

НОВИ ПОДХОДИ ПРИ МОНИТОРИРАНЕ НА КРЪВНАТА ЗАХАР

Антоанета Цветкова

Медицински колеж, Медицински университет – Варна

NEW APPROACHES TO BLOOD SUGAR MONITORING

Antoaneta Tsvetkova

Medical College, Medical University of Varna

РЕЗЮМЕ

Лечението на диабет, като повечето области на медицината, се е променило значително през годините в резултат на технологичния напредък – от откриването, пречистването и масовото производство на инсулин до развитието на по-малко болезнени начини да се доставя на хората с диабет. Въпреки че може да бъде трудно да се предвиди въздействието на нова технология, има няколко интересни тенденции за това как хората с диабет получават медицински грижи или управляват тяхното собствено състояние. Една сравнително нова иновация, непрекъснат мониторинг на кръвната захар, вече променя ежедневието им (2).

Цел: Целта на статията е да проследи новите тенденции и подходи за мониторинг на кръвната захар при пациенти с диабет и аспектите от него върху терапията и качеството на живот.

Ключови думи: диабет, кръвна захар, придържане, мониторинг

ABSTRACT

The treatment of diabetes, like most areas of medicine, has changed significantly over the years as a result of technological advances. From the discovery, purification and mass production of insulin to the development of less painful ways to deliver it to people with diabetes. Although it can be difficult to predict the impact of new technology, there are several interesting trends in how people with diabetes receive medical care or manage their own condition. A relatively new innovation, continuous monitoring of blood sugar, is already changing their daily lives (2).

Aim: The aim of the article is to follow the new trends and approaches to blood sugar monitoring in patients with diabetes and the aspects of therapy and quality of life.

Keywords: diabetes, blood sugar, adherence, monitoring

УВОД

Лечението на диабет, като повечето области на медицината, се е променило значително през годините в резултат на технологичния напредък – от откриването, пречистването и масовото производство на инсулин през 1922 г. до развитието на по-малко болезнени начини да се доставя на хората с диабет.

Въпреки че може да бъде трудно да се предвиди въздействието на всяка нова технология, има няколко интересни тенденции за това как хората с диабет получават медицински грижи или управляват тяхното собствено състояние. Една сравнително нова инова-

ция, непрекъснат мониторинг на кръвната захар, вече променя ежедневието за някои пациенти (3).

Редовният мониторинг на глюкозата е един от начините хората с диабет да научат повече за своето състояние. За да може да вземе правилно решение относно дозировката на лекарствата, упражненията и диетата, пациентът трябва да знае нивата на кръвната си захар. Лекуващият лекар ще изчисли стойностния диапазон на кръвната захар въз основа на възрастта, типа диабет, цялостния здравен статус и други фактори. Важно е нивата на глюкозата да се поддържат в определения от лекаря диапазон. Високите

нива на кръвна захар могат да доведат до дългосрочни усложнения – сърдечно заболяване, увреждане на нервите, проблеми със зрението, лош кръвен поток, заболяване на бъбреците. Ниските нива на кръвна захар също могат да причинят симптоми на объркване, слабост, виене на свят, уплаха, изпотяване. Ниската кръвна захар също може да доведе до сериозни усложнения, като припадъци и кома (2).

Устройствата за непрекъснат мониторинг на глюкозата (CGM) осигуряват отчитане на кръвната захар в реално време 24 часа в денонощието, позволявайки на хората с диабет тип 1 или тип 2 да следят отблизо нивата и тенденциите на кръвната си захар. Повечето CGM отчитат нивата на кръвната захар на всеки пет минути, общо 288 отчитания на глюкоза на ден.

