэ (храп, нарушение дыхания), что приводит к гипоксии головного мозга и может стать причиной смерти. Также у паци-



Сахарный диабет 2 типа. Чем грозит



Сидячий образ жизни



Неправильное питание



Низкий уровень физической активности



Депрессия, стресс



Абдоминальное ожирение (накопление жира в области талии)



Повышение артериального давления



Наследственная предрасположенность



Табакокурение



Злоупотребление алкоголем

Факторы риска сахарного диабета

ентов с СД 2 типа чаще развивается онкология (рак поджелудочной железы, простаты, шейки матки, молочной железы).

Помимо указанных выше сосудистых осложнений (характерны для артериальной системы), СД приводит к микрососудистой патологии: ангиопатия сетчатки и ретинопатия с развитием слепоты. Микрососудистые изменения развиваются и в почках, провоцируя нефропатию (микроальбуминурия, белок в моче, почечная недостаточность). Наиболее распространенное осложнение СД – диабетическая нейропатия. Происходит поражение периферических нервов, центральной и автономной (вегетативной) нервной системы. При поражении периферических нервов развивается периферическая сенсомоторная нейропатия: зябкость ног, мурашки, онемение, снижение чувствительности, нарушаются рефлексы, меняется мышечный тонус, что приводит к плоскостопию и деформации пальцев стоп.

СД 1 и 2 типа отличаются природой, факторами риска. СД 2 типа чаще развивается у людей с ожирением (чем выше индекс массы тела, тем выше риск развития СД 2 типа), веду-

щих малоподвижный образ жизни, употребляющих жирную, сладкую пищу, злоупотребляющих алкоголем.

В числе прочих факторов риска развития сахарного диабета (как 1, так и 2 типа): абдоминальное ожирение, стресс, физическое и психоэмоциональное истощение, дефицит сна, тяжелые инфекции.

Все симптомы диабета обусловлены механизмом его патологического воздействия на организм:

1. Если глюкоза не поступает в клетки, оставаясь в крови, развивается усталость (клетки недополучают энергию), формируется чувство голода.

2. В организме идет накопление веществ, которые в норме не выводятся с мочой, однако при превышении их нормальной концентрации начинают фильтроваться почками. В числе прочих к ним относится глюкоза. Ориентировочно при повышении уровня глюкозы в крови более 9 ммоль/л, она начинает выделяться с мочой. Глюкоза – осмотически активное вещество, которое тянет за собой воду. Поэтому у человека с высоким сахаром будут наблюдаться: **ГЛЮКО-**



Симптомы сахарного диабета

зурия (сахар в моче); **полиурия** (увеличенное образование мочи); **инфекция мочевых путей и наружных половых органов** (дисбактериоз, кандидоз), которые сопровождаются **зудом**.

СИМПТОМЫ СД 1 ТИПА

1. Полиурия (увеличенное образование мочи) связана с обезвоживанием организма, поэтому пациент отмечает снижение массы тела, слабость, жажду, сухость во рту (также из-за высокого уровня глюкозы в крови).

2. Из-за колебаний уровня глюкозы в крови происходит изменение работы вегетативной

(автономной) нервной системы, нарушается способность глаза фокусироваться на близких предметах (аккомодация) – появляются жалобы на нарушение четкости зрения.

3. В условиях хронического повышения уровня глюкозы в крови чаще развиваются инфекции, хуже происходят регенеративные процессы.

У детей СД при манифестации развивается стремительно. Ребенок много пьет, становится вялым, больше ест. Иногда родители пропускают эти симптомы, либо, в случае присоединения инфекционного процесса (ОРВИ с повышением температуры, других инфек-

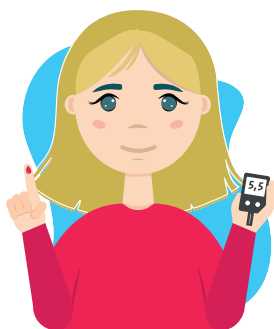


Симптомы сахарного диабета 1 типа

● Резкое похудение либо повышенный аппетит на фоне потери массы тела

● Сильная жажда

● Частое мочеиспускание



Симптомы сахарного диабета у детей

ций), состояние становится нестабильным. Быстро поднимается уровень глюкозы крови, в организме идет накопление продуктов расщепления жиров (ацетон и др.). Кетоз развивается в результате углеводного голодания клеток, когда организм для получения энергии начинает расщеплять жир с образованием

большого количества кетоновых тел, он может перейти в кетоацидоз, когда нарастание уровня ацетона в крови приводит к ее закислению. Симптоматика при этом сильно ограничена. Наиболее яркое проявление, наблюдаемое у детей, – боли в животе. На этой стадии без купирования симптоматики возможен летальный исход.

Сложно говорить о профилактике СД, особенно СД 1 типа. Однако, понимая, что развитие аутоиммунных заболеваний всегда ассоциировано со снижением иммунной функции, стоит рекомендовать больным избегать стрессов, переутомлений, интоксикаций вредными веществами (табак, алкоголь), соблюдать режим сна, заниматься спортом, а также употреблять пищу, богатую клетчаткой, витаминами и микроэлементами.



Отказ от курения и алкоголя



Правильное рациональное питание



Ежедневное потребление фруктов и овощей



Повышение физической активности



Сохранение душевного равновесия



Прохождение медицинских обследований

Профилактика сахарного диабета



САМОКОНТРОЛЬ – ЗАЛОГ УСПЕХА В УПРАВЛЕНИИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

С.Г. БУТАЕВА

кафедра эндокринологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

МАСШТАБЫ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЭПИДЕМИИ

Сахарный диабет (СД) является масштабной медико-социальной проблемой во всем мире: он затрагивает все возрастные группы, особенно уязвимы люди старше 40 лет. В период пандемии, вызванной новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2, пациентам с тяжелым течением заболевания часто назначают лечение с применением гормонов – глюкокортикоидов, которые вызывают временное повышение уровня сахара крови (гипергликемию). На сегодняшний день у нас есть инструменты, с помощью которых гипергликемия, в том числе

Темпы роста сахарного диабета многократно превосходят прогнозы предыдущих лет, даже не десятилетий!

при СД, подвластна контролю, необходимо лишь регулярно измерять уровень глюкозы крови, а также своевременно и быстро корректировать лечение, не дожидаясь острых и отсроченных во времени осложнений СД.

По данным Международной диабетической федерации (International Diabetes Federation, IDF) за 2021 г., в мире насчитывается 537 млн человек (в возрасте 20–79 лет) с установленным диаг-

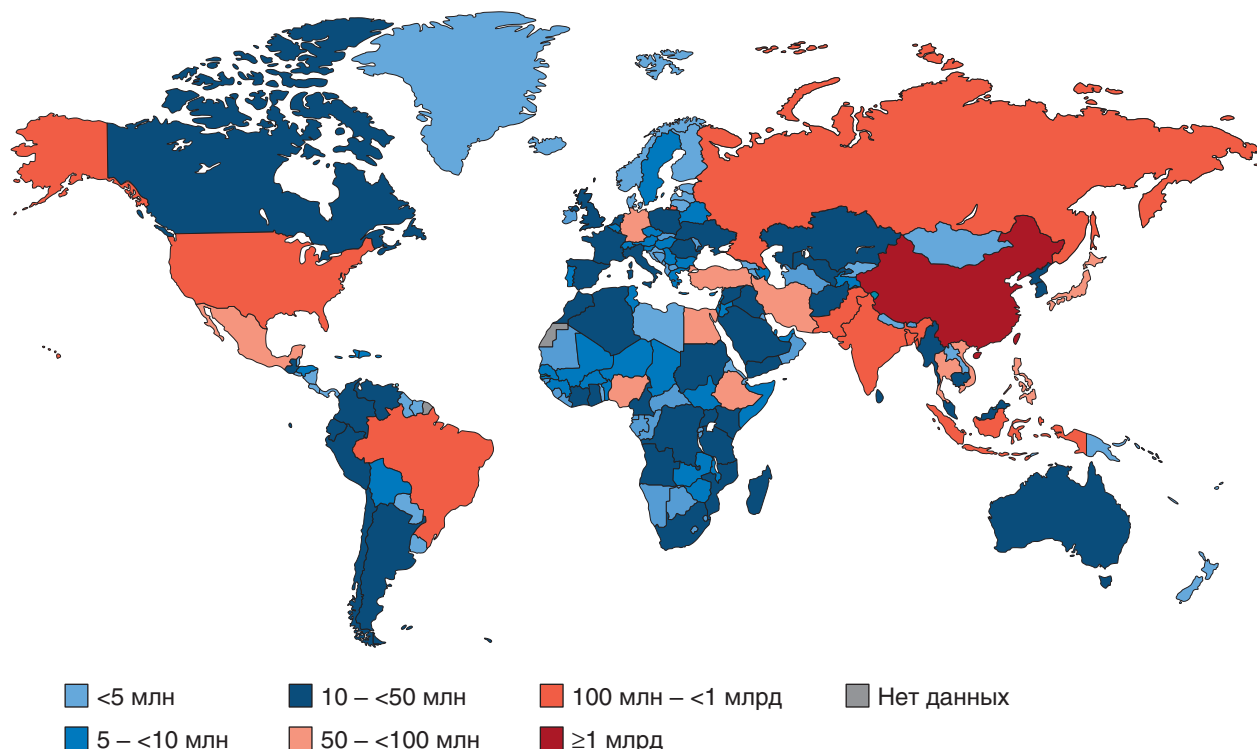


Рис. 1. Распространенность сахарного диабета в разных странах мира

Источник: IDF Diabetes Atlas 10th Edition, 2021.

Только регулярный контроль сахара крови позволит больному и врачу судить о правильности лечения заболевания

нозом «сахарный диабет» [1]. Это означает, что в настоящий момент 1 из 10 человек на планете страдает данным заболеванием. Ученые прогнозируют, что к 2030 г. данная цифра увеличится до 643 млн, а в 2045 г. составит 784 млн людей!

К примеру, в том же Атласе диабета IDF 2015 г. прогнозируемый рост заболевания к 2040 г. составлял 642 млн людей (рис. 1).

В Российской Федерации в 2016 г. были опубликованы результаты эпидемиологического исследования NATION [2], основной целью которого было изучение распространенности СД 2 типа (СД2) у взрослого населения (20–69 лет). Оно проводилось в 8 федеральных округах Российской Федерации с сентября 2013 г. по февраль 2015 г. В исследование было включено 26 620 человек.

Его результаты шокировали все медицинское сообщество: у 19,3% принявших участие в исследовании наблюдался предиабет, у 5,4% населения был обнаружен СД2, причем у 54% пациентов заболевание ранее не было диагностировано.

Причиной такого масштабного роста заболеваемости является сочетание многих факторов:

малоподвижный образ жизни, неправильное питание, генетическая предрасположенность, ухудшение состояние окружающей среды, стрессовые факторы и прочее.

ФУНДАМЕНТ УСПЕШНОЙ ГИБКОЙ ТЕРАПИИ

Основопологающая цель лечения СД – поддержание уровня сахара крови как можно более близко к нормальному уровню. В настоящее время врач рекомендует каждому пациенту индивидуальный целевой уровень гликированного гемоглобина и диапазон уровня глюкозы крови, «зеленый коридор». У каждого человека в зависимости от возраста, стажа заболевания, сопутствующих осложнений и заболеваний в анамнезе этот уровень индивидуален.

Если уровень гликемии превышает целевой уровень, повышается риск развития макро- (поражение сосудов сердца, головного мозга, периферических артерий конечностей) и микрососудистых (диабетическая ретинопатия, нефропатия и полинейропатия) осложнений.

В прошлом номере журнала мы ознакомили вас с результатами революционного исследования DCCT. В нем впервые было продемонстрировано, как интенсифицированная терапия с многократным измерением гликемии и кор-

рекция терапии способна улучшить прогноз заболевания и снизить фатальные исходы.

Самостоятельный контроль уровня глюкозы в крови позволяет пациенту принимать решение о необходимости изменения тактики лечения и оценивать его эффективность. На основании данных, полученных в домашних, реальных, а не в больничных условиях, пациенты могут своевременно изменять свой режим питания и физическую активность, лекарственную терапию (дозы инсулина и других препаратов). Для самостоятельного определения уровня гликемии применяют тест-полоски с нанесенными на них специальными реактивами и глюкометры – приборы для быстрого определения уровня глюкозы в крови в домашних условиях.

Частота и время **самоконтроля гликемии (СКГ)** определяется индивидуальными особенностями каждого больного. Существуют общие рекомендации по контролю уровня гликемии для разных типов диабета.

Так, в соответствии с Алгоритмами специализированной медицинской помощи [3], пациентам с СД 1 типа (СД1) без осложнений рекомендовано проводить СКГ не менее 4 раз в сутки, а пациентам с СД2 – в зависимости от вида принимаемого лечения и степени компенсации углеводного обмена.

Ниже приведены подробные данные по контролю гликемии, согласно клиническим рекомендациям 2019 г. [4] по **СД2**. Для оценки гликемического профиля и эффективности проводимого лечения у взрослых СКГ рекомендуется проводить с помощью глюкометров.

Частота самоконтроля гликемии зависит от степени достижения целевых уровней гликемического контроля и вида сахароснижающей терапии:

- в дебюте заболевания и при недостижении целевых уровней гликемического контроля – не менее 4 раз в сутки (перед едой, через 2 часа после еды, перед сном, периодически ночью);
- в дальнейшем (при достижении целевых уровней гликемического контроля) в зависимости от вида сахароснижающей терапии:
 - на интенсифицированной инсулинотерапии – не менее 4 раз в сутки (перед едой, через 2 часа после еды, на ночь, периодически ночью); дополнительно



Принято считать, что для больных СД 1 и 2 типа, получающих инсулинотерапию, достижение целей лечения прямо пропорционально зависит от частоты самоконтроля гликемии: чем чаще, тем лучше показатели гликемии

перед физическими нагрузками и после них, при подозрении на гипогликемию, а также если предстоят действия, потенциально опасные для пациента и окружающих (например, вождение транспортного средства или управление сложными механизмами);

- на пероральной сахароснижающей терапии, и/или аГПП-1, и/или базальном инсулине – не менее 1 раза в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 раз в сутки) в неделю; возможно уменьшение частоты СКГ при использовании только препаратов с низким риском гипогликемии;
- на готовых смесях инсулина – не менее 2 раз в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 раз в сутки) в неделю;
- на диетотерапии – не менее 1 раза в неделю в разное время суток.

Рекомендуется дополнительный СКГ перед физическими нагрузками и после них, при подорожении на гипогликемию, а также если предстоят какие-то действия, потенциально опасные для пациента и окружающих (например, вождение транспортного средства или управление сложными механизмами).

