



АТТД – 2011: инновационные технологии в обследовании и лечении пациентов с различными формами нарушения углеводного обмена

Четвертая ежегодная международная конференция АТТД (Advanced technologies and treatments for diabetes) проходила 16–19 февраля 2011 г. в Лондоне. Организаторам конференции удалось сделать ее одним из самых интересных научных событий в современной диабетологии. О том, какие высокотехнологичные инновационные методы обследования и лечения при нарушениях углеводного обмена разрабатываются и применяются сегодня в мире, рассказывает заведующая отделением эндокринологии Морозовской детской городской клинической больницы Департамента здравоохранения Москвы к. м. н. Елена Ефимовна ПЕТРЯЙКИНА.

Научными организаторами и координаторами международной конференции «Высокие технологии в лечении сахарного диабета» традиционно были ее создатели – профессора Моше Филипп (Moshe Phillip) из Института эндокринологии и диабета, Национального детского центра диабета (Петях Тиква, Израиль) и Тадей Баттелино (Tadej Battelino) из Университетского детского госпиталя при медицинском факультете Люблянского университета (Словения). Многие российские врачи-эндокринологи

знакомы с этими знаменитыми учеными и клиницистами не только по их публикациям в научной литературе, но и лично: профессора М. Филипп и Т. Баттелино читали интересные лекции, проводили интерактивные тренинги и семинары в различных городах нашей страны, когда помповая инсулинотерапия и непрерывный мониторинг гликемии при сахарном диабете только начинали применяться в России. Идея провести международную конференцию, посвященную исключительно высокотехнологич-

ным инновационным методам обследования и лечения при нарушениях углеводного обмена, чрезвычайно актуальна и своевременна. Дело в том, что новые перспективные направления вызывают огромный интерес у врачей всего мира, однако по разным причинам эта тематика недостаточно полно представлена на «традиционных» международных конгрессах и конференциях, освещающих разные аспекты диабетологии. Впервые проведенная в 2008 г. в Праге (Чехия), АТТД с каждым годом становится все интереснее. Все больше врачей из разных стран слушают доклады ведущих мировых ученых, участвуют в постерных сессиях, анализируя опыт применения инновационных технологий при обследовании и лечении пациентов всех возрастов с различными формами нарушения углеводного обмена, общаются между собой, перенимая передовой опыт ведения пациентов. Во время посещения выставки участники знакомятся с новейшими коммерческими предложениями по «продвинутому» технологиям в клинической практике. С гордостью хочется отметить, что делегация врачей из Рос-



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

сии с каждым годом не только увеличивается, но и вносит все более весомый вклад в работу конференции. В этом году врачами-исследователями из нашей страны было представлено 10 постерных докладов по различным аспектам помповой инсулинотерапии, непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени, применения инновационных сахароснижающих препаратов в клинической практике, обсуждение которых с участием иностранных коллег было очень полезным и познавательным.

На конференции было сделано большое количество устных и стендовых докладов участниками из разных стран. Выступавшие говорили о различных аспектах внедрения инновационных технологий обследования и лечения пациентов, страдающих сахарным диабетом, в различных клинических ситуациях, рассказывали об исследовательских проектах, в том числе на животных. Отметим, что некоторые инновационные приборы для обследования и лечения пациентов с различными нарушениями углеводного обмена, созданные совместно клиницистами, программистами и биоинженерами разных стран, были представлены как опытные образцы именно в стендовых докладах.

Неотложные и критические состояния при сахарном диабете

Стендовые доклады на эту тему демонстрировали эффективность и безопасность применения непрерывного продленного мониторинга гликемии в режиме реального времени в палатах интенсивной терапии и реанимации при лечении пациентов в диабетическом кетоацидозе (ДКА) и диабетической коме (ДК) различных степеней тяжести. Общеизвестно, что смертность и инвалидизация пациентов в неотложных и критических состояниях при

сахарном диабете коррелируют с уровнем гликемии и ее вариабельностью в динамике. Применение непрерывного мониторинга гликемии при лечении urgentных состояний позволяет улучшить метаболический контроль этих пациентов по сравнению с традиционным контролем уровня сахара в крови, осуществляемым каждые 2–3 часа, а значит, повысить адекватность рекомендуемой инсулинотерапии, инфузионной терапии, что существенно улучшает прогноз заболевания. С помощью специальных приборов в режиме реального времени была продемонстрирована высокая корреляция между показателями мониторинга гликемии в межклеточной жидкости и уровнями гликемии в капиллярной и артериальной крови, определяемыми на лабораторных приборах у пациентов в ДКА различных степеней тяжести. Путем непрерывного мониторинга гликемии был доказан важный постулат, известный ранее клиницистам эмпирически, что пациенты в urgentных состояниях при сахарном диабете, продолжающие получать инсулинотерапию подкожно, имеют более выраженную гипергликемию, чем пациенты, которым инсулин вводится внутривенно.

Кроме того, были продемонстрированы клинические преимущества динамического контроля кетонемии с помощью определения 3-бета-оксибутирата в крови по сравнению с определением ацетоацетата в моче в профилактике при интеркуррентных заболеваниях и лечении ДКА у детей. В докладе было отмечено, что мониторинг кетонов по крови снижает время пребывания пациента в палате интенсивной терапии и стоимость лечения в стационаре.

Научно-исследовательские проекты

В рамках постерной сессии было представлено довольно много исследовательских работ по раз-

личным аспектам обследования и лечения при нарушении углеводного обмена, в том числе на животных. Была показана роль

В этом году врачами-исследователями из нашей страны были представлены 10 постерных докладов по различным аспектам помповой инсулинотерапии, непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени, применения инновационных сахароснижающих препаратов в клинической практике, обсуждение которых с участием иностранных коллег было очень полезным и познавательным.

различных пищевых продуктов, витаминов и микроэлементов в снижении инсулинорезистентности, оксидативного стресса в тканях, улучшении гликемического контроля, показателей липидного профиля и снижении риска развития диабетической остеопатии.

Метаболические исследования

В сообщениях на эту тему рассматривались различные аспекты нарушений метаболизма при сахарном диабете и способы их оптимальной верификации. В частности, доклинический скрининг маркеров микрососудистого поражения актуален для

На выставке, проходившей в рамках ATTD – 2011, ведущие мировые производители медицинской техники и их партнеры демонстрировали разрешенные к применению в клинической практике в различных странах инновационные приборы.