Мобилните технологии имат редица ключови характеристики, които им дават предимство пред други информационни и комуникационни технологии и по-специално дейности в областта на здравеопазването и общественото здраве. На първо място, много медицински устройства имат безжична комуникационна способност, предоставяща възможността за непрекъсната, интерактивна комуникация от всяко място, например телефонни обаждания, текстови и мултимедийни съобщения, а също и достъп до интернет чрез протокол за безжични приложения (WAP) или мобилен интернет. На второ място, устройствата са преносими поради малкия си размер, ниско тегло и акумулаторно храняване с дълъг живот на батерията. И накрая, много такива апарати имат достатъчно обем памет, за да поддържат мултимедийни софтуерни приложения. Комбинацията от тези функции варира между специфичните устройства и тяхната относителна тежест се променя с времето. С напредъка в развитието на технологиите единични устройства притежават много или всички от тези функции (4).

Някои устройства използват технологията Bluetooth, за да подават информация за кръвната захар директно на съвместими смартфони или таблети, заобикаляйки необходимостта от отделен приемник. Други CGM устройства включват удобен за потребителя софтуер за отчитане в облак. Когато информацията за глюкозата в кръвта се получава от смарт устройство, тя се предава чрез облака до пет избрани получателя, като родители, болногледачи и медицински специалисти. След това тази информация може лесно да бъде достъпна в кабинета на лекаря, улеснявайки проследяването и анализа на модели и показвайки тенденциите в графична форма.

Някои CGM устройства позволяват на потребителя да въвежда информация за хранене, закуски, лекарства и физическа активност, за да помогне допълнително при проследяването на тенденциите на нивата на глюкозата.

CGM може да помогне за подобряване на управлението на диабета, като помага да се открият тенденциите в нивата на кръвната захар, дори ако измерванията не са напълно точни. Елиминира необходимостта от множество убождания на пръстите, които могат да бъдат болезнени и трудни. Улеснява да се изясни ефектът от диетата и упражненията върху нивата на кръвната захар. Предупреждава потребителите с аларма, когато нивата на глюкоза са твърде ниски или твърде високи.

Основните клинични проучвания на пациенти, лекувани с инсулин, включват самоконтрол на кръвната захар като част от интервенциите, за да се демонстрира ползата от интензивния гликемичен контрол върху усложненията на диабета. Като такава Американската диабетна асоциация (ADA) признава CGM като неразделна част от ефективното планиране на лечението за много пациенти с диабет, приемащи инсулин.

CGM също могат да се използват с терапия с инсулинова помпа. Сензорно увеличена помпа (SAP) комбинира технологията на инсулинова помпа с непрекъснат глюкозен сензор, което позволява на потребителите да следят нивата на глюкоза и инсулин едновременно.

Друго нововъведение в сферата на CGM е системата за доставяне на инсулин със затворен цикъл, която комбинира CGM технология с инсулинова помпа и специален алгоритъм, който позволява на инсулиновата помпа и CGM да използват показанията на глюкозата за калибриране на нивата на инсулина и незабавно да доставят определено количество автоматично.

Въпреки положителните страни, CGM има и редица недостатъци, които трябва да се имат предвид:

Въпреки че CGM автоматично отчита показанията на кръвната захар на кратки интервали, два пъти дневно е необходимо кръвно отчитане чрез ланцет CGM за коректност на нивата на кръвната захар.

CGM устройствата често дават по-ниски показания на глюкозата в сравнение с глюкозата във венозната кръв.

CGM може да отчете по-неточни и ниски нива на глюкоза, въпреки че технологията е рекламирана като особено полезна за откриване на хипогликемични епизоди (2).

Съществен недостатък при CGM устройствата е високата първоначална цена и скъпи консумативи, които не се реимбурсират.

Една от ползите на мобилните технологии е подобряване на контрола върху приема на лекарствата.