Согласно клиническим рекомендациям 2019 г. по СД1 у взрослых [5], рекомендуется проведение СКГ не менее 4 раз в сутки с помощью глюкометров: перед едой, через 2 часа после еды, на ночь, периодически ночью всем пациентам с СД1 со своевременной коррекцией доз инсулина в целях достижения целевого уровня гликемического контроля и профилактики или замедления прогрессирования осложнений СД.

Проведение СКГ при помощи индивидуального глюкометра не менее 4 раз в сутки пациентам с СД1, использующим непрерывное мониторирование гликемии в реальном времени или флеш-мониторирование гликемии, для оценки точности данных мониторинга и решения вопроса о коррекции лечения.

И наконец, рассмотрим рекомендации по СКГ, касающиеся пациенток с **гестационным сахарным диабетом** (клинические рекомендации 2020 г.) [6].

Если пациентка находится только на диетотерапии, СКГ проводят ежедневно утром нато-

щак и через 1 час после основных приемов пищи. Если пациентке дополнительно к диетотерапии назначена инсулинотерапия, СКГ проводят ежедневно от 4 до 8 раз в сутки, согласно назначениям лечащего врача: утром натощак, перед основными приемами пищи (для расчета дозы болюсного инсулина на прием пищи и коррекцию гипергликемии), через 1 час после основных приемов пищи, вечером перед сном, в 03.00 и при плохом самочувствии.

Дополнительный контроль гликемии через 2 часа после приема пищи можно рекомендовать в следующих случаях: гастропатия, прием пищи с большим количеством жира и белка, использование инсулина короткого действия, наличие признаков макросомии (крупного плода) при нормальном уровне глюкозы крови натощак и через 1 час от начала приема пищи, морбидное ожирение. **Целевой уровень гликемии через 2 часа после приема пищи <6,7 ммоль/л!**

Дополнительное проведение самоконтроля независимо от типа диабета рекомендуется в следующих случаях:

- острые заболевания, стресс;
- изменения в терапии;
- гипогликемия;
- ухудшение значений HbA1c;
- изменение образа жизни (необычное питание, физические нагрузки, путешествия, перемена часовых поясов и т. д.).



ЭВОЛЮЦИЯ ГЛЮКОМЕТРОВ

Совершенно очевидно, что без глюкометров терапия диабета во многом обречена на провал. Давайте немного коснемся истории возникновения и эволюции данных приборов.

Отправной точкой эволюции глюкометров можно считать внедрение в клиническую практику тест-полосок, а также изобретение кислородного электрода Лиландом Кларком, на основе которого в 1956 г. был разработан фирменный электрод для глюкозы.

В 1965 г. исследовательская группа Эймс под руководством Энри Адамса разработала тест-полоски Dextrostix, которые оценивали визуально. Каплю крови достаточно большого объема следовало держать на полоске ровно 1 минуту (замер производился по секундомеру), затем необходимо было осторожно смыть ее под струей воды и на глаз оценить изменение цвета, сравнив его с имеющимися значениями. Однако данный метод не рекомендовал себя как надежный и точный, так как определение цвета зависело от освещения и индивидуальной остроты зрения.

Примерно в те же годы немецкая компания Boehringer Mannheim разработала конкурентоспособную тест-полоску для определения уровня глюкозы в крови, Chemstrip bG. Данную тест-полоску было легче использовать, потому что объем используемой крови был меньше, кровь с полоски вытирали ватным тампоном, а визуализировать цвет (бежевый или синий) было проще.

В 1971 г. Anton Clemens запатентовал первый переносной прибор, измеряющий глюкозу, который назвал «Рефлектометр Эймса» (с его помощью можно было точно оценить результат на полоске). Портативное устройство весило 1,2 кг, за счет батареек, стоило 495 долларов, было доступно только врачам и в отделениях неотложной помощи больниц.

В 1970 г. японская компания Kyoto-Daiichi (позже переименована в Arkray) разработала глюкометр Eyetone, который впервые в мире позволил измерить уровень глюкозы в крови на портативном устройстве, и заключила маркетинговое соглашение с Эймсом о запуске продукта в США (рис. 2). Прибор был размером с две видеокассеты, поставленные одна на другую. Дисплей прибора был пред-



Рис. 2. Глюкометр EYETONE (1970 г.)

ставлен аналоговым измерителем со шкалой. Время реакции реагента составляло 2 минуты, после чего пользователь должен был промыть реагент и тщательно стереть воду. В Eyetone также использовались тест-полоски Dextrostix и принцип рефлектометрии.

В 1980–2000 гг. японские, американские и европейские производители продолжали успешно работать над тем, чтобы сделать глюкометры более компактными и легкими.

Акцент выбора современных приборов сделан на следующие параметры:

- получение быстрого результата;
- высокая точность измерения;
- удобный размер глюкометра;
- легкость чтения результатов на дисплее;
- простота в использовании глюкометра и тест-полосок;
- небольшой размер тест-полосок;
- способность определять уровень гликемии в других зонах, помимо пальца;
- память прибора (с указанием даты и времени забора крови);
- нетрудное кодирование или выбор прибора без необходимости вводить код;
- возможность синхронизации с мобильным телефоном или компьютером для получения сводных данных за определенный период времени.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сегодня мы рассмотрим один из современных приборов самоконтроля сахара крови – **ГЛЮКОКАРД W** (рис. 3). Прежде всего он соответствует обязательным критериям точности. Согласно современным рекоменда-



Рис. 3. Глюкометр ГЛЮКОКАРД W

циям, в нашей стране индивидуальные глюкометры по аналитической и клинической точности должны соответствовать ГОСТ Р ИСО 15197–2015. При уровне глюкозы плазмы <5,6 ммоль/л 95% измерений должны отклоняться от эталонного анализатора не более чем на $\pm 0,8$ ммоль/л, при уровне глюкозы плазмы $\geq 5,6$ ммоль/л 95% измерений – не более чем на $\pm 15\%$. 99% результатов должны быть в пределах зон А и В консенсусной сетки ошибок Паркс.

Следует отметить, что на показатели точности влияет **гематокрит**, который отражает процентное содержание форменных элементов крови в ее общем объеме. Так как подавляющее большинство представлено эритроцитами (красными кровяными тельцами), как правило, этот показатель отражает количество данных структур по отношению к плазме. При некоторых заболеваниях он может меняться в большую или меньшую сторону. **ГЛЮКОКАРД W** точно определяет показатель сахара крови в более широком диапазоне уровней гематокрита – от 20 до 70%.

Объем памяти прибора сохраняет до 500 измерений. Установка значков «до еды» и «после еды» возможна для каждого результата.

Можно установить предупредительный сигнал при низких уровнях глюкозы. У данного глюкометра есть кнопка автоматического извлечения использованной тест-полоски,

которая позволяет сохранять руки чистыми, избегая контакта с кровью. Материалы прибора устойчивы к многократной дезинфекции, что позволяет использовать данную систему мониторинга глюкозы в крови при наблюдении за СД не только для самотестирования в домашних условиях, но и медицинскими работниками в медицинских организациях для нескольких пациентов.

К преимуществам использования глюкометра ГЛЮКОКАРД W также можно отнести:

- автоматическую калибровку (благодаря системе автоматической калибровки прибор не нужно настраивать вручную);
- высокую скорость измерения (устройство покажет результаты измерений уже через 7 секунд);
- малый объем крови для анализа (для измерений требуется всего 0,5 мкл);
- большой экран глюкометра (размер экрана 44×40 мм);
- наличие звуковых сигналов, будильника;
- материал корпуса устойчив к многократной дезинфекции, наличие кнопки удаления тест-полоски;
- возможность использования глюкометра не только для самотестирования в домашних условиях, но и медицинскими работниками в медицинских организациях.

Также в состав набора с глюкометром могут входить тест-полоски по 10, 25 или 50 штук.

Каким бы прибором вы ни пользовались, главное – регулярно контролировать гликемию, чтобы можно было вовремя принимать ключевые терапевтические решения вместе со своим врачом-эндокринологом!

Список источников

1. <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
2. https://www.dia-endojournals.ru/jour/article/view/7855?locale=ru_RU
3. https://rae-org.ru/system/files/documents/pdf/algorithm_sd_9-y_vypusk_dopolnennyy_1.pdf
4. https://rae-org.ru/system/files/documents/pdf/saharnyy_diabet_2_tipa_u_vzroslyh.pdf
5. https://rae-org.ru/system/files/documents/pdf/saharnyy_diabet_1_tipa_u_vzroslyh.pdf
6. https://rae-org.ru/system/files/documents/pdf/kr_gsd_2020.pdf

аркрау



ГЛЮКОКАРД W — высокая точность измерений

- Автоматическая калибровка
- Скорость измерений **всего 7 секунд**
- Объем пробы для измерений — 0,5 мкл
- Кнопка автоматического извлечения использованной тест-полоски

РУ № РЗН 2019/8692, РУ № РЗН 2020/9782

Производитель: ARKRAY Factory, Inc., 1480 Koji, Konan-Cho, Koka-shi, Shiga 520-3306 Japan

Место производства: ООО «АРКРЭЙ», 141983, Россия, Московская обл., г. Дубна, ул. Программистов, д. 4, тел. +7 (499) 703-34-92



ИНСУЛИНОВАЯ ПОМПА. ОТКАЗАТЬСЯ НЕЛЬЗЯ ОСВОИТЬ: КУДА ПОСТАВИТЬ ЗАПЯТЮЮ?

Д.М. АНЦИФЕРОВА

врач-ординатор ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ

Сахарный диабет – это эндокринное заболевание, сопровождающееся повышением уровня глюкозы крови. Заболевание может развиваться на фоне абсолютной или относительной нехватки гормона поджелудочной железы – инсулина либо вследствие уменьшения чувствительности к нему тканей организма. В связи с этим для лечения сахарного диабета часто приходится использовать инсулин. В настоящее время существует несколько способов введения инсулина. Наиболее распространенным является использование инсулиновых шприц-ручек, однако часть пациентов отдадут предпочтение **помповой инсулинотерапии**.

При переходе на подобный способ введения инсулина необходимо четко понимать отличия множественных инъекций инсулина и помповой инсулинотерапии, знать обо всех преимуществах и недостатках использования помпы

Многие считают, что помпа делает жизнь человека с сахарным диабетом проще и удобнее, а некоторые пациенты вообще прибегают к данному виду инсулинотерапии, будучи уверенными, что можно будет забыть про свое заболевание. Но так ли это?



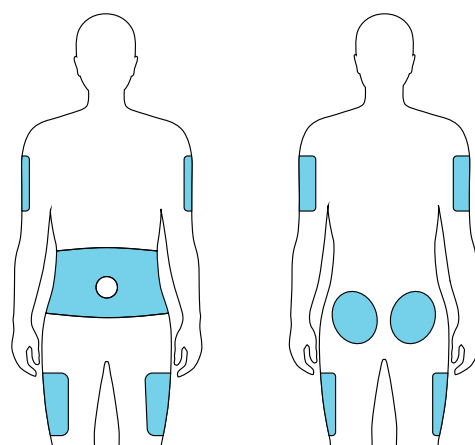
Инсулиновая помпа – устройство, с помощью которого осуществляется постоянная подкожная подача инсулина маленькими дозами.

Емкость, в которой хранится инсулин в помпе, называется «резервуар». Он заполняется инсулином короткого или ультракороткого действия. Тот подается с заданной скоростью непрерывно в качестве **базального** («длинного») инсулина, а дополнительно вводится инсулин на еду (**болюсный**). Таким образом, пациент использует только «короткий» инсулин и не нуждается в ежедневных инъекциях «длинного» инсулина. Подобный способ имитирует работу здоровой поджелудочной железы.

В зависимости от вида помпы подача инсулина может производиться через гибкую тонкую трубочку, подсоединенную к резервуару (**проводные помпы**) или непосредственно из специального устройства (**пода**), установленного на теле (**беспроводные помпы**). В последнем случае управление подачей инсулина осуществляется с помощью пульта.

Наиболее распространенными являются проводные помпы. При их использовании инсулин попадает в организм через маленькую трубочку (канюлю), расположенную под кожей.

Ее можно установить вручную либо воспользоваться специальным устройством – сертером. Канюля устанавливается в те же места,



куда производятся инъекции инсулина шприц-ручками (живот, бедра, ягодицы, плечи).

Канюли бывают мягкими (из тефлона) и твердыми (из стали). Стальные канюли устойчивы к изломам и реже закупориваются, однако большинству пользователей они не нужны. Также канюли отличаются по углу введения. Прямой (90°) угол введения подходит для детей, взрослых среднего и крупного телосложения. Если же стандартная канюля приносит много хлопот в связи с индивидуальными анатомическими особенностями либо не задерживается надолго на животе в случае беременности сроком более 12 недель, скорее всего, стоит попробовать канюлю с острым углом (20–45°). Для корректной установки последних также



используется специальный сертер. Помимо материала изделия и угла введения, канюли отличаются по длине иглы (от 6 до 17 мм).

Канюля подсоединена к резервуару с помощью небольшой гибкой трубки (**вместе канюля и трубка составляют инфузионный набор**). Если трубка вам мешает (например, во время плавания, принятия душа или занятий спортом), ее можно ненадолго отсоединить. Когда речь идет об отдыхе, многих пользователей волнует вопрос – как регулярно ходить в бассейн или на пляж.

Временной интервал, на который можно отключить помпу без вреда для здоровья составляет не более 2 часов.

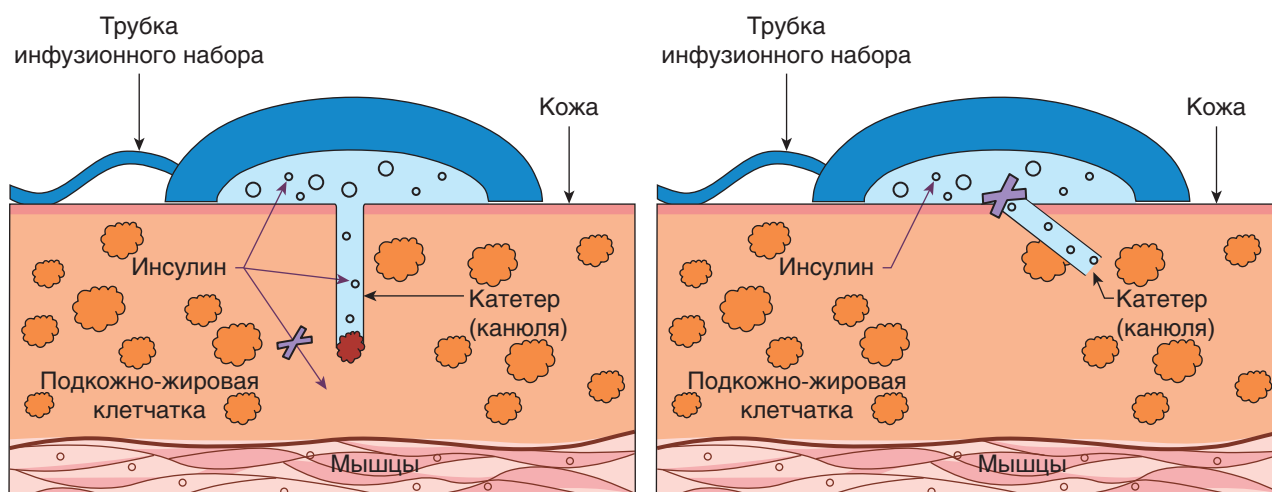


При этом уже через 30 минут отметится повышение глюкозы крови, а спустя 2 часа начнется образование кетонов. При обратном подсоединении помпы будет необходимо ввести тот объем инсулина, который не был получен организмом за время ее отключения. Чтобы избавиться от дополнительных расчетов, на время отдыха можно отказаться от помповой инсулинотерапии и перейти на использование шприц-ручек (в том числе на «длинный» инсулин).