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

А. Menarini Diagnostics – Biosensor (Италия) представила малоинвазивный монитор гликемии GlucoDay® S semi-invasive continuous glucose monitor, который является первой в мире зарегистрированной системой, основанной на технологии микродиализа, получившей сертификат для использования в странах Европы. Этот похожий на плейер портативный прибор, требующий одноразовой калибровки на период 48 часов, имеет дисплей, который отображает показатели гликемии в режиме реального времени. GlucoDay® S может подсоединяться к персональному компьютеру, при этом прибор можно запрограммировать таким образом, чтобы в момент наступления гипогликемии или гипергликемии активировался звуковой или вибрационный сигнал тревоги (alarm). По сравнению с зарегистрированными в РФ аналогичными приборами GlucoDay® S наряду со значительно увеличенным временем калибровки имеет ряд других преимуществ: длительность использования имплантированного биосенсора (более 6 месяцев после первого использования при комнатной температуре), а также больший объем базы данных. Кроме GlucoDay® S А. Menarini Diagnostics – Biosensor продемонстрировала современные портативные глюкометры и прибор для определения уровня гликированного гемоглобина (HbA1c).

своевременной коррекции тактики клинического ведения пациента, например, для верификации диабетической нефропатии с использованием как маркера повышения клиренса по тиамину в почках. Оригинальным и интересным был доклад польских ученых (А. Chobot и соавт.), которые проследили динамику HbA1c у 471 ребенка в возрасте 12,2 ± 5,2 лет в дебюте СД 1 типа на протяжении 10 лет заболевания, достоверно установив клиническое и прогностическое значения уровня данного показателя при впервые выявленном СД 1 типа и в первые два года болезни как оказывающего достоверное влияние на уровень гликемического контроля при динамическом наблюдении.

«Замкнутый контур»

Международной группой исследователей (Т. Danne, Е. Atlas и соавт.) из Германии, Словении и Израиля был представлен проект DREAM – исследование автоматического контроля ночной гликемии с помощью программированного устройства «искусственная поджелудочная железа» – MD-logic Artificial Pancreas (MDLAP) system. Большое количество устных и стендовых докладов из разных стран было посвящено различным аспектам создания аппарата, являющегося одновременно дозатором инсулина и монитором гликемии, способным не только вводить заданное количество инсулина в определенное время, но и изменять дозы и режимы инсулинотерапии в зависимости от показателей гликемии в режиме реального времени без участия человека за счет компьютерного программирования обратных связей, то есть являющегося «искусственной поджелудочной железой». На сегодняшний день при выработке алгоритма введения инсулина при «замкнутом контуре» присутствуют бигормональные (инсулин, глюкагон) и моно-

гормональные (только инсулин) алгоритмы контроля гликемии. В настоящее время наиболее успешны клинические испытания применения моногормонального ночного автоматического гликемического контроля «замкнутого контура», в том числе у детей с СД 1 типа. Проект DREAM включает 15 пациентов, у которых будут сравниваться ночи с полностью автоматизированными подачами инсулина под контролем системы MDLAP и ночи, при которых подача инсулина будет осуществляться с помощью обычной помповой терапии. Результаты будут доложены.

Группа врачей из Кембриджского университета (Великобритания) (J.M. Allen и соавт.) представила проведенное в стационаре исследование автоматического ночного мониторинга гликемии устройством «замкнутого контура» (АНМЗК) у 8 детей (от 6,7 до 12,1 лет с продолжительностью СД 1 типа от 1,4 до 6,4 лет) примерно одинаковой общей дозой ежедневно вводимого инсулина 0,7 ± 0,1 ЕД/кг, HbA1c 7,9 ± 0,9%. Пациенты в 18.00 ели ужин примерно от 5,8 до 7 хлебных единиц и в 21.00 – второй ужин от 1,3 до 2,3 хлебных единиц, сопровождая еду адекватными болюсами инсулина. Подключение устройства АНМЗК проводилось перед ужином в 18.00 или перед вторым ужином в 21.00. Данная система работала у детей всю ночь до 8.00 следующего дня.

Похожие успешные клинические исследования мониторинга гликемии «день – ночь» с применением «замкнутого контура» провела у 6 подростков с СД 1 типа другая группа исследователей из Кембриджа – D. Elleri и соавт. Так же как и практически во всех описанных на конференции системах мониторинга гликемии/ введения инсулина по «замкнутому контуру», устройство работало по следующему принципу. Данные подкожного глюкозного мониторинга в режиме реального

Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

времени постоянно передавались в прибор для компьютерного расчета по модели предиктивного контрольного алгоритма дозирования и режима подачи инсулина, после чего соответствующие команды передавались в инсулиновую помпу, происходило автоматическое изменение режима и дозы инсулинотерапии по показателям гликемии в режиме реального времени. Результаты исследования сравнивались с показателями гликемии ночью у этих же детей, на заранее заданной помповой инсулинотерапии и с мониторингом гликемии в режиме реального времени, но без автоматической «обратной связи» с аналогичным питанием в домашних условиях. Целевой уровень ночной гликемии был выбран от 3,9 до 8 ммоль/л. Этим целям достигли примерно 50% детей без достоверного различия при применении системы АНМЗК или без нее. Достоверно не различались и ночи с применением автоматического монитора гликемии «замкнутого контура» и без него по времени с гликемией более 8 ммоль/л, гликемией ниже 3,9 ммоль/л, по среднему уровню ночной гликемии. Скорость подачи инсулина помпой была достоверно выше при применении системы АНМЗК. Данное исследование показывает возможность применения системы автоматического ночного мониторинга гликемии в системе «замкнутого контура» у детей, страдающих СД 1 типа.

В стендовых и устных докладах на эту тему рассматривались различные модели и варианты математических алгоритмов для применения в системах «замкнутого контура» с учетом вариабельности гликемии, прогнозирования уровня гликемии, в том числе при проведении испытаний на программно-лабораторном симуляторе с возможностью множественного мониторинга (multisens) in silico (J. Ben Abbes, H. Cormerais, M.D. Breton и соавт.