Когато става въпрос за неспазване на лекарствената терапия, е важно да се определят различните аспекти на проблема. „Съгласието“ се отнася до процес, поставящ пациента в центъра, където здравните специалисти обсъждат терапевтичен план с пациента, в резултат на което може да се увеличи съгласието или постоянството при спазването на лекарствената терапия. Терминът „съгласие“ се използва с цел да улови „споразумението“, което е необходимо да се постигне по време на първоначалната консултация с лекуващия лекар. Ако пациентите не са съгласни на този етап, след това е очевидно, че те няма да изпълнят първоначалното им лечение. Когато пациентът не приема лекарствените продукти по предписаната му схема, се смята за „първично неспазване на лекарското предписание“, а за „съгласие с лекарското предписание“ се визира ежедневиият прием на лекарства и е мярка за пропуснатите дози и неточностите в графика на дозите. „Постоянството в терапията“ описва продължителността на лечението и е от особено значение за провеждане на терапия при хронични заболявания. Тези концепции са в съответствие с определенията на ISPOR. Фактите показват, че запомнянето е ключов елемент за постигането на успешно спазване на лекарствената терапия. Проучване установява, че 50% от неспазването може да се дължи на забравяне да се вземе лекарството. Това често пъти се възприема като „непреднамерено неспазване на терапията“, а не като „умишлено“, когато хората избират да не приемат лекарството си. Съществуващо мнение е, че лошата мотивация да се приема лекарство води до увеличаване на вероятността от забравяне, така че разликата между двете поведения, не е толкова ясно изразена (1).

Около 1/4 от пациентите не приемат лекарствата си според първоначалното предписание. Ако даден лекарствен продукт е предписан по подходящ начин, но не се приема, това представлява пропусната възможност за подобряване поддържане на здравословното състояние на пациента. Потенциалните последствия от неспазването на подходящата терапия могат да разделени в пропуснати здравни ползи (разходи за пациента и пропуснати възможности) и производствени разходи (лична и социална икономическа тежест) (1).

Днес над един милиард души по света притежават смартфон и има над 30 000 медицински приложения за мобилни устройства. Американската асоциация на пенсионерите (AARP) съобщава, че 53 на сто от хората над

50-годишна възраст използват или искат да използват някакъв вид медицински софтуер в мобилното си устройство. И около 20 на сто от потребителите на смартфони имат най-малко едно здравно приложение на мобилното си устройство.

Последните постижения в три области правят възможно ползването на мобилни медицински приложения:

- Днешните хардуерни приспособления са мощни. Притежават мощни процесори, които обработват, анализират и съхраняват голямо количество данни.
- Нови сензори измерват телесните функции за кратки периоди от време, без активно усилие за запис от потребителя. Те включват непрекъснати глюкомери (CGM) и монитори на физическа дейност.
- Безжичните функции, вградени в устройствата, предоставят 24/7 свързаност (5).

Самонаблюдението на кръвната захар продължава да бъде ефективен инструмент за управлението на диабета. Безжичните технологии могат да подобрят самостоятелните грижи при диабет. Резултатите от изследване показват необходимост от допълнителен контрол върху процесите на съществуващи и нови технологии за собствен мониторинг на диабет, на здравните резултати, свързани с диабета.

Мониторинг на кръвната захар е област, на която се отделя голямо внимание. Устройството iBGStar®, което измерва нивото на кръвната захар, е аналогично по размери с USB памет. То е съвместимо с iPhone 3G / 3GS / 4 / 4S и Android версии 2/3/4. iBGStar също е съвместим с iPhone 5. Малкият размер позволява да бъде по-дискретен и безпроблемен в ежедневиия живот. Данните се извеждат на iPhone, но има и малък екран, така че да може да се използва като самостоятелно устройство. iBGStar автоматично синхронизира данни за проследяване на въглехидрати, глюкоза и инсулин. Има опция за маркиране на хранене и физически упражнения, графични данни и споделяне на данни чрез имейл с приятели, семейни и здравни специалисти.

MyCareConnect е безплатен интернет инструмент за комуникация между пациенти с тип 1 диабет и родители, училищни медицински сестри, както и доставчиците на здравни услуги чрез електронна поща и текстови съобщения. BlueLoop е мобилната версия на MyCareConnect и позволява на собственици на iPhone, IPAD да документират, съхраняват и обменят диабетна информация в реално време: на кръвната захар, въглехидрати, лекарства (инсулин, Lantus, Metformin, и т.н.), бележки и други (6).