Одна из неприятностей, которая может случиться при ношении помпы, это запутывание трубки. Помимо этого, она может зацепиться за какой-либо выступающий объект, например за дверную ручку. Поэтому рекомендуется использовать трубку оптимальной для конкретного пользователя длины (от 20 до 110 см) либо жить в квартире без дверей, решайте сами.

Инфузионный набор и резервуар подлежат замене каждые 3 дня, что уменьшает количество проколов кожи в течение суток в сравнении с использованием инсулиновых шприц-ручек минимум в 15 раз!





В случае превышения вышеуказанного срока инсулин может кристаллизоваться, что снижает его эффективность и делает непригодным к использованию. Если же вы заметили необъяснимое повышение гликемии или отсутствие снижения сахара крови после введения инсулина, вероятно, произошла закупорка или загибание конечной части канюли. В такой ситуации потребуются преждевременно заменить расходники, а в будущем, возможно, использовать стальную или более длинную канюлю. В связи с этим важно всегда иметь с собой расходные материалы!

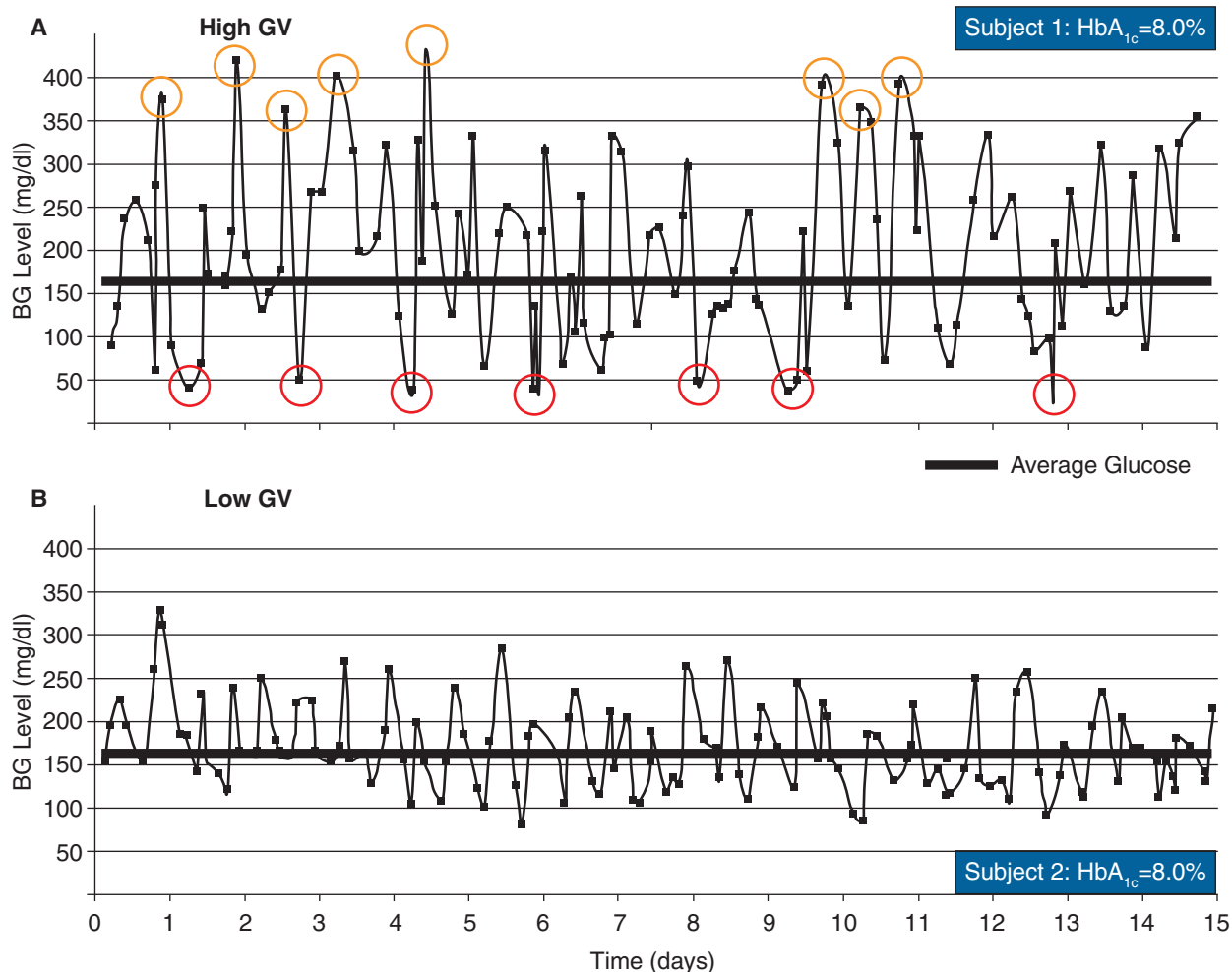
На первый взгляд процесс замены инфузионного набора кажется очень сложным: разобрать старую систему, залить инсулин в новый резервуар, зафиксировать в помпе, выгнать воздух из трубки, подсоединить всю систему к телу... Но бояться не стоит. Пройдя предложенное испытание всего несколько раз, это окажется так же просто, как почистить зубы утром.

Помповая инсулиноterapia подходит не всем пациентам. Существует ряд абсолютных и относительных показаний к ее использованию. Вы из тех, кто часами изучает научные статьи про сахарный диабет, но при этом достичь целевых показателей глюкозы крови не удается? Измеряете сахар крови по 15 раз в день, однако гипогликемии «дышат в спину» каждую ночь, а днем сахар достигает вершин Эвереста? Ежедневно пропускаете сигнал будильника, установленного на 5 часов утра для подколки инсулина на «утреннюю зарю»? Либо вы беременны или планируете беременность? А может быть, вы только что стали счастливой мамой? Тогда вы идеальный кандидат на звание обладателя инсулиновой помпы!

Как известно, людям с сахарным диабетом необходимо сдавать анализ на гликированный гемоглобин 1 раз в 3 месяца. Но если результат исследования составил, например, 6,4%, рано радоваться. Гликированный гемоглобин не может отразить те колебания сахара крови, которые происходят в Вашем организме, ведь этот показатель отображает среднюю гликемию за 3 месяца. Он будет одинаковым как у пациентов с гликемией 6–8 ммоль/л в течение дня, так и у тех, кто ночью просыпается от кошмарных сновидений с дрожью в руках и в холодном поту, а днем жалуется на помутнение сознания и мучительную жажду, ведь сахар поднялся выше нормы в несколько раз. **Именно такие колебания гликемии являются основным фактором развития микро- и макрососудистых осложнений** (поражение глаз, почек, конечностей, сердечно-сосудистой системы и т. д.).

В настоящее время большое внимание уделяется не столько гликированному гемоглобину, сколько **времени в целевом диапазоне** (time in range, TIR). Показатель хорошего контроля заболевания – TIR более 70% времени. Доказанными преимуществами помповой инсулинотерапии являются низкая вариабельность гликемии, меньшая частота гипогликемий, лучший уровень гликированного гемоглобина и, как следствие, сниженная частота осложнений. Разумеется, для этого необходимо выполнять требования, касающиеся использования инсулиновой помпы.

Существуют и другие показания к помповой инсулинотерапии, однако они относительны и носят рекомендательный характер. Они включают:



- впервые выявленный сахарный диабет (в течение 12 месяцев);
- сахарный диабет 2 типа, требующий инсулинотерапии;
- гестационный сахарный диабет (сахарный диабет, впервые выявленный во время беременности), требующий инсулинотерапии;
- выраженную вариабельность (колебания) действия инсулина, вводимого подкожно в режиме многократных инъекций инсулина.

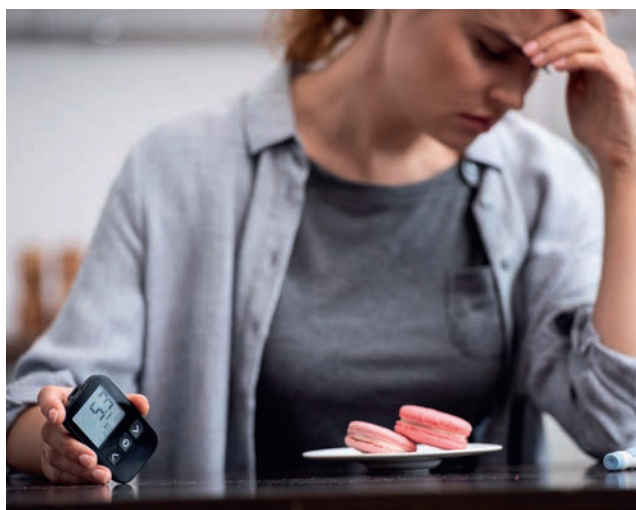
Многие пациенты обеспокоены низким качеством жизни, связанным с многократными инъекциями инсулина в течение дня. Если вы читаете эту статью, возможно, не раз грустили или даже злились из-за того, как неудобно подкалывать инсулин во время уроков в школе или пар в институте. А может быть, вы даже думали о смене места работы, ведь там нет подходящих условий для постоянных уколов. Некоторые пациенты, использующие шприц-ручку, могут просто-напросто забыть об очередной инъекции. При грамотных настройках

и бережном отношении помпа позволит меньше переживать об уколах и больше думать о предстоящем контрольном диктante или годовом отчете начальнику. Составив некоторое количество полных гликемических профилей и проведя ряд приемов пищи без жареной картошки, бутербродов и прочих углеводов, можно определить потребность организма в инсулине на каждые полчаса-час и установить эти показатели на помпе! Помпа обеспечивает постоянную подачу инсулина в организм, что не позволит пропустить важную подколку.

В разные периоды жизни потребность в инсулине может отличаться. Так, например, наблюдается увеличение потребности во вторую половину менструального цикла, во время болезни и, напротив, снижение потребности в инсулине во время физических нагрузок. Помпа позволяет подбирать несколько вариантов профилей на все случаи жизни. Не нужно постоянно изменять настройки, достаточно переключиться с одного подобранного профиля на другой. Также существует возможность установки временного режима подачи базаль-

ного инсулина, который может потребоваться во время незапланированной физической нагрузки. В таком случае не придется отсоединять помпу от тела или прибегать к дополнительному приему пищи.

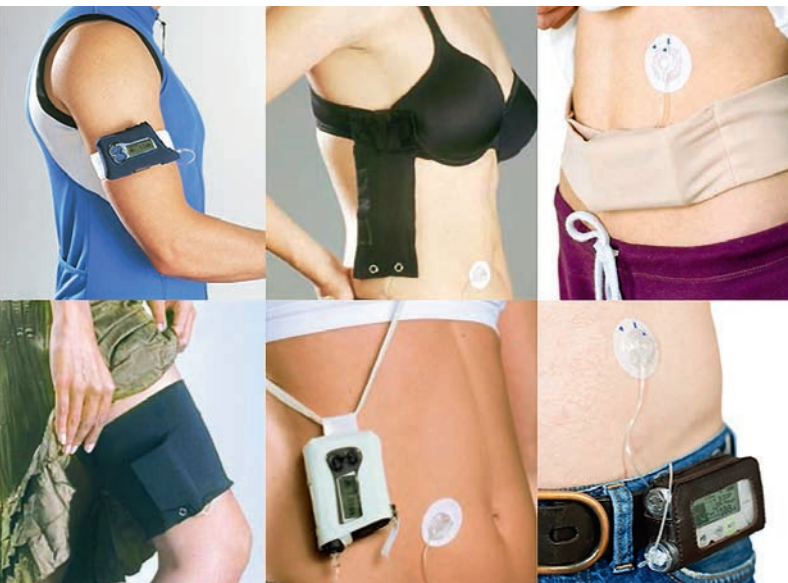
Надоело считать, сколько инсулина надо подколоть на любимый пирожок с мясом, купленный в супермаркете около дома? Порой проще съесть салат, чем посчитать хлебные единицы и подходящий объем инъекции. Конечно, хотелось бы всегда иметь под рукой человека, который сделает это за вас. И такая возможность существует! Помпа помогает осуществлять инъекции инсулина на еду. Для этого используется «помощник болюса». Во время приема пищи потребуется измерить сахар крови, указать объем потребляемых углеводов (в граммах или хлебных единицах), и помпа предложит необходимое количество инсулина с учетом индивидуальных углеводных коэффициентов на различные временные промежутки. Захотели еще один пирожок через час, но уже подкололи инсулин? Не беда! Помпа учтет наличие активного инсулина и рассчитает необходимый объем инъекции. Одной из отличительных черт помповой инсулинотерапии является шаг набора болюсной дозы. Он составляет 0,05–0,1 ЕД (для сравнения: в шприц-ручках 0,5–1,0 ЕД). Если вы – любитель высчитывать углеводы до грамма, помпа разделит с вами



это увлечение. В связи с непрерывной подачей небольших доз инсулина не придется придерживаться строгого графика приема пищи. В любое время можно быстро изменить объем находящегося в организме инсулина. Для лучшего контроля гликемии есть возможность установить целевой диапазон и коэффициент чувствительности.

Если с пирожком все более-менее понятно, то как быть на дне рождения лучшей подруги или на новогоднем корпоративе на работе? Вас ожидает застолье, которое может затянуться на несколько часов, а порой и до утра. А вдруг хозяин банкета приготовил вкусный десерт? Как тогда рассчитать, сколько инсулина подколоть? В случае помповой инсулинотерапии





можно использовать специально разработанный для этого режим «квадратной волны». Он обеспечивает равномерную подачу инсулина в течение заданного периода времени (от 30 минут до 8 часов). Для пищи, содержащей большое количество белков, жиров и углеводов с различной скоростью всасывания (например пицца), рационально использовать болус «двойной волны». Он позволяет ввести часть инсулина быстро, а остаток указанной дозы растянуть во времени.