из Франции; E. Daskalaki и соавт. из Швейцарии; L. Desborough, F.J. Doyle и B. Buckingham и соавт. из США; M.E. Sharkawy и соавт. из Великобритании; A. Facchinetti и E.I. Georga и соавт. из Италии; C.S. Hughes и E. Dassau и соавт. из США; P. Herrero и соавт. из Великобритании и другие). В обзорном докладе «Искусственная поджелудочная железа: архитектура, уровни передачи данных и алгоритмы – перспективы системы» профессор E. Dassau из США отметил, что «искусственная поджелудочная железа» – это не просто устройство, состоящее из связанных между собой инсулиновой помпы, сенсора для определения глюкозы и математического калькулятора, которое волшебным образом умеет контролировать гликемию. «Искусственная поджелудочная железа» – это автономная система, которая будет решать задачи регуляции гликемии. Перспективы такой системы заключаются в разработке многоуровневой передачи данных для достижения безопасного и эффективного дизайна.

Новые сахароснижающие препараты и способы введения инсулина

В докладе E. Abbink и соавт. из Нидерландов демонстрировались возможности улучшения фармакодинамики и фармакокинетики быстродействующих инсулинов при введении их безыгольными инъекторами по сравнению со шприц-ручками методом исследования эугликемического глюкозного клэмпа на 18 здоровых волонтерах в возрасте 27 ± 9 лет. Американские исследователи F.J. Doyle и соавт. рассказали об успешной методике комбинированной помповой инсулинотерапии для базальной секреции и ингаляционного инсулина (Technoshere Insulin) в качестве болюса с помощью алгоритма «замкнутого контура» in silico. Швейцарские исследователи



Roche Diabetes Care (Германия) показывала посетителям современные глюкометры, систему мониторинга гликемии в режиме реального времени strip-free Accu-Chek Mobile system и интерактивную систему – дозатор инсулина Accu-Chek Combo с инновационными возможностями дизайна, продвинутым расчетом болюса и усовершенствованным программным обеспечением. Важно, что эта инновационная помпа находится на последнем этапе регистрации и в ближайшее время будет разрешена к применению в России.

R. Eldor и соавт. поделились успешным опытом клинических исследований 3 фазы назначения пациентам с неудовлетворительным контролем СД 1 типа в качестве болюсного препарата инсулина в капсулах по 8 мг ORMD-0801, продемонстрировав сравнимость гипогликемического эффекта с инсулином, вводимым подкожно, а также безопасность препарата.

Фирма Novo Nordisk представила новый инсулин Деглюдек (Degludec) – из новой генерации базальных ультрадлинных беспиковых инсулинов.



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

Телемедицина (Интернет и программное обеспечение) в наблюдении за пациентами с сахарным диабетом

На эту тему докладчиками из разных стран было представлено много интересных сообщений, выполненных в сотрудничестве врачей с инженерами и программистами. Назовем некоторые из них. Итальянские ученые (G. Angius и соавт.) демонстрировали преимущества наблюдения медицинского персонала за пациентами с сахарным диабетом с помощью разработанной ими недорогой, простой в использовании, «домашней» системы наблюдения, базирующейся на электронной видеопередаче, – Digital Video Broadcast Terrestrial (DVB-T), применение которой возможно даже у пожилых пациентов. Эта система имеет две части: одна – центр получения и анализа информации – находится в Медицинском центре, другая –

дома у пациента. Центр получения и анализа информации – это персональный компьютер и база данных. Через порт USB, связанный с модулем связи в формате GSM, передается информация на HTTPS-сервер. Через GSM-модуль компьютер получает информацию о пациенте в виде SMS, встраивая эти сообщения в базу данных. Далее информация поступает на специальный web-сервер, который с помощью интернет-браузера после авторизации может быть доступен врачу для мониторинга состояния пациента и коррекции лечения. У пациента дома – только телевизор с интерактивным DVB-T-устройством, иницирующимся с помощью индивидуальной электронной карты доступа. В этой карте находятся личные данные пациента, сохраняются время инициации и все сеансы передачи данных. В нее также встроены GSM-модуль для доставки SMS пациентов в медицинский

центр и Bluetooth для адаптации и переноса данных пациента из глюкометра или весов. Весь процесс поддерживается интерактивным аппликатором (Java Xlet), осуществляющим передачу через DVB-T-устройство дома у пациента.

Норвежские исследователи E. Arsand и соавт. предложили прибор для облегчения проведения самоконтроля пациентами с СД 1 типа на основе широко распространенной технологической платформы – мобильного смартфона. Первоначально система, называемая Few Touch, была разработана и адаптирована для пациентов с сахарным диабетом 2 типа. В настоящее время авторами произведена адаптация прибора для пациентов с СД 1 типа. Была добавлена функция простого введения данных инсулинотерапии в прибор с помощью пальцевого сенсорного управления для коррекции гликемии в зависимости от питания, физической активности и приема препаратов. Данные по уровню гликемии в динамике поступают в «смартфон» пациента из глюкометра с помощью системы Bluetooth. Используя сенсорное пальцевое управление, пациенты легко вводят данные о принятой пище и другие важные для самоконтроля параметры. Обобщенные данные могут быть использованы для разработки индивидуальной калькуляции коррекции терапии для оптимизации гликемии. В дополнение к имеющимся возможностям разработанный в Норвегии прибор облегчает связь пациента с врачом. В настоящее время клиницисты обсуждают прибор в целях возможной оптимизации дизайна и необходимых функций. В модернизации описанного прибора в настоящее время принимают участие специалисты из Сиэтла, США.

Итальянские ученые P. Vuono и соавт. показали, что у пациентов с СД 1 типа на помповой инсулино-



Исследователи R. Napas и соавт. из Швеции, анализируя данные Шведского национального регистра пациентов с СД, показали, что, несмотря на интенсивное лечение СД 1 типа, из 40 тыс. больных 7200 человек (18%) имеют плохой контроль заболевания (HbA1c более 9%) с высоким риском формирования диабетических осложнений. У этих пациентов применялся мониторинг гликемии в режиме реального времени в течение года, что привело к улучшению показателей HbA1c у 76% человек. При внедрении непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени в клиническую практику ведения пациентов с плохим контролем СД 1 типа была получена поистине фантастическая экономия средств в размере 41,7 млн долларов США. Этого удалось добиться благодаря тому, что не возникло необходимости лечить тяжелые осложнения СД 1 типа у данных пациентов.



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

терапии большую эффективность в целях улучшения гликемического контроля имеет использование мониторов гликемии, имеющих возможность компьютерного скачивания показателей (Smart pix, Care Link, Diasend, Ez Manager). Эти устройства позволяют врачам интерактивно просматривать данные с помощью Интернета и корректировать дозы инсулина по показателям гликемии. Данная методика гораздо удобнее и эффективнее по сравнению с традиционным фиксированием показателей гликемии в течение этого же времени в дневниках самоконтроля, коррекцией лечения и оценкой самоконтроля на визите к врачу 1 раз в месяц.