Проблемите с краката са едни от най-честите причини, поради които човек с диабет може да бъде хоспитализиран, надминавайки дори инфаркти, инсулти и високо ниво на глюкозата в кръвта. „Smart Sox“ са предназначени да идентифицират места в долните крайници, както и диапазони на движение, които могат да доведат до проблеми. Разработено от американски лекари, устройството използва оптични влакна и сензори за наблюдение, които отчитат напрежението в краката на пациента. Независимо дали пациентът е в клиника или у дома, те получават сигнал от „Smart Sox“ (чрез диагностичен компонент), показват, че има необходимост от лечение. По този начин лекарите ще могат също така да осигурят по-ефективно лечение под формата на упражнение или терапия. В крайна сметка тези чорапи могат да предупреждават пациентите преди развиването на язви по краката и други болезнени травми. Изследователите очакват „Smart Sox“ да бъдат на достъпни след 2019 г. (7).

Фармацевтична компания Abbott е създавала система за наблюдение на глюкозата FreeStyle Libre Flash. Пластир се поставя в задната част на ръката. Той е оборудван с малки, кръгли сензори с микрофиламенти, които измерват нивата на глюкозата в подкожната област всяка минута. Външно устройство, което чете информацията от сензора, извежда резултат. Този продукт вече се разпространява в някои части на Европа и се очаква одобрение от Американската агенция за храните и лекарствата (FDA) (8).

Други компании също развиват подобни устройства. Eccrine Systems, Inc, която разработва съвременни сензори в медицината, планира да пусне за еднократна употреба пластир, който измерва нивата на глюкозата в потта и изпраща данни по безжичен път. Устройството е на пазара от 2009 г. Google също работи с глюкозни системи за мониторинг, с Dexcom, за да създаде сензор, който може да предава данни към облака в реално време.

Интелигентни контактни лещи, които могат да следят нивата на кръвната захар чрез човешки сълзи, се проучват от Brian Otis за Google. Фармацевтичната компания Novartis е приела да ги лицензира и популяризира. Те също така се стремят да направят лещи, които биха могли да компенсират лошо зрение, което е често срещано усложнение при хората с диабет. Все още не е ясно кога този продукт може да достигне на пазара, но през 2015 г. Google патентова контактна леща с вграден чип за наблюдение на нивата на глюкозата в сълзите (9).

Изкуственият панкреас е технология, разработена да помогне на хора с диабет, като автоматично контролира нивата на кръвната за-

хар. Тази система представлява функционален заместител на ендокринната част на панкреаса (10).

Програмирана е да следи нивата на глюкозата „по часовник“ и автоматично да осигурява нужното количество инсулин в точното време. Чрез използване на изкуствения панкреас се цели да се осигури добър контрол на нивата на кръвната захар, да се оптимизира заместителната инсулинова терапия и да се подобри качеството на живот на пациентите с диабет.

Основните елементи на устройството са глюкозен сензор под кожата; безжично предаване на данните; приемник на информацията.

Ползите от използването на изкуствен панкреас са:

- По-добър контрол на глюкозата, което намалява риска от усложнения
- Нивото на глюкозата се наблюдават непрекъснато
- Намален риск от хипогликемии
- Подобро качество на живот.

Системите за изкуствен панкреас (AP системи) ще автоматизират управлението на кръвната захар, очаква се драстично намаляване на рисковете и подобряване на живота на хората, които имат диабет тип 1. Тези системи могат да се програмират да следят нивата на глюкозата по часовник и автоматично да осигуряват нужното количество инсулин и потенциално друга съставка в кръвната захар в точното време. Сърцето на системата представлява сложни компютърни алгоритми, които могат да се инсталират на смартфон или подобно устройство, свързано със сензор и инсулинова помпа.