Хотя помпа считается устройством компактным, потребители отмечают недостатки, связанные с постоянным нахождением постороннего объекта на теле. Это может доставлять дискомфорт во время занятий спортом или при наличии маленького ребенка, которого нужно носить на руках. Пользователи женского пола испытывают неудобства в фиксации помпы на теле при ношении платьев. Чтобы сделать

жизнь с помпой более комфортной, используются различные аксессуары: пояса, ремни и подвески, которые фиксируются на плечах, бедрах, бюстгалтере, крепятся на талию.

Нужно помнить, что помпа – это такое же устройство, как, например, телефон. Батарея может сесть ночью во время сна или при авиаперелете. Инсулин в резервуаре может закончиться во время романтического свидания или концерта любимой музыкальной группы.

Чтобы не оказаться в неудобном или даже критическом положении, необходимо регулярно проверять уровень заряда устройства и наполненность резервуара, иметь при себе запасные батарейки и дополнительный инсулин

Не стоит также забывать, что любая техника имеет свой срок годности, и инсулиновые помпы ничем в данном контексте не отличаются. На такой непредвиденный случай под рукой всегда должны быть инсулиновые шприц-ручки.

Каждый, кто думает о переходе на помповую инсулинотерапию, должен понимать, что помпа не заменяет здоровую поджелудочную железу. Необходимо продолжать регулярно измерять сахар крови (не менее 4 раз в день). В случае изменения образа жизни, смены фаз менструального цикла, при частых гипогликемических состояниях потребуется измерять гликемию до 10 раз в сутки и более. Пациент обязан хорошо владеть подсчетом углеводов, с определенной периодичностью обновлять уже имеющиеся знания. В случае соблюдения этих простых правил помпа станет настоящим другом и помощником в жизни с таким требующим большой ответственности заболеванием, как сахарный диабет!





ЭКОСИСТЕМА ABBOTT FREESTYLE LIBRE: ДИАБЕТ ПОД ТРОЙНЫМ КОНТРОЛЕМ

И.А. БАРСУКОВ

к. м. н., старший научный сотрудник отделения эндокринологии, доцент кафедры эндокринологии, руководитель Центра помповой инсулинотерапии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

Методы контроля гликемии прошли длинный путь от качественного определения сахара в моче, а затем в крови, через длинную череду глюкометров (от первых, громоздких и неточных, до современных, маленького размера, удобных и точных), до систем непрерывного мониторинга уровня глюкозы – НМГ.

Одним из таких устройств является система FreeStyle Libre от компании Эбботт (Abbott FreeStyle Libre), составляющая вместе с тремя мобильными приложениями целостную экосистему.

Системы НМГ дают новые, ранее недоступные ни пользователю, ни лечащему врачу возможности контроля уровня глюкозы и, соответственно, управления сахарным диабетом

Цель данной статьи – ознакомить вас с возможностями экосистемы Flash-мониторинга глюкозы FreeStyle Libre в удобном формате «вопрос–ответ». Почему и пациенты, и эксперты, врачи-эндокринологи, всего мира



Рис. 1

считают, что с появлением и распространением таких систем в настоящее время наступила новая эра в управлении сахарным диабетом? И так, давайте разбираться...

1. ЧТО ТАКОЕ ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОСИСТЕМА FREESTYLE LIBRE?

FreeStyle Libre – это система, состоящая из нескольких звеньев, которые вместе позволяют взять диабет под полный контроль и проводить динамическую оценку гликемии.

А. Датчик (рис. 1). Маленький и незаметный датчик крепится на задней поверхности руки и непрерывно измеряет уровень глюкозы в интерстициальной (межтканевой) жидкости. При сканировании датчика уровень глюкозы отображается на экране смартфона (или специального сканера) как привычный показатель в ммоль/л.

Б. Мобильное приложение FreeStyle LibreLink (рис. 2). Это основное приложение, предназначенное непосредственно для пользователя системы. С помощью FreeStyle LibreLink можно просканировать датчик своим смартфоном и увидеть полную картину гликемии. Основное условие – телефон должен быть оснащен технологией NFC (беспроводной передачи данных). Если смартфон не обладает данной функцией, для считывания данных используется отдельный прибор – сканер (рис. 3). **При использовании любого способа количество сканирований неограниченно.** Важно помнить, что сканировать датчик желательно не реже одного раза в 8 часов, так как именно 8 часов являются пределом внутренней памяти датчика.

В. Мобильное приложения LibreLinkUp (рис. 4).

LibreLinkUp позволяет подключить к FreeStyle LibreLink дополнительных пользователей, которые также смогут видеть данные об уровне глюкозы. Иными словами, LibreLinkUp – приложение



Рис. 2



Рис. 3

Удобное и понятное как для пациента, так и для врача предоставление данных в экосистеме FreeStyle Libre обеспечивает детальный анализ в специально разработанном и утвержденном международным экспертным сообществом виде

LibreLinkUp



Рис. 4

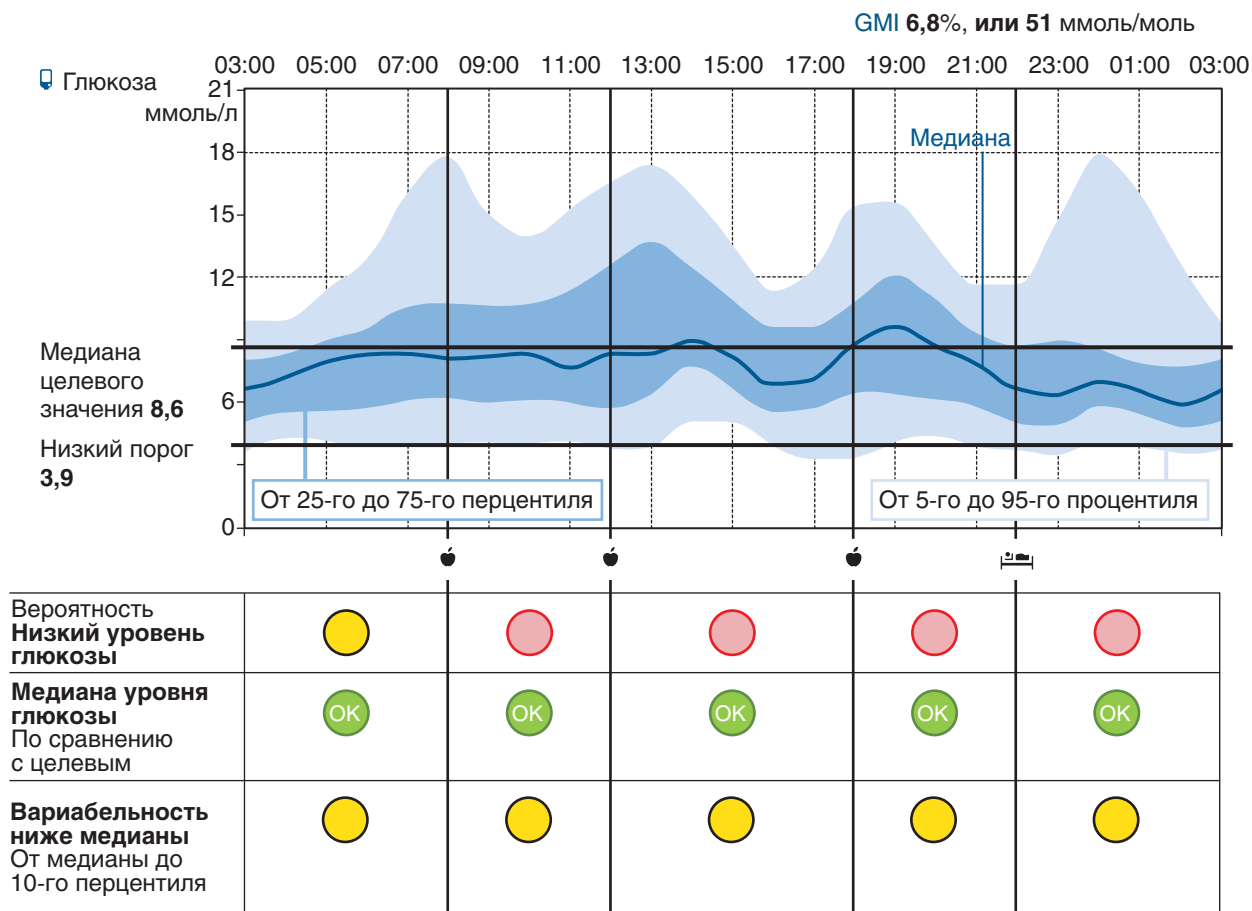


Рис. 5

для родственников и близких пользователя, которым он дает возможность следить за показателями глюкозы вместе с ним в реальном времени.

Г. Онлайн-платформа LibreView (рис. 5).

LibreView – это цифровое решение для врача, через которое он также получает доступ к данным пользователя (пациента). Разумеется, доступ к данным осуществляется только с разрешения пользователя и может быть прекращен по его желанию им самим в любой момент времени.

2. КОГДА ПРОВОДИТЬ КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ FLASH-МОНИТОРИНГА ГЛЮКОЗЫ FREESTYLE LIBRE?

Самое наглядное и простое преимущество системы FreeStyle Libre – это возможность провести контроль уровня глюкозы в любой

момент времени, в любой ситуации, сколько угодно раз. Тем не менее, для того чтобы правильно интерпретировать получаемые значения и, соответственно, правильно на них реагировать, давайте вспомним основные точки тестирования.

Во-первых, и обязательно – перед приемом пищи. Контроль уровня глюкозы перед едой обязателен каждый раз для расчета дозы инсулина, вводимой на данный прием пищи.

Во-вторых, через 2–2,5 часа после еды. Это нужно, чтобы проконтролировать правильность соотношения дозы инсулина/углеводы и при необходимости ее коррекции в следующий раз (или введении инсулина дополнительно «на снижение» прямо в этот момент).

В-третьих, утром после пробуждения и поздно вечером, перед сном. Помимо того что это важные точки для оценки действия инсулина продленного действия (или базального режима

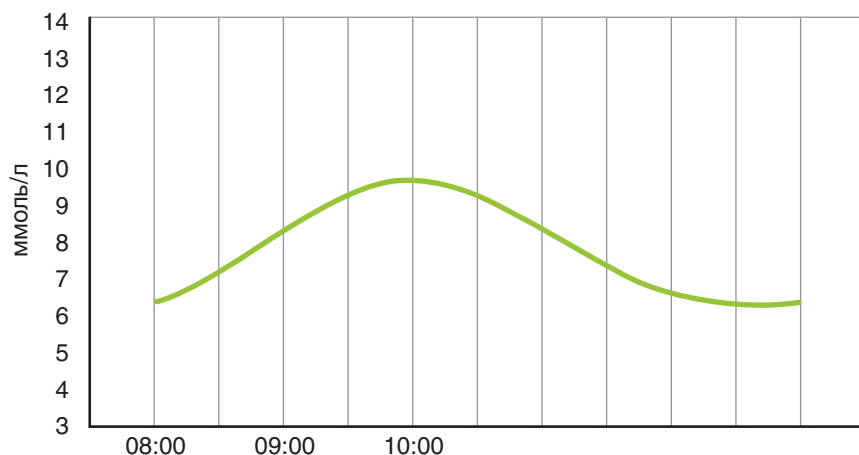


Рис. 6

введения инсулина в случае использования инсулиновой помпы), это необходимо делать, чтобы не допускать более чем 8-часового промежутка в сканировании и иметь возможность собрать полные данные о глюкозе в ночной период. С системой FreeStyle Libre появляется возможность проводить контроль гораздо чаще, но необходимо помнить, что за каждым измерением должно стоять четкое понимание того, следует или нет принимать какие-либо действия по полученным результатам.

В-четвертых, контроль необходим в любых ситуациях, несущих риск гипогликемии (снижение уровня глюкозы ниже нижней границы целевого диапазона) или, наоборот, гипергликемии (превышения уровня глюкозы выше верхнего уровня целевого диапазона).

3. КАКИЕ ДАННЫЕ И ЗАЧЕМ ВНОСИТЬ В ПРИЛОЖЕНИЕ FREESTYLE LIBRELINK?

FreeStyle Libre – это не просто возможность контролировать уровень глюкозы без проколов пальца, но и мощная аналитическая система. Для того чтобы анализ был полезным и полным, необходимо использовать приложение FreeStyle LibreLink в качестве **дневника самоконтроля**. Следует указывать важные в плане влияния на уровень глюкозы факторы: прием пищи и количество углеводов [в граммах или в хлебных единицах (ХЕ), в приложении – «порции»], дозы вводимого инсулина и моменты физической нагрузки. Распознавание закономерностей, типичных (повторяющихся) ситуаций с помощью графика глюкозы – основа для обоснованной коррекции терапии.

4. КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЕЖЕДНЕВНЫЕ ДАННЫЕ FREESTYLE LIBRE?

Ежедневные данные – это, во-первых, уровень глюкозы, получаемый непосредственно во время сканирования, и стрелки тенденций, график поведения уровня глюкозы между точками сканирования, а также ежедневные отчеты системы.

Естественно, эти данные нужно использовать для расчета дозы инсулина «на еду» и, если это необходимо, «на снижение». Следует заметить, что изменение углеводных коэффициентов не следует проводить по однократному показателю, необходимо отслеживать повторяющиеся тренды. Как правило, изменение одного коэффициента не следует проводить чаще одного раза в 3 дня. Это же касается коэффициента чувствительности инсулина (КЧИ), того расчетного показателя, который используется при вычислении дозы инсулина, вводимого «на снижение». Кроме того, очень удобно использовать FreeStyle Libre для изучения влияния различной по составу и способу приготовления пищи на уровень и скорость изменения гликемии. Для этого используется вид графика поведения уровня глюкозы после приема пищи, между точками сканирования (рис. 6). Приложение FreeStyle LibreLink позволяет вносить не только шаблонные примечания, но и напечатать любые комментарии.

Второй наиболее важной опцией, используемой ежедневно, является оценка уровня глюкозы до, во время и после физической активности (ФА). Это актуально не только для спортивных упражнений и активных игр, но

и для обычной физической нагрузки (путь на работу и домой, шопинг и т. д.). Сканирование необходимо проводить до ФА, каждые 30–40 минут во время ФА, сразу по завершению ФА и через 2 часа после.

Использование суточных графиков (отчет «Ежедневный журнал») является очень полезным инструментом. Уже на следующий день после установки датчика можно увидеть, например, ночные гипогликемии, оценить дозу инсулина продленного действия, вводимого накануне вечером, посмотреть, что происходит после приемов пищи, прогулок, работы, спорта и т. д.

5. ЧТО ТАКОЕ СТРЕЛКИ ТЕНДЕНЦИЙ И КАК ИХ ИСПОЛЬЗОВАТЬ?