Ученые из Италии D. Serozzì и соавт. предложили телемедицинскую систему контроля работы приборов, функционирующих по принципу «искусственной поджелудочной железы», и тренинга пациентов. Система рассчитана на получение данных гликемии пациентов в режиме реального времени с возможностью интеграции в компьютерное обеспечение прибора «замкнутого контура» и коррекции его работы медицинским персоналом через авторизованные веб-сайты.

Французские исследователи S. Franc и соавт. представили MXS_eDiabeto – веб-программу, помогающую пациентам с СД 2 типа рассчитывать калораж питания и необходимую физическую нагрузку для улучшения показателей метаболизма.

Оценка эффективности и безопасности современных медицинских изделий, используемых в лечении сахарного диабета

Эта тема была заявлена на конференции впервые. Предполагалось, что докладчики в своих выступлениях дадут сравнительную оценку высокотехнологичных приборов, которые разные компании предлагают для лечения

сахарного диабета. Сообщений на эту тему было немного, однако все они вызвали заслуженный интерес.

Исследователи из США Н. Anhalt и L. Jahn, не отрицая огромные преимущества помповой инсулинотерапии в возможностях индивидуализации variability базального и болюсного введений инсулина со снижением риска развития тяжелых гипогликемических состояний, удобство и малоинвазивность для пациента данной формы введения инсулина, отметили: несмотря на эти преимущества, оптимальный контроль заболевания при использовании этого вида инсулинотерапии достигается не у всех пациентов. Фармакокинетические свойства современных аналогов инсулина не позволяют полностью имитировать физиологическую концентрацию эндогенного инсулина для утилизации углеводов. Задержка в достижении пика болюса инсулина при приеме пищи может затем создавать «отложенную» высокую концентрацию инсулина в крови. Более высокая скорость болюсного введения инсулина в помповой терапии предотвращает эту крайне нежелательную в клинической практике задержку. Измерение объема и скорости доставки болюсного инсулина различными инсулиновыми помпами проводилось с помощью стандартизированной гравиметрической измерительной системы. Описанные показатели оценивались в инсулиновых помпах Animas One Touch Ping, Medtronic Revel и Insulet OmniPod system. Был сделан вывод: болюсная доставка одинаковых объемов инсулина проводится в 8,5 раз быстрее помпой Animas One Touch Ping, чем Revel или OmniPod. Из этого исследования следует, что при современной помповой инсулинотерапии для болюсного введения назначаются более высокие дозы современных аналогов инсулина из-за того что они медленнее

достигают пика по сравнению с физиологической секрецией инсулина, а это может вызывать отсроченную нежелательную ги-

Animas Corporation, a Johnson and Johnson company и LifeScan Inc., a Johnson and Johnson company (Швейцария) предлагали вниманию участников ATTD – 2011 современные портативные приборы для самоконтроля гликемии, например, OneTouch® Brand Systems и инсулиновую помпу Animas® 2020 insulin pump с инфузионным набором Inset® infusion set. Данный продукт имеет ряд важных в клинической практике функций и соответствует требованиям, предъявляемым к самым современным инсулиновым помпам, в том числе зарегистрированным в России.



перинсулинемию в крови. Успешное развитие систем «замкнутого контура» в будущем требует создания более быстро действующих инсулинов или применения приборов и дозаторов, способных ускоренно адсорбировать инсулин. Технические возможности более быстрой доставки болюсного инсулина могут частично компенсировать недостатки фармакокинетики современных инсулинов, что приведет к улучшению гликемического контроля. Полученные данные требуют продолжения исследований.



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

Bayer Consumer Care, Diabetes Care (Швейцария) представляла линейку не требующих кодировки портативных глюкометров, включая самые последние модели. Многие приборы этой компании зарегистрированы и разрешены к применению в России.

S. Blythe из Шотландии изучает влияние гематокрита на точность определения гликемии с помощью современных глюкометров. В докладе были показаны преимущества в точности определения гликемии электрохимическим методом с помощью системы OneTouch Verio system (LifeScan Scotland), которая имеет специальный механизм с алгоритмом компенсации измерения для нестандартных значений гематокрита при определении содержания глюкозы в плазме крови, независимо от уровня ге-

матокрита, по сравнению с другими глюкометрами.

Исследователи из Чехии J. Broz и соавт. в своем стендовом докладе доказывали клиническую эффективность, достоверность и своевременность отображения показателей гликемии (в том числе гипогликемии) у пациентов на помповой инсулинотерапии при ее продленном мониторинге в режиме реального времени с помощью системы Medtronic Diabetes Real-Time (RT)-Continuous Glucose Monitoring (CGM) sensor во время физических упражнений и вождения автомобиля.

Чешские ученые R. Chlup и соавт. в мультицентровых исследованиях изучали возможности нового глюкометра Calla, демонстрируя, что определяемые им концентрации глюкозы плазмы крови выражено коррелируют с результатами определения этих же показателей лабораторным анализатором Cobas Integra 400 Plus в различных клинических состояниях при СД 1 типа и СД 2 типа, что делает более оптимальным использование этого глюкометра

для мониторинга гликемии у пациентов в стационарных условиях по сравнению с лабораторными анализаторами.

T. Danne с коллегами (Германия) в рандомизированном мультицентровом исследовании у 24 детей в возрасте $10,8 \pm 3,8$ лет, страдающих СД 1 типа в течение $5,9 \pm 3,0$ лет и получающих помповую инсулинотерапию в течение $3,7 \pm 1,7$ лет, изучали клинические возможности новой инсулиновой помпы Paradigm Veo. Была доказана безопасность Paradigm Veo с функцией мониторинга гликемии в режиме реального времени и новой функцией автоматического отключения подачи инсулина в ответ на низкий уровень гликемии (Low glucose suspend – LGS) – для предотвращения развития тяжелых гипогликемических состояний. Исследование проводилось в течение 6 недель. Сравнивалось среднее количество гипогликемических эпизодов в группах детей на помповой инсулинотерапии с непрерывным мониторингом гликемии в режиме реального времени (Sensor-Augmented Pump Therapy – SAP) и у пациентов, получавших SAP + LGS. Выявлено достоверное уменьшение риска развития гипогликемических состояний за время исследования у пациентов с SAP + LGS без увеличения времени гипергликемии, развития ДКА и тяжелых гипогликемий в обеих группах.