С напредъка на тези технологии системите ще стават по-добри в предсказването на промените на кръвната захар и в предоставянето на строго контролиран прием на инсулин, който на практика елиминира хипергликемични и хипогликемични епизоди. Според експерти системите са на път да се превърнат в най-революционното средство за справяне с диабет тип 1 след откриването на инсулина.

През 2010 г. екип учени завършва карта на области на човешкия геном, които контролират кои гени са включват и изключват при ЗДТ2. Тази констатация е необходима, за да се разбере механизмът на генетичната основа на това заболяване (12). Учените разработват карта, която може да ръководи изследователи на генома, за да бъде въздействано върху заболяването. Използването на новия метод (наричан FAIRE), разработен в лаборатория Lieb, е свързано с произведените първи геномни карти с висока разделителна способност на регулаторни елементи в панкреасни клетки, клетъчен тип за лечение и профилактика на диа-

бет тип 2. Тази карта може да помогне за идентифициране на нови генетични цели за лечение на диабет тип 2. Методът не се ограничава до диабет или панкреасни клетки. Lieb планира да използва Faire да разследва други клетки, включително имунни клетки.

Електронните здравни досиета носят пряка полза за системата на здравеопазването и обществото, те могат да намалят разходите и да осигурят данни за здравната статистика, но и осигуряват голяма полза и за пациентите. Те обезпечават допълнителни мерки за безопасност и дават по-лесен достъп до медицинска информация на лекуващия лекар.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новите технологични постижения променят облика на управлението на диабета, но ефективното лечение все още се свежда до това как пациентът използва всяко устройство, за да контролира нивата на кръвната захар. CGM устройствата могат да помогнат на хората с диабет да вземат информирани решения относно избора на храна, двигателен режим и придържането към предписаната терапия. По-добрият контрол на глюкозата намалява риска от усложнения, нивата на глюкозата се наблюдават непрекъснато, намалява се рискът от хипогликемии. Резултатът от всичко това ще доведе до подобро качество на живот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклади за добри изследователски практики на работните групи на ISPOR (сборник статии). Международна асоциация по фармакоикономика и изследване на резултатите (ISPOR). Доклади на ISPOR, излезли от печат между 2003–2013 г. и публикувани във VALUE IN HEALTH, издател Elsevier Inc. Инфофарма ЕООД – София, 2014

2. <http://www.diabetesselfmanagement.com/diabetes-resources/tools-tech/advances-in-medical-technology/>
3. <http://www.diabetesselfmanagement.com/diabetes-resources/tools-tech/advances-in-medical-technology/>
4. <http://bmccresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-0500-3-250>
5. http://www.empoweryourhealth.org/magazine/vol5_issue3/empowering_patients_with_diabetes_using_mobile_health_technology
6. <http://diabetes.ufl.edu/patient-care/my-diabetes/diabetes-resources/diabetes-technology/>
7. <https://www.diabetes.ie/smart-diabetes-technology-on-the-horizon/>
8. <http://www.diabetesselfmanagement.com/diabetes-resources/tools-tech/smart-technology-diabetes-self-care/>
9. <http://medpedia.framar.bg/%d0%b-%d0%b5%d1%87%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d1%8f/%d0%b8%d0%b7%d0%ba%d1%83%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b5%d0%bd-%d0%bf%d0%b0%d0%bd%d0%ba%d1%80%d0%b5%d0%b0%d1%81>
10. <http://www.cnn.com/2016/03/30/artificial-pancreas-could-be-ready-in-2017-for-type-1-diabetics.html>
11. <http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=113038>
12. <http://www.diabetesselfmanagement.com/diabetes-resources/tools-tech/advances-in-medical-technology/>

Адрес за кореспонденция:
 Антоанета Здравкова Цветкова
 Медицински университет – Варна
 Медицински колеж – Варна
 бул. „Цар Освободител“ 84
 Варна, 9002
 e-mail: antoaneta.tsvetkova@mu-varna.bg