При сканировании датчика на экране отображается не только текущий уровень глюкозы, но и стрелка тенденций, отражающая **скорость и направление изменения гликемии** (так называемый тренд гликемии). Это принципиально новая информация, при правильном использовании способная принести огромную пользу. Учитывая направление стрелки («тренд» или «тенденция»), можно перейти от работы с уровнем глюкозы по факту к работе на опережение (рис. 7). Например, если купировать гипогликемическую реакцию раньше можно было, только когда пациент почувствовал характерные симптомы: измерил уровень глюкозы и увидел, что он низкий, – при использовании стрелки тенденций ситуация другая. Увидев уровень глюкозы, например 4,5 ммоль/л и при этом направленную вниз стрелку (тренд «на снижение»), пользова-

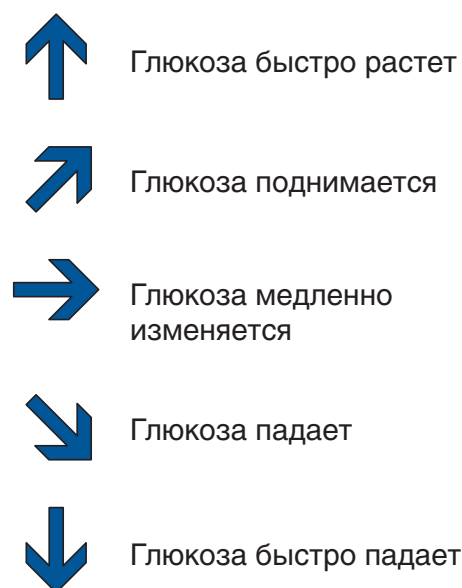


Рис. 7

тель, понимая, что риск гипогликемии высок, превентивно принимает углеводы на 1–1,5 ХЕ, и гипогликемия не наступает. Аналогичная ситуация и с риском выраженной гипергликемии: при тренде «на повышение» можно превентивно ввести дополнительный инсулин «на снижение». Это принципиально новый уровень взаимодействия, позволяющий существенно повысить качество жизни. Предположительные числовые значения трендов представлены в таблице. Данные значения являются предполагаемыми (расчетными) и могут иметь существенную индивидуальную изменчивость. Поскольку большинство тех или иных ситуаций в жизни являются типичными и повторяющимися, каждый пользователь довольно быстро определяет свои конкретные цифровые значения того или иного тренда.

Тренды гликемии

Тенденция (тренд) гликемии	Ожидаемое изменение гликемии за 1 мин	Ожидаемое изменение гликемии за 30 мин	Примечание
↑	>0,1 ммоль/л	>3,0 ммоль/л	Быстрый рост гликемии
↗	0,06–0,10 ммоль/л	1,8–3,0 ммоль/л	Постепенный рост гликемии
→	<0,06 ммоль/л	<1,8 ммоль/л	Гликемия стабильна или с минимальным изменением
↘	0,06–0,10 ммоль/л	1,8–3,0 ммоль/л	Постепенное снижение гликемии
↓	>0,1 ммоль/л	>3,0 ммоль/л	Быстрое снижение гликемии

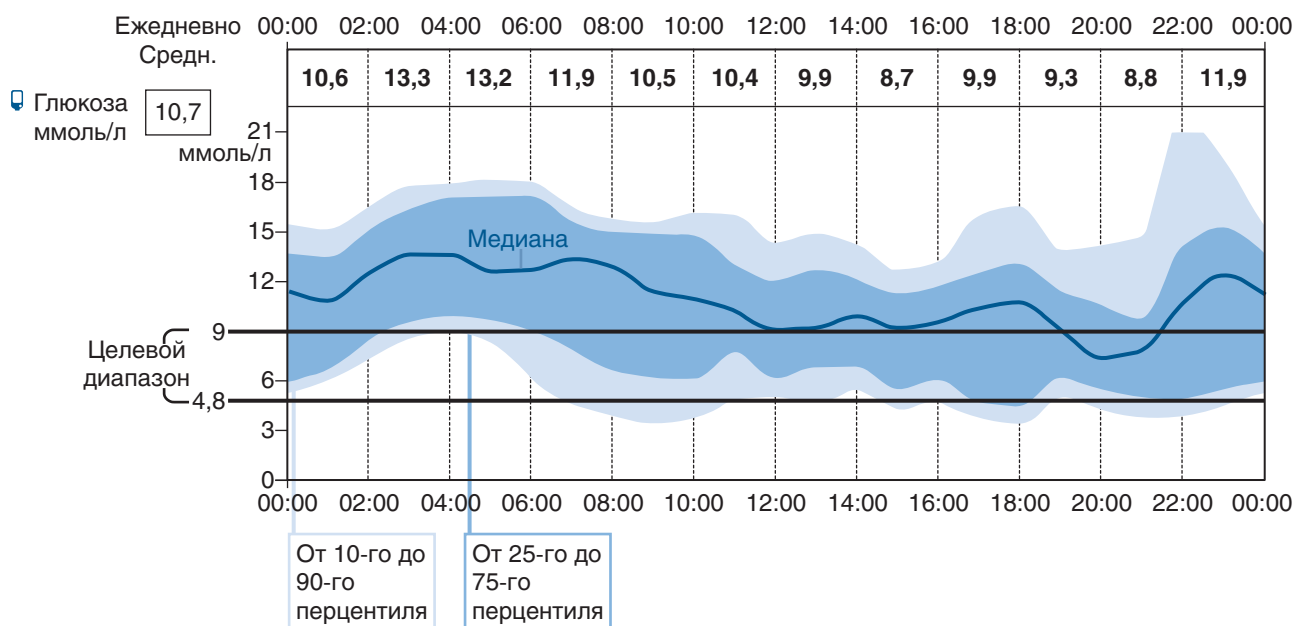


Рис. 8

6. КАК РАБОТАТЬ С ОТЧЕТАМИ СИСТЕМЫ FREESTYLE LIBRE?

Во-первых, быстрый и доступный самоанализ отчетов в приложении FreeStyle LibreLink, удобный для ежедневного просмотра.

Во-вторых, использование онлайн-платформы LibreView в качестве основы для самостоятельной или совместно с доктором коррекции образа жизни, особенностей питания, доз и режима введения инсулина. При этом отчеты LibreView основаны на международной системе оценки данных НМГ. Для понимания необходимо усвоить несколько терминов.

Амбулаторный гликемический профиль (АГП) – стандарт визуализации данных, принятый Международным консенсусом по НМГ. АГП – это иллюстрация обычного дня пользователя. АГП объединяет показания глюкозы за 14 дней в один 24-часовой период (рис. 8). Выглядит это как река с обозначением ее центра линией (центральная линия – медиана уровня глюкозы – «фарватер») и волнообразным руслом с цветовой индикацией «глубины». Чем больше и круче изгибы «русла реки», тем более выражены колебания гликемии (это и есть термин – «вариабельность»). Цветом «глубины» разделены показания глюкозы, встречающиеся более (темно-голубая область) и менее часто («мелководье», светло-голубая область). Светло-голубая область (мелководье) в большей степени связана с образом

Установление целевого диапазона для конкретного человека всегда проводится лечащим врачом с учетом индивидуального риска гипо- и гипергликемии

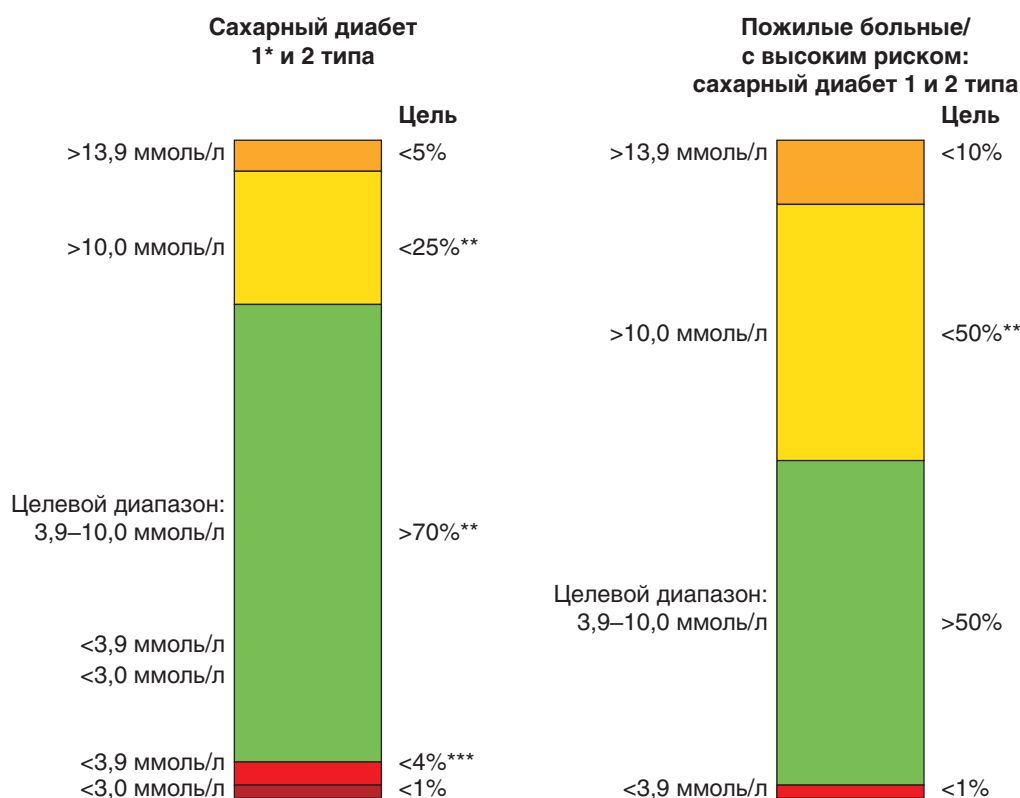
жизни, а темно-голубая область («глубина») – со схемой терапии. Также на графике обозначены границы целевого диапазона уровня глюкозы и временная шкала суток.

Второй термин, который необходимо усвоить для работы с отчетами, – это параметр «Время нахождения в диапазоне».

Время нахождения в диапазоне – это процент времени, в течение которого человек с сахарным диабетом находится либо в пределах выбранных для него целевых значений уровня глюкозы (целевого диапазона), либо выше или ниже его. В большинстве случаев этот диапазон составляет 3,9–10,0 ммоль/л, однако он может быть и другим.

Показатель «время в целевом диапазоне» (time in range, TIR) является основным, но рядом с ним следуют «время в диапазоне выше целевого» и «время в диапазоне ниже целевого», которые неразрывно связаны друг с другом и всегда оцениваются совместно.

Образно это можно представить в виде классической русской тройки, где есть лошадь по центру – коренной и две по бокам – пристяжные (рис. 9). Анализом АГП необходимо



* Для возраста <25 лет при целевом уровне HbA1C 7,5% время нахождения в целевом диапазоне должно составлять примерно 60%

** Включая долю значений >13,9 ммоль/л

*** Включая долю значений <3,0 ммоль/л

Рис. 9

заниматься вместе с доктором. Существует специальная инструкция, состоящая из 5 ключевых пунктов (или шагов).

Первый шаг: оценка качества данных

Качество данных считается хорошим, если они были собраны в течение минимум 14 и максимум 28 дней. Пользователем должно быть собрано (сканировано) >70% данных датчика, а разрывы в данных не должны повторяться в одно и то же время суток. Такие пробелы могут возникать при сканировании глюкозы в крови реже 8 часов.

Второй шаг: оценка времени в диапазонах

Второй шаг заключается в оценке времени нахождения в целевом диапазоне (TIR), а также в диапазонах выше и ниже целевого. По важности данные показатели играют ключевую роль в клинической практике и дают более полное понимание о гликемии и степени компенсации. У пациентов с одинаковым гликированным гемоглобином могут быть абсолютно разные АГП и время нахождения

в диапазонах. И не всегда значения TIR будут соответствовать целевым, даже при целевом уровне гликированного гемоглобина. Только непрерывное измерение глюкозы с помощью НМГ дает возможность корректно оценить данные показатели. Вместе с лечащим врачом можно определить, сколько времени необходимо находиться в рамках целевого диапазона, выше и ниже него, и стремиться к своим целевым значениям, ежедневно наблюдая их в отчете приложения FreeStyle LibreLink «Время в диапазонах». И далее вместе с доктором, анализируя время в диапазонах в отчетах платформы LibreView, детализировать проблемную область, прицельно разбирать причины и корректировать терапию и/или образ жизни.

Третий шаг: оценка гипогликемических явлений

Это очень важный шаг, так как низкий уровень глюкозы потенциально опасен для жизни и провоцирует возникновение осложнений диа-

бета, а также существенно и очевидно ухудшает качество жизни.

Гипогликемии оцениваются по частоте, продолжительности, тяжести («глубине» падения) и периодичности.

Необходимо стремиться не допускать глубоких и продолжительных гипогликемических явлений, вовремя их купировать. Анализ стрелок тенденций в мобильном приложении FreeStyle LibreLink совместно с текущим уровнем глюкозы дает возможность не просто купировать гипогликемии «по факту», но и, самое главное, предотвращать их заранее.

Четвертый шаг: оценка variability уровня глюкозы

Вариабельность оценивается по двум диапазонам колебаний уровня глюкозы: глубокая область «реки» (темно-голубая) и мелководье «реки» (светло-голубая область). При расширении темно-голубой области корректируются дозы инсулина, КЧИ, УК. Увеличение светло-голубой области может быть связано с несоответствием дозы углеводов и инсулина в конкретные приемы пищи в разные дни, несоблюдением интервалов между инъекциями и приемами пищи, приемом пищи без введения

инсулина, неравномерным распорядком дня, физической активностью и употреблением алкоголя, т. е. всем тем, что относится к понятию «образ жизни».

Пятый шаг: оценка стабильности

Пятый шаг АГП – стабильность профиля уровня глюкозы. Стабильность отражает скорость подъема или снижения уровня глюкозы. Основой для оценки является визуальное поведение медианы НМГ (линии посередине «реки» АГП). Чем эта линия прямее и ровнее, тем лучше. Если медиана гликемии ровная, стабильность хорошая. Если наблюдаются резкие повышения и/или снижения медианы НМГ, следует бороться за выпрямление линии медианы, улучшая ее стабильность.

7. ЭКСТРЕННЫЕ И НЕТИПИЧНЫЕ СИТУАЦИИ: ЧТО ДЕЛАТЬ С МОНИТОРИНГОМ?