AiMedics (Австралия) показывала прибор НуроМон® System – неинвазивное устройство для своевременного выявления ночной гипогликемии для пациентов с сахарным диабетом (СД) 1 типа в возрасте от 10 до 25 лет. Общеизвестно, что тщательный контроль гликемии и снижение уровня HbA1c повышают количество гипогликемических состояний в 3 раза, а более половины эпизодов тяжелых гипогликемических состояний наступают ночью во время сна. В этой связи ночной мониторинг этого состояния становится особенно важным. С помощью специального неинвазивного и прикрепляемого на груди и простого в использовании и интерпретации результатов электромагнитного сенсора прибор НуроМон® System определяет гипогликемию и включает сигнал тревоги, эффективно обеспечивая безопасность пациента, страдающего СД 1 типа, тем самым предупреждая развитие тяжелой гипогликемии. Подобных неинвазивных детекторов гипогликемии в российской клинической практике, к сожалению, нет.

Инновационные разработки для скрининга и лечения осложнений сахарного диабета

Израильские ученые E. Atias и D. Atias разработали методику лечения диабетических язв стопы (развиваются у каждого четвертого пациента с СД) – самой распространенной причины ампутации стопы и ноги при сахарном диабете. Предложенная авторами BRN-система обеспечивает увеличение скорости кровотока комбинированным воздействием



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

на область язвы ультразвуковыми волнами низкой интенсивности и низкочастотными электромагнитными полями (INFUSEC). Тепловые и нетепловые физические эффекты (резонанс) из-за комбинированного воздействия ультразвука и электрических полей повышают скорость кровотока, уменьшая мышечный спазм, повышая эластичность коллагеновых волокон и снижая воспалительную реакцию, способствуя более эффективному заживлению раневой поверхности и уменьшению болевого синдрома по сравнению с традиционными методами лечения.

Израильский ученый J. BenArie предложил эффективный и безопасный способ улучшения углеводного обмена и лечения ожирения при СД 2 типа с помощью электрода, имплантированного в стенку двенадцатиперстной кишки во время малотравматической хирургической процедуры и связанного с пульсовым генератором, находящимся подкожно. Когда пациент ест, пульсовый генератор управляет запрограммированные заранее электрические импульсы в электрод. У пациента возникает чувство более быстрого насыщения, в результате уменьшается объем желудка, улучшаются показатели гликемии и снижается вес практически без побочных эффектов. В будущем исследователь рассматривает возможность проводить малоинвазивный непрерывный мониторинг гликемии с помощью этой методики.

Исследователи из Румынии S. Fica и соавт. показали достоверное улучшение показателей жирового обмена у взрослых пациентов с ожирением после потери веса (удаления висцерального жира) в результате бариатрического хирургического лечения. Ирландскими учеными O. Giggins и соавт. продемонстрирована эффективность новой методики нейромышечной электрической стимуляции во время физиче-

ской нагрузки у пациентов с СД 2 типа для лечения нейропатии и скелетно-мышечных нарушений.

Помповая инсулиноterapia

Так же как и на прошлогодней конференции в Базеле, абсолютное большинство докладов было посвящено различным аспектам помповой инсулинотерапии и продленного непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени в клинической практике. Учеными из Словении N. Vratina и соавт. был представлен доклад, анализирующий успешный опыт 10-летнего лечения с помощью помповой инсулинотерапии детей с СД 1 типа. Кроме того, демонстрировались результаты многоцентровых исследований из Боснии и Герцеговины (A. Vajraktarevic и соавт.). Были показаны улучшение гликемического контроля, снижение количества гипогликемических состояний, снижение вариабельности гликемии и улучшение качества жизни детей при длительном применении помповой инсулинотерапии по сравнению с режимом базис-болюсного многократного интенсивного инъекционного введения инсулина. Эти данные были продемонстрированы при применении различных современных дозаторов.

Американец R. Bergenstal сделал обзорный доклад по применению шприц-ручек, помп, patch pumps и сенсоров у пациентов с СД 2 типа. Он привел данные обзорных американских исследований, свидетельствующих об улучшении контроля СД 2 типа при необходимости инсулинотерапии с началом использования шприц-ручек, еще большем улучшении гликемического контроля и качества жизни при СД 2 типа при помповой инсулинотерапии. В США 30% пациентов с СД 1 типа и менее 1% пациентов с СД 2 типа используют инсулиновые помпы. При этом докладчик отметил, что пилотные исследования

Фирма Medtronic (Швейцария, США) – мировой лидер в области разработки инновационных технологий в различных областях медицины – от профилактики до диагностики и мониторинга хронических болезней. Отделение Medtronic Diabetes разрабатывает и внедряет в клиническую практику переносные дозаторы инсулина – инсулиновые помпы и инфузионные наборы для доставки инсулина, приборы для ретроспективного и продолженного мониторинга гликемии в режиме реального времени. На стенде также демонстрировалась комбинация технологий введения инсулина



с помощью помпы и непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени – важный шаг к созданию искусственной поджелудочной железы – artificial pancreas. Особенно хочется отметить, что представленные на выставке помпы с визуализацией гликемии в режиме реального времени и возможностью отключения подачи инсулина при развитии гипогликемического состояния доступны в клинической практике эндокринолога в России.



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

Dexcom Inc. (США) экспонировала незарегистрированную в нашей стране, но широко известную в мире систему продленного мониторинга гликемии в режиме реального времени – Seven® Plus system. Данный прибор совместим с инсулиновой помпой фирм Animas Corporation, a Johnson and Johnson company и Insulet Corporation, что делает эту компанию одним из лидеров в производстве устройств для непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени при помповой инсулинотерапии («открытый контур»).

показывают перспективность использования patch pumps именно при СД 2 типа, демонстрируя улучшение гликемического контроля у пациентов по сравнению с режимом многократных инъекций инсулина шприц-ручками.

Cellnovo Ltd. (Великобритания) продемонстрировала первую в мире инсулиновую микропомпу одноразового применения – patch pump, при создании которой применялась технология управления сенсорным дисплеем с помощью прикосновения пальца (без кнопок) – тачскрин (touchscreen). Прибор представляет собой новый стандарт инсулиновых помп в мире. На сегодняшний день это самая легкая в применении и самая маленькая помпа. Cellnovo Ltd. также продемонстрировала управляемый с помощью тачскрин-технологии глюкометр Handset, совместимый по обмену данных с новой помпой patch pump. Глюкометр выглядит как планшетный компьютер, собственно, он таковым и является, поскольку имеет расчетчик болюса, базу данных по дозам инсулина и гликемии в динамике и другие полезные функции.