Основное правило – при любом сомнении в результате и/или экстренной ситуации лучше дополнительно измерить уровень гликемии по глюкометру. Это связано с тем, что датчик проводит измерение уровня глюкозы в меж-



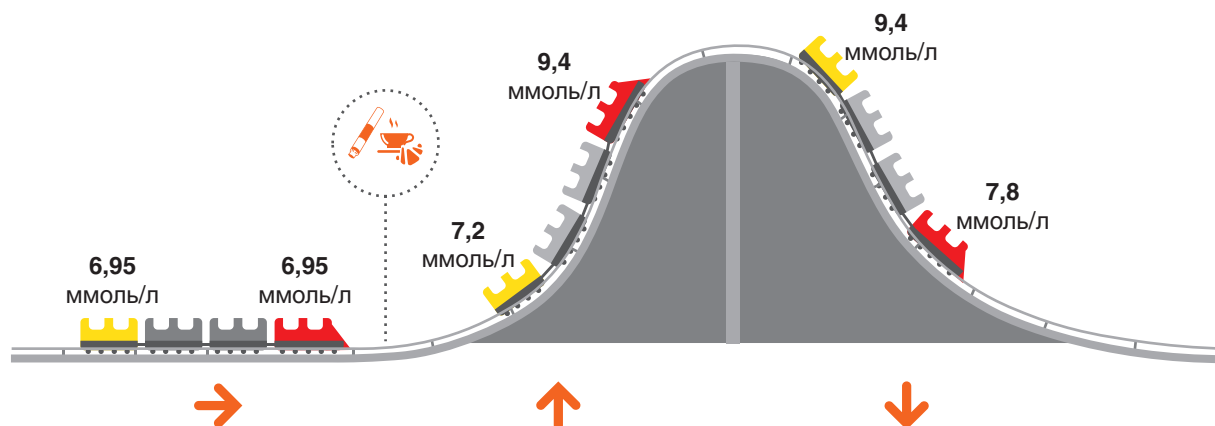


Рис. 10

тканевой жидкости. Поэтому в случае резкого повышения или понижения уровня глюкозы в крови соответствующий показатель в интерстициальной жидкости может немного запаздывать – на 5–15 минут (рис. 10). Подчеркну, что в обычных (не экстренных) ситуациях, даже связанных с возможным быстрым снижением уровня глюкозы (например, при физических нагрузках), использование данных, получаемых с помощью системы FreeStyle Libre, было безопасным и достаточным для принятия правильного клинического решения. В условиях стабильной гликемии, как правило, показания датчика и глюкометра являются сопостави-

мыми. 99,7% результатов измерений датчика FreeStyle Libre находятся в клинически приемлемых зонах – это значит, что этим данным можно доверять при принятии ежедневных терапевтических решений.

Flash-мониторинг FreeStyle Libre дает возможность динамически оценивать гликемию. Поэтому важно использовать все возможности системы и учитывать не только текущее значение глюкозы, но и дополнительные данные, такие как стрелки тенденции и кривую уровня глюкозы с внесенными примечаниями о дозе инсулина, принятых углеводах и физической нагрузке.





ДУЛАГЛУТИД: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА В ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

А.С. АМЕТОВ

д. м. н., профессор, заведующий кафедрой эндокринологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

К.А. АМИКИШИЕВА

аспирант кафедры эндокринологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

Сахарный диабет 2 типа (СД2) достаточно давно стал важнейшей медицинской и социально-экономической проблемой всего мира. Количество пациентов с СД2 неуклонно растет. Ожидается, что к 2045 г. численность больных с СД2 увеличится с 463 млн до 700 млн человек! Основной причиной снижения качества жизни и повышенной смертности у пациентов с СД2 являются сердечно-сосудистые заболевания. В связи с этим **управление сахарным диабетом должно быть многофакторным**. Подход

к терапии диабета должен включать управление гликемией и дислипидемией, контроль повышенного артериального давления, снижение избыточной массы тела и модификацию образа жизни.

На сегодняшний день существуют четкие требования к идеальному сахароснижающему препарату: низкий риск развития гипогликемий, благоприятное действие на сердечно-сосудистую систему, функцию почек и удобство применения.



Среди немногих сахароснижающих препаратов агонисты глюкагоноподобного пептида-1 (аГПП-1) в ряде крупномасштабных клинических исследований показали, что они вполне способны удовлетворять всем вышеперечисленным критериям.

В редакцию нашего журнала поступило письмо от жителя Самары Ивана Игоревича Петрова. Уже более 20 лет у Ивана Игоревича СД2, которому сопутствуют избыточная масса тела и гипертоническая болезнь. На просторах интернета наш глубокоуважаемый читатель нашел информацию о том, что в настоящее время в терапии СД2 стали активно использоваться препараты в форме еженедельных инъекций, которые, помимо сахароснижающего эффекта, оказывают положительное влияние на сердце, а также снижают массу тела. В связи с этим нашего читателя крайне интересует, истинна ли данная информация и каким образом такие препараты оказывают свой эффект?

Уважаемый Игорь Иванович! Редакция журнала «Диабет. Образ жизни» благодарит вас за обращение и с удовольствием ответит на ваш вопрос.

Да, действительно, на сегодняшний день существует особый класс сахароснижающих препаратов, способных улучшать функцию сердца и почек, а также снижать массу тела. Данные препараты относятся к группе **аГПП-1**.

В данной статье мы хотим уделить особое внимание одному из эффективных, безопа-

сных и крайне удобных в применении представителей этого класса сахароснижающих препаратов – дулаглутиду.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АГОНИСТАХ ГЛЮКАГОНОПОДОБНОГО ПЕПТИДА-1

В 1983 г. Белл с соавторами из гена проглюкагона грызуна выделили последовательность, кодирующую ГПП-1. На экспериментальных моделях грызунов было показано, что именно **ГПП-1 оказывает стимулирующий эффект на глюкозозависимую секрецию инсулина**, обладая инкретиновой активностью. Образование ГПП-1 осуществляется в эндокринных L-клетках слизистой подвздошной кишки. Основная задача ГПП-1 – стимулировать выброс инсулина поджелудочной железой в ответ на приемы пищи и блокировать выработку глюкагона (мощного контринсулярного гормона).

Препараты группы агонистов рецепторов ГПП-1 замедляют скорость опорожнения желудка, продлевая ощущение сытости, что способно ограничить количество съеденной пищи и привести к снижению массы тела.

В зависимости от их химической структуры агонисты рецепторов ГПП-1 разделяются на 2 вида: модифицированные гомологичные аналоги человеческого ГПП-1 (дулаглутид, лираглутид, семаглутид) и миметики ГПП-1 (ликсисена-

тид, эксенатид), которые активируют рецептор на β -клетке поджелудочной железы. Некоторые ученые считают, что различия в химической структуре оказывают влияние на метаболические эффекты препаратов, в том числе на кардиопротективную функцию.

Помимо прочего, данная группа сахароснижающих препаратов по продолжительности действия различается от короткого (продолжительность действия составляет до 12 часов) до сверхдлительного (до 120 часов).

Агонисты рецепторов ГПП-1 улучшают гомеостаз глюкозы, оказывают ингибирующее влияние на секрецию глюкагона, замедляют опорожнение желудка.

Кроме того, в ряде исследований было показано, что инкретины противодействуют слабо-выраженному воспалению, которое наблюдается у пациентов с СД2.

Учитывая вышесказанное, данная группа сахароснижающих препаратов имеет ряд уникальных преимуществ: низкий риск возникновения гипогликемий, хороший контроль

гликемии в сочетании со снижением массы тела, что очень актуально для пациентов с СД2, отличную переносимость препаратов и малый перечень побочных эффектов.

ДУЛАГЛУТИД И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

Первым аГПП-1 пролонгированного действия, который был зарегистрирован на территории РФ является дулаглутид. Молекула дулаглутида очень похожа на женское ожерелье (рис. 2) – в своем составе она имеет две идентичные цепи, и в каждой из них содержится модифицированный гомологичный аналог человеческого ГПП-1, ковалентно связанный с фрагментом тяжелой цепи (Fc) модифицированного человеческого IgG4. Примерно на 90% молекула дулаглутида гомологична (сходна) нативному человеческому ГПП-1. Стоит сразу сказать, что модификация молекулы дулаглутида создает следующие клинические преимущества: уменьшает иммуногенность (способность вызывать иммунный ответ) препарата

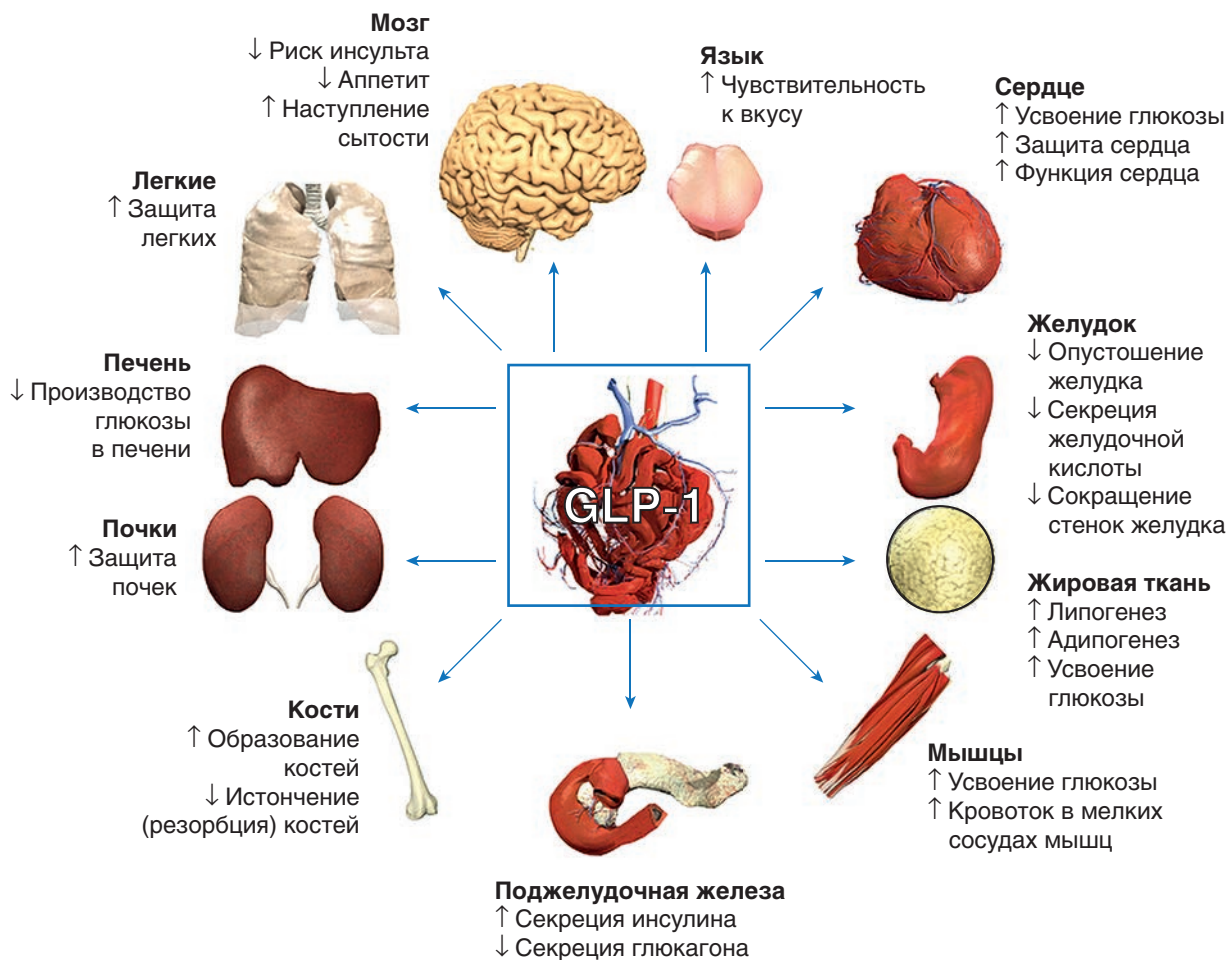


Рис. 1. Эффекты глюкагоноподобного пептида-1

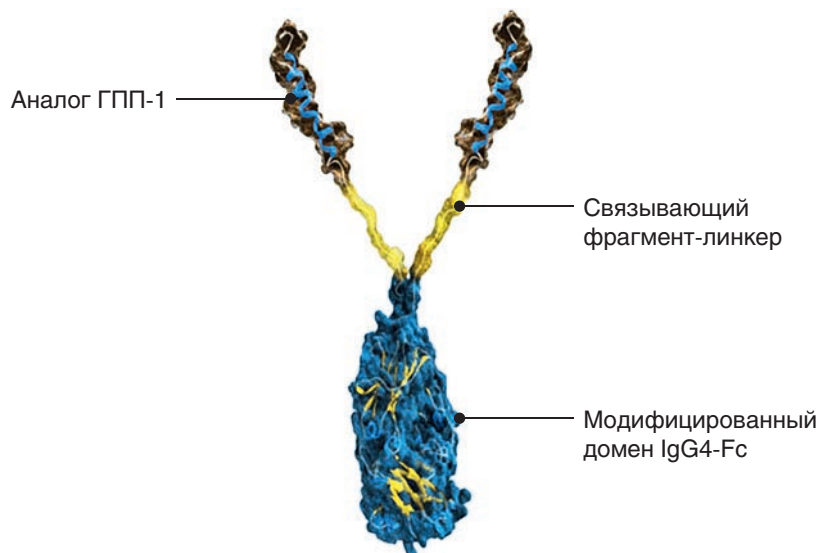


Рис. 2. Молекула дулаглутида

и увеличивает продолжительность его действия, что позволяет вводить дулаглутид всего 1 раз в неделю.

САХАРОСНИЖАЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДУЛАГЛУТИДА

В крупномасштабных исследованиях по изучению дулаглутида (AWARD), где в качестве сравнения были использованы различные классы сахароснижающих препаратов (метформин, инсулин гларгин, ситаглиптин), были отмечены значимые клинические возможности:

- достижение целевого гликемического контроля в сочетании со снижением веса;
- отсутствие гипогликемических состояний и хорошая переносимость;
- сохранение эндогенной (собственной) секреции β -клеток поджелудочной железой;
- удобство применения – инъекции препарата 1 раз в неделю, что в сочетании с одноразовой шприц-ручкой со скрытой иглой позволяет пациентам избежать страха инъекций.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЭФФЕКТЫ АГОНИСТОВ ГЛЮКАГОНОПОДОБНОГО ПЕПТИДА-1

В исследовании LEADER впервые было изучено влияние аГПП-1 на комплекс из трех основных сердечно-сосудистых событий (MACE): нефатальный (несмертельный) инфаркт миокарда, сердечно-сосудистая

смертность и нефатальный инсульт. Исследование проводило в течение 3,8 года и включало 9340 человек.

Кроме того, в ходе данного исследования было показано, что аГПП-1 могут оказывать положительное влияние на функцию почек.

Влияние на сердечно-сосудистую систему других представителей группы агонистов рецепторов ГПП-1 были получены и в ряде других исследований (EXSCEL – эксенатид, Harmony – альбиглутид, ELIXA – ликсисенатид, SUSTAIN-6 – семаглутид).