Кроме того, было продемонстрировано, что применение мониторинга гликемии в режиме реального времени улучшает титрацию дозы инсулина по сравнению с многократным инвазивным динамическим самоконтролем с помощью глюкометра, в том числе и при СД 2 типа.

В настоящее время в разных странах мира тестируется большое количество patch pumps (резервуар инсулина и автоматизированная система помповой подачи) по сравнению с «многократными» помпами (E. Cengiz и соавт., Израиль; T. Danne и соавт., Германия). Некоторые patch pumps фиксируют только базальную подачу инсулина, другие – болюсную, некоторые – базис-болюсную подачу. По остроумному замечанию доктора L.G. Krinelke из Швейцарии, в высоких технологиях лечения СД в настоящее время имеет место восхождение новых звезд – «Соло микропомп». Во многих докладах отмечалось удобство применения одноразовых patch pumps, акцентировалась важная роль программного обеспечения – «калькулятора болюсов»,

встроенного в помпу и позволяющего автоматически рассчитывать дозу инсулина в зависимости от количества еды (прандиальные болюсы), и коррекционных болюсов на гипергликемию.

В стендовых докладах демонстрировались возможности различного программного обеспечения для инсулиновых дозаторов, например, PDM (Personal Diabetes Manager) для одноразовых инсулиновых помп OmniPod. Исследователями из Португалии С. Baptista и соавт. были продемонстрированы эффективность и безопасность помповой инсулинотерапии у пациента 27 лет, страдающего СД 1 типа с 5 лет, получающего длительную иммуносупрессию по поводу перенесенной трансплантации почки.

Традиционные лидеры в применении помповой инсулинотерапии в странах Восточной Европы, польские врачи А. Bossovski и соавт. представили на стенде очень интересную и клинически эффективную трехэтапную программу обучения детей с СД 1 типа, рассчитанную на возраст 8–12 лет, при переходе с инъекционной на помповую инсулинотерапию. А. Brandt и соавт. представили коллегам эффективность и безопасность лечения с помощью помповой инсулинотерапии ребенка с неонатальным сахарным диабетом с 1 до 2 месяцев. В это время ребенку было проведено генетическое обследование, выявившее мутацию гена KIR 6.2. Клиницистам планируется перевод ребенка с помповой инсулинотерапии на препараты сульфонилмочевины, но до этого времени у ребенка с помощью помповой инсулинотерапии был нормализован углеводный обмен, что, безусловно, очень важно и без возможности введения инсулина с помощью дозатора крайне трудно у детей раннего возраста. Кроме того, было продемонстрировано сохранение высокой потребности в инсулине на помповой терапии, от 0,7 до 1 Ед/кг



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

в день, известное клиницистам для детей раннего возраста, находящихся на инсулинотерапии с помощью инъекций шприц-ручками. Эффективность и безопасность помповой инсулинотерапии для детей с СД 1 типа до 2 лет показали польские врачи К. Dzygalo и соавт., а для детей с 4 лет – немецкие исследователи М. Holder и соавт. Исследователи О. Cohen и соавт. из Израиля, доктора М.Е. Dominguez-Lopez и соавт. из Испании, S. Yasanbegovic и соавт. из Боснии и Герцеговины продемонстрировали важность использования пациентами на помповой инсулинотерапии функции калькулятора болюса для улучшения гликемического контроля при СД.

Уже традиционно врачи из Словении М. Socolic и соавт. и врачи из Италии R. Fresa и соавт. продемонстрировали клинические и социальные преимущества помповой инсулинотерапии по сравнению с режимом многократных инъекций инсулина у взрослых пациентов с СД 1 типа, в том числе в дебюте заболевания и при беременности, опираясь на данные различных мультицентровых исследований.

Польские исследователи V. Glovinska-Olszewska и соавт. доказали снижение факторов кардиоваскулярного риска у подростков с СД 1 типа на помповой инсулинотерапии по сравнению с применением режима многократных инъекций инсулина.

На конференции были продемонстрированы первые результаты продолжающегося большого мультицентрового чешского исследования помповой инсулинотерапии по сравнению с интенсифицированной инсулинотерапией аналогами инсулина в режиме многократных инъекций для взрослых пациентов с СД 2 типа (J. Gruberova с соавторами). Было показано снижение требуемой ежедневной дозы инсулина и веса пациентов на помповой инсулинотерапии.

Непрерывный мониторинг концентрации гликемии в режиме реального времени

Непрерывный мониторинг гликемии в режиме реального времени значительно изменил уровень контроля СД и для пациента, и для врача. Доктор Н.Р. Chase из США сделал обзорный доклад о перспективах предотвращения гипогликемии на основе современных способов мониторинга гликемии в режиме реального времени. Клиническим возможностям этого мониторинга было посвящено много устных и постерных сообщений, но особый интерес вызвали стендовые доклады, демонстрировавшие инновационные неинвазивные способы продолженного определения гликемии в режиме реального времени. Швейцарские исследователи A. Caduff и соавт. представили созданную ими мультисенсорную систему для неинвазивного продленного мониторинга гликемии с одновременной фиксацией специальных сенсоров на левой и правой руках. Клиническое исследование системы проводилось на протяжении 16 дней у четырех пациентов с СД 1 типа в возрасте 43 ± 9 лет, ИМТ $24,5 \pm 3,7$ кг/кв. м, продолжительность СД 1 типа 22 ± 11 лет, уровнем HbA1c $7,7 \pm 0,5\%$. Показатели гликемии отдельно с левой и правой рук сравнивались с показателями гликемии, определяемой лабораторно в динамике. Были получены обнадеживающие данные, свидетельствующие о почти полном совпадении лабораторных показателей гликемии с данными системы и о достоверно неразличимых данных с правой и левой рук. Это значит, что исследователям удалось создать надежный неинвазивный сенсор для определения гликемии в динамике. Исследователи после доработки намерены предложить промышленную модель системы.

Небольшие компании Diasend/Aidera AB (Швеция), Med Trust Handelsges m.b.H. (Австрия) и Ypsomed A.G. (Швейцария), которые приняли участие в выставке, занимаются комплектацией и производством систем, созданием программного обеспечения для инсулиновых помп и мониторинга гликемии, поддержкой соответствующих веб-сайтов; маркетинговой поддержкой и продажей большинства современных шприц-ручек и игл для них, глюкометров, инсулиновых помп и мониторов гликемии; расходных материалов к ним, поддержкой инновационных проектов и разработок в описанных областях. Эти компании также занимаются просветительскими проектами в диабетологии.



Чешские ученые R. Chlup и соавт. показали клиническое значение индивидуализации расчета гликемических индексов продуктов с помощью системы непрерывного мониторинга гликемии.

Международной исследовательской группой из Израиля и США (A. Gal и соавт.) был продемонстрирован неинвазивный инновационный прибор для мониторинга гликемии в режиме реального времени GlucoTrack, закрепляемый в виде неинвазивного датчика на коже и требующий инвазивной калибровки глюкометром



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

только в течение первых двух часов при инициации мониторинга. Затем показатели гликемии отображаются на специальном портативном мониторе до 22 дней, не требуя дополнительных инвазивных определений гликемии для калибровки. Кроме того, была показана точность показателей определяемой гликемии в динамике, сопоставимая с другими современными мониторами, определяющими уровень HbA1c в режиме реального времени, но требующими ежедневной многократной инвазивной калибровки. Эти возможности при появлении промышленной модели прибора в будущем делают его наиболее привлекательным для мониторинга гликемии в режиме реального времени для людей, страдающих СД.

ResMed Europe (Норвегия), стенд которой также был на выставке, является признанным лидером в разработке и внедрении в клиническую практику неинвазивных медицинских приборов для скрининга, лечения и ведения пациентов с нарушениями дыхания во время сна (sleep disordered breathing – SDB) и других нарушений дыхания. Данные приборы можно было увидеть на стенде компании. Можно было также ознакомиться со спонсируемыми фирмой образовательными и научными проектами для врачей.

Исследователь из Ирана Н. Ghourchian продемонстрировал созданный им инновационный неинвазивный биосенсор для мониторинга гликемии глю-

кооксидным методом с помощью магнитного поля в аминокарбоновых нанотрубках.

Немецкие исследователи С. Hasslacher и соавт. доказали эффективность и безопасность сенсоров для исследования гликемии, имплантированных субконъюнктивально.

Исследователи R. Hanas и соавт. из Швеции, анализируя данные Шведского национального регистра пациентов с СД, показали, что, несмотря на интенсивное лечение СД 1 типа, из 40 тыс. больных 7200 человек (18%) имеют плохой контроль заболевания (HbA1c более 9%) с высоким риском формирования диабетических осложнений. У этих пациентов применялся мониторинг гликемии в режиме реального времени в течение года, что привело к снижению HbA1c на 2% у 26% пациентов и на 1% – у 50% пациентов из 7200 человек с неудовлетворительным контролем гликемии. У 24% пациентов из 7200 человек с плохим контролем заболевания применение мониторинга гликемии в режиме реального времени не привело к улучшению показателей HbA1c. Авторы подсчитали, сколько клинических случаев диабетической ретинопатии, нефропатии, ампутации голени в результате периферической нейропатии, эпизодов тяжелых гипогликемий, инфарктов миокарда было предотвращено в результате улучшения гликемического контроля у 76% пациентов, сравнили затраты на проведение мониторинга гликемии и лечение осложнений СД 1 типа. При внедрении непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени в клиническую практику ведения пациентов с плохим контролем СД 1 типа была получена поистине фантастическая экономия средств в размере 41,7 млн долларов США. Этого удалось добиться благодаря тому, что не возникло необходимости лечить тяжелые осложнения СД 1 типа у данных пациентов.

Гестационный диабет

В этой секции программы сообщения были посвящены различным темам. Речь шла не только о применении помповой инсулинотерапии и непрерывного продленного мониторинга гликемии для улучшения компенсации гестационного СД у беременных, но и об опыте медикаментозной терапии для улучшения исходов беременности и родов для матери и ребенка. Об успешном опыте компенсации гестационного СД без побочных эффектов с помощью использования адекватных доз метформина на фоне улучшения самоконтроля и снижения веса доложили S. Belemkar и соавт. из Индии и А.М. Bertini и соавт. из Бразилии. Исследовательская группа А.М. Bertini и соавт. также показала, что новорожденные от матерей с гестационным СД, получавших метформин, имеют лучшие показатели гликемии и веса в первые часы после рождения по сравнению с новорожденными от матерей на глибенкламиде.

Доктор L. Jovanovic и соавт. из США доказали клиническую эффективность более частого – до еженедельного – определения уровня HbA1c у беременных женщин при развитии гестационного СД.

Самоконтроль гликемии

Особенно много сообщений было посвящено всегда актуальной проблеме гипогликемии при СД. Большие доклады, представляющие обзоры научной литературы на эту тему, представили Р.Е. Sruyer из США и S. Heller из Великобритании. Американская диабетическая ассоциация (ADA) в определении гипогликемии при СД называет «все эпизоды патологически низкого уровня глюкозы в плазме крови, которые могут потенциально нанести вред здоровью человека»*. Так как гипогликемические симптомы развиваются динамично, невозможно основываться только на



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

концентрации глюкозы плазмы в верификации гипогликемии. Тем не менее ADA рекомендует считать риском развития гипогликемического состояния с высокой вероятностью определяемое при самоконтроле гликемии значение глюкозы плазмы крови менее или равное 3,9 ммоль/л. При обучении пациентов, если определяется это значение, регламентируются следующие дальнейшие действия: новое определение гликемии через короткое время, прекращение физической активности и вождения автомобиля до повышения уровня гликемии, прием легко усвояемых углеводов и в дальнейшем изменение сахароснижающей терапии. Существуют критические мнения, согласно которым необходимо изменить уровень в 3,9 ммоль/л как критический в отношении гипогликемии в сторону его повышения до 4–4,5 ммоль/л или, наоборот, понижения до 3,5 ммоль/л с учетом данных непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени. Однако на сегодняшний день показатель 3,9 ммоль/л принят большинством клиницистов**.

Участники конференции широко обсуждали роль вариабельности гликемии, ее связь с развитием осложнений СД. Доктор J.H. DeVries из Нидерландов в обзорном докладе, посвященном этой проблеме, предложил включить в показатели компенсации углеводного обмена при СД среднюю абсолютную вариабельность гликемии как «золотой стандарт» для оценки степени вариабельности глюкозы крови.