В ходе данного исследования было показано, что прием этого класса сахароснижающих препаратов позволяет снизить уровень сердечно-сосудистой смертности

Данный класс сахароснижающих препаратов показал обнадеживающие результаты по безопасности и снижению сердечно-сосудистого риска у пациентов с СД2. Как ранее мы упоминали, ряд ученых предполагает, что уровень положительного влияния на сердечно-сосудистую систему прямо пропорционален длительности действия лекарственного средства.

ИССЛЕДОВАНИЕ REWIND: КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА ДУЛАГЛУТИДА

REWIND – это масштабное рандомизированное плацебо-контролируемое исследование,

включающее 9901 пациента с СД2. Ключевая цель данного исследования – доказать, что эффективность дулаглутида выше по сравнению с плацебо, тогда как в других ранее упомянутых нами исследованиях было показано лишь то, что изучаемый препарат не менее, чем плацебо, оказывает влияние на сердечно-сосудистые исходы у пациентов с СД2.

Данное исследование имело достаточно широкие критерии включения. Большинство пациентов имело только факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний и лишь у 3114 (31,5%) пациентов они были установлены ранее. Эти данные позволили провести оценку эффективности дулаглутида как на первичную, так и на вторичную профилактику сердечно-сосудистых исходов.

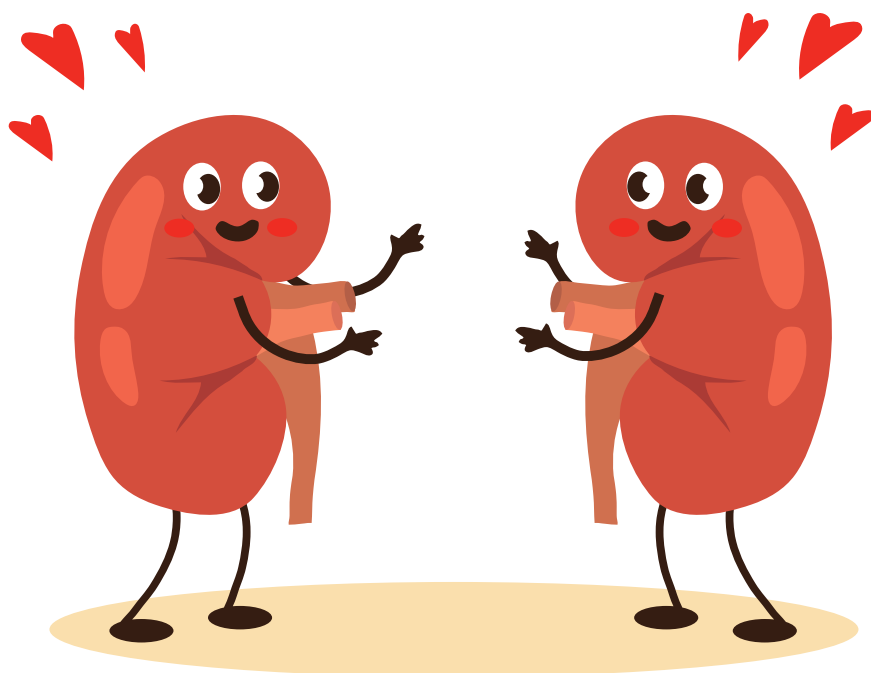
В результате клинического исследования были получены данные о влиянии дулаглутида на артериальную гипертензию, массу тела и гликемический контроль.

Первичная конечная точка исследования – влияние дулаглутида на комплекс MACE (нефатальный инфаркт миокарда, сердечно-сосудистая смерть и нефатальный инсульт). Кроме того, в исследовании были определены 7 вторичных точек, позволяющих более детально выявить макро- и микрососудистые эффекты дулаглутида: диабетическая ретинопатия, наличие эпизодов госпитализаций по поводу нестабильной стенокардии, каждый компонент MACE

Еженедельное подкожное введение дулаглутида в дозе 1,5 мг отмечалось снижением на 12% комплекса MACE у исследуемых пациентов, имеющих факторы риска или сердечно-сосудистые заболевания

в отдельности, все случаи смерти, прогрессирование сердечной недостаточности, возникновение случаев, требовавших экстренной медицинской помощи, а также развитие и ухудшение почечной недостаточности. Помимо прочего, в исследование были введены независимые клинические точки контроля, отражающие безопасность применения дулаглутида (панкреатические, желудочно-кишечные побочные действия, тиреоидные и др.).

Важно отметить, что дулаглутид продемонстрировал свою эффективность в отношении каждого из трех компонентов MACE. Полученные результаты позволили обнаружить положительное влияние дулаглутида на микроваскулярные исходы: в снижении прогрессирования хронической болезни почек у пациентов с СД2. Помимо прочего, в группе исследуемых пациентов, получавших дулаглутид, отмечалось еще несколько положительных аспектов: снижение уровня гликированного гемоглобина, снижение массы тела, нормализация артериального давления и показателей липидного обмена





(снижение уровня общего холестерина и липопротеинов низкой плотности).

В исследовании REWIND было показано, что добавление дулаглутида к стандартной антигипертензивной, гиполипидемической и другой терапии приводило к значимому снижению количества ишемических инсультов у больных с СД2. Стоит сказать, что еженедельное введение дулаглутида никак не влияло на риск возникновения геморрагического инсульта и на степень тяжести инсульта любого типа. Действие препарата никоим образом не зависело от пола, возраста, уровня гликированного гемоглобина, артериального давления, наличия сердечно-сосудистых заболеваний, цереброваскулярной болезни, приема антикоагулянтов, статинов. Таким образом, проведенные исследования позволяют предположить, что аГПП-1 могут оказывать нейропротективное действие.

Стоит отметить, что в исследовании REWIND значительное внимание было уделено оценке динамики почечной функции у пациентов. Каждый год у исследуемых пациентов определяли отношение альбумина к креатинину в моче, а также скорость клубочковой фильтрации (СКФ). Как уже ранее упоминалось, маркерами ренального компонента микрососудистого исхода были впервые выявленная макроальбуминурия, устойчивое снижение СКФ на 30% исходного уровня или необходимость проведения заместительной почечной терапии (гемодиализа). Исследование показало, что спустя 52 недели после применения дулаглутида у пациентов отмечался рост уровня СКФ по сравнению с группой пациентов, получающих инсулин пролонгированного действия.

Таким образом, полученные в ходе данного исследования результаты вновь доказывают, что дулаглутид обладает и **нефропротективным действием**. Очень важное преимущество дулаглутида для практического врача и пациента, имеющего СД2, – возможность использования препарата при крайне низком уровне фильтрации почек, а именно при СКФ до 15 мл/мин/1,73м², что значительно расширяет возможность назначения препарата в реальной клинической практике врача-эндокринолога.

Если говорить о побочных эффектах дулаглутида, применение препарата не повышает частоту возникновения тяжелых гипогликемий, панкреатитов и злокачественных новообразований. Чаще всего пациенты отмечали появление диспептических расстройств (тошнота, метеоризм, диарея).

Таким образом, исследование REWIND показало, что аГПП-1 пролонгированного действия дулаглутид действительно доказал свои положительные кардионепропротективные и метаболические свойства относительно снижения риска развития макро- и микрососудистых осложнений у пациентов с СД2.

Вопрос, касающийся патогенетических механизмов, с помощью которых аГПП-1 оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую, почечную и нервную системы до сих пор остается открытым. Еще больше масла в огонь подлили новые доказательства, свидетельствующие об отсутствии рецепторов к ГПП-1 в кардиомиоцитах, что полностью исключает прямое влияние аГПП-1 на сердечную мышцу.

Большинство исследователей выделяют следующие ключевые точки действия аГПП-1:

- **влияние на факторы риска** (снижение уровня HbA1c, артериального давления, влияние на липидный обмен и массу тела);
- **нефропротективный эффект**; остается пока под вопросом, чем обусловлен данный эффект – результатом вазодилатации (расширения) почечных сосудов, противовоспалительным действием, замедлением гломерулярного атеросклероза или другими, еще неизвестными эффектами аГПП-1;
- **прямое антиатеросклеротическое действие на сосуды всех калибров**; ряд исследований показал, что аГПП-1 восстанавливают микроциркулярный кровоток,

Дулаглутид при сахарном диабете 2 типа: резюме

Агонист рецептора глюкагоноподобного пептида-1.
Удобный режим приема: 1 раз в неделю – с простой в использовании ручкой для разовой дозы.
Значительно улучшает гликемический контроль по сравнению с метформином при использовании в качестве монотерапии сахарного диабета.
Значительно улучшает гликемический контроль по сравнению с другими представителями данного класса сахароснижающих препаратов (ситаглиптином, эксенатидом) 2 раза в день или инсулином гларгином при использовании в качестве дополнительной терапии.
Достижение целевых показателей гликемии при введении дулаглутида сопоставимо в сравнении с другим представителем класса агонистов глюкагоноподобного пептида-1 лираглутидом с введением 1 раз в сутки в качестве как монотерапии, так и при использовании как дополнение к метформину.
Снижает массу тела и улучшает функцию β -клеток поджелудочной железы.
Улучшение гликемического контроля и массы тела сохраняется в течение длительного времени.
Хорошо переносится, имеет низкий риск гипогликемии.

снижают воспаление, пролиферацию гладкомышечных клеток в сосудах, снижают индекс «интима–медиа» в сонных артериях, уровень оксидативного стресса, увеличивают уровень оксида азота;

- **нейропротективное действие** агПП-1 включает восстановление нервных клеток и снижение повреждения тканей головного мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные убедительно доказали положительное влияние дулаглутида на гликемический контроль и снижение частоты макро- и микрососудистых осложнений у пациентов с СД2. Дулаглутид, имея крайне физиоло-

гичный механизм гликемического контроля в сочетании с нефро-, церебро- и кардио-протекцией, позволяет улучшить состояние здоровья и качество жизни пациентов с СД2. Данный класс сахароснижающих препаратов имеет уникальные клинические преимущества, что было подтверждено внесением их **в первую линию терапии** СД2 на конгрессе Европейской ассоциации по изучению диабета (EASD).

Хотим обратить ваше внимание, что, помимо показаний к назначению данного сахароснижающего препарата, есть ряд существенных противопоказаний. Решение о необходимости коррекции или смены сахароснижающей терапии принимается вместе с лечащим врачом-эндокринологом!



Новая функция приложения mySugar позволяет контролировать инсулиновую помпу



Компания Roche добавляет новый модуль в приложение mySugar под названием mySugar Pump Control, который позволяет пользователям виртуально управлять инсулиновой помпой Accu-Chek Insight.

Пациенты, использующие новый функционал, могут импортировать данные, просматривать статус и дистанционно вводить стандартный болюс. Кроме того, пользователи могут воспользоваться калькулятором mySugar Bolus Calculator, который помогает рассчитать уровень инсулина, необходимого для приема пищи, и корректирующих болюсов.

Компания начнет внедрять технологию в Австрии, а в скором времени ожидается ее внедрение в Нидерландах, Испании, Германии, Италии и Великобритании. Как сказал в своем заявлении руководитель международного

бизнеса компании mySugr (подразделение Roche) Адхам Кассаб: «Общаясь с людьми, страдающими диабетом, понимаешь, что они хотят иметь при себе как можно меньше терапевтических устройств и что эти устройства должны быть как можно более ненавязчивыми. Управление инсулиновой помпой и просмотр ее состояния через смартфон позволяет людям с диабетом использовать устройство, которое обычно всегда находится под рукой. Использование mySugar Pump Control дает людям с диабетом больше свободы действий и простоты при ежедневной терапии инсулиновой помпой».

Напомним, что в сентябре 2021 г. компания Roche объявила о том, что добавляет новый инструмент удаленного мониторинга пациентов в свою платформу Diabetes Care Platform. А в марте того же года компания заключила «сделку» с автоматизированной системой доставки инсулина Diabeloop. Пользователи смогут интегрировать инсулиновую помпу Accu-Chek Insights компании Roche с системой мониторинга Diabeloop. Такая интеграция приведет к созданию гибридной системы замкнутого цикла, призванной снять с пациента нагрузку по дозированию глюкозы, вместо этого полагаясь на алгоритм.

MobiHealth News, <https://evercare.ru/news/novaya-funkciya-prilozheniya-mysugar-pozvolyaet-kontrolirovat-insulinovuyu-pompu>

Medtronic сертифицировала в Европе два устройства для контроля диабета



Компания Medtronic выводит на европейский рынок два устройства для мониторинга и управления диабетом, получив два соответствующих разрешения (CE Mark) от европейских регулирующих органов.

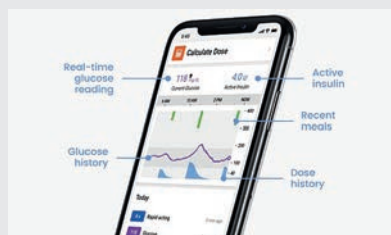
Первое разрешение позволяет расширить функциональность подключаемой к Сети инсулиновой ручки InPen, предназначенной для пользователей, которым требуется несколько ежедневных инъекций. Эта «умная» инсулиновая ручка с поддержкой Bluetooth, которая ранее была одобрена в США, является первой в своем роде, интегрированной с технологией непрерывного мониторинга глюкозы, что позволяет пользователям одновременно отслеживать показания глюкозы и информацию о дозе инсулина через одно и то же приложение.

С помощью этой системы пользователи могут в реальном времени просматривать свои показания уровня сахара вместе с информацией о необходимой дозе инсулина в рамках интерфейса одного приложения. InPen совместима с системой мониторинга уровня сахара в крови (connected glucose monitoring, CGM) Guardian Connect, а также с некоторыми



другими системами CGM, но, согласно данным компании, отображает их информацию с 3-часовой задержкой.

Компания также сообщила о планах сделать InPen совместимой с инсулинами более длительного действия. В настоящее время устройство, срок службы которого составляет около 1 года, выдает только инсулины короткого действия, хотя подключенное приложение для смартфона может выдавать предупреждения, напоминающие пользователям о необходимости принять инсулин длительного действия, и позволяет им вручную отслеживать дозы в приложении.



Вторым устройством, получившим CE Mark, стал сенсор Guardian 4. Датчик может использоваться как самостоятельный непрерывный монитор глюкозы, а также в тандеме с InPen или инсулиновой помпой MiniMed 780G компании Medtronic.

При интеграции в платформу InPen Guardian 4 будет загружать в режиме реального времени показания уровня сахара в крови и предупреждения в приложение для «умной» инсулиновой ручки. Кроме того, если датчик применяется с системой MiniMed, инсулиновая помпа будет использовать показания датчика для автоматической корректировки данных при введении инсулина каждые 5 минут. Получив эти разрешения, компания Medtronic начнет распространение обновленной инсулиновой ручки InPen и датчика Guardian 4 в Европе осенью этого года.