В постерных сообщениях широко обсуждались проблемы самоконтроля у пациентов, страдающих СД 2 типа, на инсулинотерапии и без нее. В докладах (К. Barnard и соавт., Великобритания; J. Bazang

и соавт., Филиппины; A. Ceriello и соавт., США) отмечалась важность проведения самоконтроля гликемии у всех пациентов с СД 2 типа для улучшения показателей углеводного обмена, а также определение уровня гликемии натошак в популяционных исследованиях для скрининга СД. Обсуждались трудности при внедрении самоконтроля гликемии при СД 2 типа, такие как развитие депрессий и повышение тревожности у пациентов.

Исследователями из США А. Chan и соавт. был представлен доклад по моделированию профиля гликемии с помощью гипергликемических, эугликемических и гипогликемических клэмпов у пациентов с СД 1 типа для улучшения чувствительности определения гипогликемических состояний, что имеет огромное значение для эффективной и безопасной работы системы помповой инсулинотерапии с одновременным мониторингом гликемии в режиме реального времени. Немецкими исследователями G. Freckmann и соавт. была исследована зависимость между точностью определения значений гликемии, объемом исследуемой капли крови и длительностью исследования в современных глюкометрах. Было отмечено клинически значимое искажение результатов гликемии при уменьшении объема исследуемой крови и длительности ее инкубации.

Высокие технологии расширяют возможности для здорового активного образа жизни пациентов с сахарным диабетом

В этой секции, которая ярко отражает гуманистическую направленность научно-практических исследований, облегчающих жизнь пациентов, страдающих



Novo Nordisk (Дания) не нуждается в особом представлении российским эндокринологом. На выставке экспонировалось ее израильское подразделение, демонстрировавшее не только современные инсулины для лечения сахарного диабета, но и инновационные препараты для заместительной терапии при лечении нарушений гомеостаза, роста. Кроме того, вниманию участников конференции были представлены спонсируемые фирмой проекты, поддерживающие научные исследования и социальные программы.

СД, хочется выделить стендовый доклад врачей Г. Бабиной и Ю. Мирошникова из Института семейной медицины города Киева (Украина) об успешном восхождении на Эверест в 2009 г. украинской экспедиции альпинистов, в составе которой было 3 спортсмена 21–25 лет, страдающих СД 1 типа с детства в течение 7–18 лет. Двое из них были на помповой инсулинотерапии, а один –

* Defining and reporting hypoglycemia in diabetes: a Report from the American Diabetes Association Workgroup on hypoglycemia // Diabetes Care. Vol. 28. 2005. № 5. P. 1245–1249.

** Cryer P.E. Preventing hypoglycaemia: what is the appropriate glucose alert value? // Diabetologia. Vol. 52. 2009. № 1. P. 35–37.



Четвертая международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета»

на болус-базисной инсулинотерапии с помощью шприц-ручек и инсулинов глулизин, гларгин. Экспедиция продолжалась 6 месяцев. До ее начала уровень HbA1c у спортсменов с СД 1 типа был от 6,2 до 7,7%, после окончания – 7–8,5%. Отмечено интенсивное снижение потребности в инсулине, особенно в базальном, – на 2–5%, у спортсменов с СД 1 типа во время экспедиции независимо от способа инсулинотерапии, расцененное как следствие интенсивных физических нагрузок, так и условий высокогорья. Симптомы горной болезни у альпинистов, страдающих СД 1 типа, были умеренными: легкая диспепсия, психологическая нестабильность, усиление лабильности гликемии. Этот доклад демонстрирует возможности для хорошо компенсированных пациентов с СД 1 типа вести активный образ жизни, в том числе зани-

маться экстремальными видами спорта, без ограничений по сравнению со здоровыми людьми.

Некоторые негативные психологические последствия инициации непрерывного мониторинга гликемии в режиме реального времени, требующие дополнительных психологических тренингов, у взрослых пациентов с СД 1 типа отметили чешские психологи и врачи V. Fejfarova и соавт.

Английские врачи Z. Gluvic и соавт. в большом мультицентровом исследовании показали преимущества применения аналогов инсулина по сравнению с человеческими инсулинами у взрослых пациентов с СД 2 типа.

Иммуномодуляция, иммунотерапия и стволовые клетки при лечении сахарного диабета

Китайские ученые D. He и соавт. показали, что мезенхимальные

стволовые клетки, полученные из пуповинной крови, модифицированные с помощью гена Pdx-1, могут дифференцироваться в инсулин-продуцирующие клетки in vitro. Внедрение гена в мезенхимальные стволовые клетки (MSC) проводилось с помощью аденовирусов (ADxsi) и цитомегаловирусов (CMV). Полученная комбинация клеток ADxsi-CMV-PDX1 при воздействии с цитокинами могла дифференцировать MSC в клетки, схожие с островковыми бета-клетками. Эти клетки в эксперименте секретировали инсулин и С-пептид, уровень которых повышался при стимуляции глюкозой.

Кроме того, в этой секции широко обсуждались исследования по индукции иммунотолерантности, иммуномодуляции и иммунотерапии в доклинической и раннеклинических фазах сахарного диабета. ☺

Вместо заключения

Все участники конференции получили прекрасно изданную книгу ATTD – 2010 Yearbook под редакцией научных организаторов и координаторов конференции профессоров Моше Филиппа и Тадея Баттелино. В этой книге по всем темам прошлогодней конференции представлены абстракты статей из ведущих мировых медицинских научных журналов. К слову, ко многим из этих журналов врачи из России не имеют свободного доступа. Огромной ценностью сборника материалов ATTD – 2010 также является то, что структурированные по темам абстракты статей сопровождаются подробными комментариями всемирно известных специалистов – участников и докладчиков конференции.

Более подробно о событиях IV Международной конференции «Высокие технологии в лечении сахарного диабета – ATTD – 2011», состоявшейся 16–19 февраля 2011 г. в Лондоне, Великобритания, а также об абстрактах, тезисах устных и постерных докладов и содержании ATTD – 2010 Yearbook можно узнать в Интернете по ссылке <http://www2.kenes.com/attd/sci/Pages/ATTD2011yearbook.aspx>.

V Международная конференция «Высокие технологии в лечении сахарного диабета – ATTD – 2012» состоится в Барселоне, Испания, с 8 по 11 февраля 2012 г.