Fierce Biotech, <https://evercare.ru/news/medtronic-sertificirovala-v-evrope-dva-ustroystva-dlya-kontrolya-diabeta>

В Великобритании запустили пилотный проект по оценке использования искусственной поджелудочной железы



Национальная служба здравоохранения Англии (NHS England) предоставит устройства класса искусственной поджелудочной железы 1000 пациентам с диабетом 1 типа в рамках пилотного исследования этой технологии.

Диабетикам будут предложены системы замкнутого цикла, которые постоянно контролируют уровень глюкозы в крови и используют полученные данные для автоматической корректировки дозы инсулина, подаваемого с помощью носимой снаружи помпы. Устройства получают пациенты примерно в 25 специализированных центрах по всей Англии. Этот подход означает, что помпа может изменять подачу инсулина, если уровень глюкозы

в крови становится слишком низким или слишком высоким, например после интенсивной физической нагрузки либо во время сна.

В проекте будет использоваться система класса «искусственная поджелудочная железа гибридного типа» MiniMed 670G компании Medtronic, которая будет работать вместе с монитором глюкозы непрерывного действия (CGM), таким как Freestyle Libre от Abbott. Эти устройства носят на теле и позволяют пациентам отслеживать уровень сахара в крови с помощью приложения для смартфона.

Данные исследования будут использованы при оценке систем замкнутого цикла для диабетиков 1 типа, объявленной Национальным институтом здоровья и совершенствования медицинской помощи (NICE) в апреле, который определяет, должна ли эта технология стать доступной в NHS. Решение ожидается в начале 2022 г. Долгосрочный план NHS обязывает сделать неинвазивные технологии мониторинга глюкозы доступными для 20% диабетиков и всех беременных с диабетом 1 типа.

Pharma Phorum, <https://evercare.ru/news/v-velikobritanii-zapustili-pilotnyy-proekt-po-ocenke-ispolzovaniya-iskusstvennoy>

Revita DMR исключает необходимость в инсулине для диабетиков 2 типа

Компания Fractyl Laboratories объявила о том, что Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (FDA) присвоило статус «прорывного устройства» ее продукту Revita DMR, предназначенному для лечения пациентов с диабетом 2 типа, использующих инсулин. В настоящее время компания проводит исследование своего продукта на эффективность для этой категории пациентов. Такой статус присваивается

только тем технологиям, которые потенциально могут обеспечить более эффективное лечение угрожающих жизни или необратимо ослабляющих человека заболеваний, чтобы предоставить пациентам и врачам более своевременный доступ к таким технологиям без ущерба для безопасности.

Revita DMR (duodenal mucosal resurfacing) – первое в своем классе вмешательство, направленное на роль кишечника в метаболических



заболеваниях. Это амбулаторная процедурная терапия, которая использует тепло для восстановления слизистой оболочки верхнего отдела кишечника – органа, играющего важную роль в регуляции обмена веществ. При ее проведении происходит гидротермальное удаление избыточного слоя слизистой, которая разрастается на фоне диеты с высоким содержанием жира и сахара. После применения тепловой энергии восстанавливается здоровая слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки, что приводит к значительному улучшению течения заболевания на протяжении длительного времени.

Предварительные клинические результаты Fractyl свидетельствуют о том, что лечение с помощью Revita DMR может снизить резистентность к инсулину, улучшить контроль глюкозы, снизить массу тела и уменьшить количество жира в печени. У пациентов с плохо контролируемым диабетом 2 типа, которым была проведена такая процедура, через 3 месяца значительно улучшились уровни глюкозы в крови, чувствительность к инсулину в печени и другие метаболические параметры.

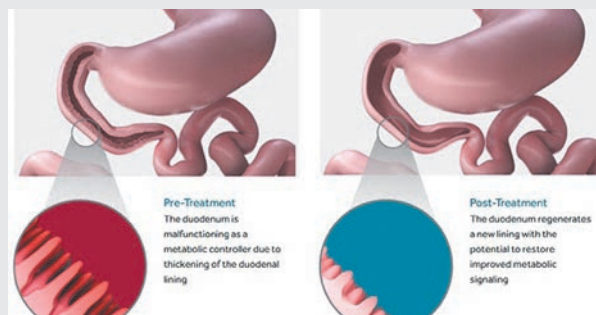
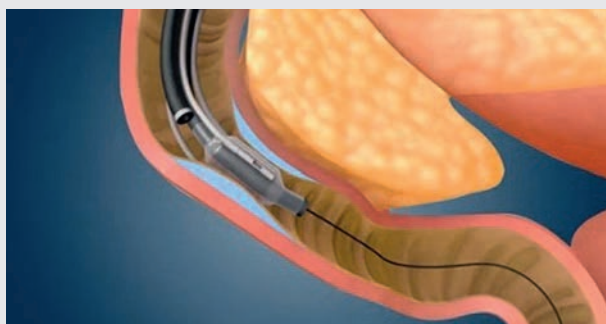
По утверждениям разработчиков, снижение уровня гликированного гемоглобина – наи-

более важного показателя контроля диабета 2 типа после проведения процедуры DMR составляет от 1 до 2,3% и сохраняется до 2 лет.

Как отмечает главный медицинский директор компании Fractyl доктор Хуан Карлос Лопес-Талавера: «Диабет 2 типа – это не просто болезнь повышенного сахара в крови, а мультиорганный патология, которая приводит к прогрессирующей недостаточности бета-клеток поджелудочной железы, в основе которой лежит инсулинорезистентность. Для борьбы с эпидемией диабета 2 типа крайне необходимы альтернативы существующей лекарственной терапии. Предоставление терапии, способной повысить уровень глюкозы до целевого диапазона и одновременно снизить потребность в инъекционном инсулине, стало бы квантовым скачком вперед для пациентов».

В настоящее время компания готовится провести рандомизированное двойное слепое контролируемое исследование, в котором примут участие 300 пациентов в 35 местах по всему миру. Revita DMR уже сертифицирована в Европейском союзе.

MPO Magazine, <https://evercare.ru/news/revita-dmr-isklyuchaet-neobkhodimost-v-insuline-dlya-diabetikov-2-go-tipa>



Новая стелька помогает людям с повреждением нервов сохранять равновесие



По данным Школы здравоохранения и реабилитации университета Квинсленда (Австралия), каждый шестой человек испытывает потерю чувствительности стопы из-за различных видов невропатии; по их утверждению, до 65% людей с таким повреждением нервов падают каждый год. Ученые из университета Квинсленда разработали технологию стельки для обуви, которая помогает людям с потерей чувствительности стопы поддерживать равновесие.

В стельках используется бионическая технология под названием Augmented Vibrotecture – гибридная конструкция, сочетающая вибрацию и геометрическую текстуру, для обеспечения сенсорной стимуляции подошв ног. Она обеспечивает обратную связь по основным сенсорным нервам, передающим сигналы о прикосновении, вибрации и положении – от ступней к мозгу, что помогает поддерживать равновесие. Управление стельками осуществ-



ляется через мобильное приложение, которое отслеживает состояние здоровья пользователя и позволяет врачам удаленно контролировать его состояние.

В настоящее время ученые планируют создать больше подобных продуктов, включая стельки для людей с невропатией и тех, у кого проблемы с равновесием из-за других заболеваний. В течение следующего года они будут консультировать пациентов в процессе разработки и тестирования, а также использовать искусственный интеллект для измерения активности мозга в ответ на сенсорные ощущения стопы.

Ученые из Новой Зеландии также использовали стельки для обуви для выявления осложнений стопы у пациентов с диабетом. Исследовательская группа из Оклендского института биоинженерии при Оклендском университете разработала FootSense, домашнее устройство мониторинга, которое обнаруживает ранние признаки осложнений стопы. Оно измеряет отклонения в температуре, которые могут указывать на нарушение кровотока, приводящее к язвам стопы или необходимости ампутации у людей с диабетом 2 типа.

MobiHealth News, <https://evercare.ru/news/novaya-stelka-pomogaet-lyudyam-s-povrezhdeniem-nervov-sokhranyat-ravnovesie>



ПОЛЬЗА И УДОВОЛЬСТВИЕ



Салат из сырых овощей с заправкой из сока красного апельсина

На 4 порции

Время приготовления 20 минут

Ингредиенты: 1 средняя свекла (очищенная и натертая), 2 средних моркови (очищенных и натертых), 1 большое зеленое яблоко (Гренни Смит или Симиренко), очищенное и натертое, 1/4 стакана измельченных грецких орехов, 3 ст.л. смеси рубленой свежей петрушки и укропа, сок 1 красного апельсина, 1/4 ч.л. соли, черный перец по вкусу, 2 ст.л. оливкового масла.

Способ приготовления. В большой миске смешайте натертые свеклу, морковь и яблоко.

Добавьте грецкие орехи и зелень, отставьте миску в сторону. В небольшой миске смешайте сок красного апельсина и соль, чтобы она растворилась. Добавьте молотый перец по вкусу и масло, хорошо перемешайте. Вылейте заправку на салат и перемешайте его. Через час салат готов к подаче.

В 1 порции: белки – 2 г, жиры – 12 г, углеводы – 15 г, энергетическая ценность – 170 ккал.

https://www.diabetesfoodhub.org/recipes/apple-beet-and-carrot-slaw-with-blood-orange-vinaigrette.html?home-category_id=6



Пряные креветки

На 4 порции

Время приготовления 10 минут

Ингредиенты: 2 ч. л. лимонного сока, 1/2 ч. л. молотого перца чили, 1 зубчик чеснока (мелко нарубить), 1 гвоздика, 1/2 ч. л. молотой копченой паприки, 1 ст. л. оливкового масла, 450 г очищенных креветок.

Способ приготовления. В миске перемешайте креветки и молотые специи (чеснок, копченую паприку и перец чили). Добавьте 1 ч. л. оливкового масла и лимонного сока. Дайте постоять 3 минуты. В большой сковороде разогрейте оставшееся оливковое масло на среднем огне. Добавьте креветки, обжаривайте их с обеих сторон в общей сложности 3 минуты, до готовности.

В 1 порции: белки – 25 г, жиры – 4,5 г, углеводы – 1 г, энергетическая ценность – 150 ккал.

https://www.diabetesfoodhub.org/recipes/simply-spiced-shrimp.html?home-category_id=20



Цыпленок в панировке из пармезана

На 6 порций

Время приготовления 20 минут

Ингредиенты: антипригарный кулинарный спрей, 1/2 стакана кукурузной муки, 1/3 стакана пармезана (свеженатертого), 1/2 ч. л. сушеного чеснока, 1/4 ч. л. черного перца, 3 яичных белка, 680 г куриной грудки без костей и кожи (нарезать на 12 тонких полосок).

Способ приготовления. Разогрейте духовку до 220 °С. Сбрызните противень кулинарным спреем (смажьте небольшим количеством растительного масла). В неглубокой посуде смешайте кукурузную муку, пармезан, сушеный чеснок и черный перец. В другой миске взбейте яичные белки. Окуните полоску куриной грудки

в яичную смесь, а затем обвалите ее в смеси из кукурузной муки. Выложите на противень. Повторите процедуру для всех куриных полосок. Сбрызните куриные полоски кулинарным спреем. Запекайте 15–20 минут, до готовности, в середине приготовления переверните кусочки курицы.

В 1 порции: белки – 28 г, жиры – 4,5 г, углеводы – 10 г, энергетическая ценность – 200 ккал

https://www.diabetesfoodhub.org/recipes/parmesan-crust-chicken.html?home-category_id=18



Куриный суп

На 8 порций

Время приготовления 2 ч 20 минут

Ингредиенты: целый цыпленок, 4 стебля сельдерея, 1 луковица, 4 зубчика чеснока, 2 моркови, 4 цуккини, кабачка или патиссона, 1 перец халапеньо, 2 початка кукурузы, 8 стаканов воды, 2 лавровых листа, сок 2 лаймов, 1 пучок кинзы (нарезанный).

Способ приготовления. Сварите бульон: в большую кастрюлю добавьте 8 стаканов воды, целого цыпленка, 2 стебля сельдерея, 1/2 луковицы, 2 зубчика чеснока, 1 ч.л. соли, перец по вкусу. Накройте и доведите до кипения. Уменьшите огонь и дайте покипеть 1 ч.

Пока бульон кипит, нарежьте кубиками оставшиеся стебли сельдерея, половину луковицы, морковь и цуккини (патиссоны, кабачки). Мелко нарежьте оставшиеся зубчики чеснока и перец халапеньо. Нарежьте початки кукурузы на 8-сантиметровые кусочки.

Когда бульон закипит, достаньте курицу и остудите ее. Процедите бульон, выбросьте вываренные овощи. Снимите жир с бульона. Как только курица достаточно остынет, снимите с нее кожу. Снимите мясо с костей и крупно нарежьте. В ту же кастрюлю добавьте все нарезанные овощи и курицу, соль и перец по вкусу, лавровый лист. Добавьте бульон (он должен покрывать все ингредиенты в кастрюле на 8 см, при необходимости добавьте воды и посолите). Накройте крышкой и варить 1 ч на медленном огне. Удалите лавровый лист перед подачей на стол. Подавайте, посыпав кинзой.

В 1 порции: белки – 36 г, жиры – 14 г, углеводы – 11 г, энергетическая ценность – 310 ккал
https://www.diabetesfoodhub.org/recipes/team-tackle-chicken-soup.html?home-category_id=20



Яичница в банке

На 4 порций

Время приготовления 17 минут

Ингредиенты: колбаса из индейки 230 г, нарезанный кубиками болгарский перец 1/4 стакана, нарезанный кубиками лук 1/4 стакана, нарезанная брокколи 1/4 стакана, нарезанные грибы 1/4 стакана, тертый сыр чеддер 4 ст.л., перец халапеньо (нарезанный, по желанию) 1 шт., яйца 8 шт.

Способ приготовления. Измельчите и обжарьте в небольшой сковороде колбасу из индейки. Смешайте кубики болгарского перца, лука, брокколи и грибов в небольшой миске. Подготовьте банки, сбрызнув внутреннюю часть кулинарным спреем (растительным маслом). Добавьте в каждую банку 1/4 часть колбасы, 1 ст.л. сыра, 1/4 часть овощной смеси и 2–3 ломтика перца халапеньо (если используете). Накройте и храните банки до 4 дней в холодильнике, в морозильной камере до 3 мес. Перед приготовлением добавьте 2 яйца в банку, закройте ее и встряхните. Поставьте в микроволновку на 30 секунд и перемешайте. Повторяйте, пока яйца не схватятся (1,5–2 минуты).

В 1 порции: белки – 20 г, жиры – 18 г, углеводы – 3 г, энергетическая ценность – 260 ккал.

https://www.diabetesfoodhub.org/recipes/microwave-egg-and-veggie-jars.html?home-category_id=29