



VÉRCUKORKONTROLL

ÖSSZEÁLLÍTOTTA:

PROF. DR. JERMENDY GYÖRGY





Dcont® | ETALON B

Vércukormérő Bluetooth kapcsolattal



Dcont® eNAPLÓ



Valós idejű adatmegosztás a
Dcont® eNAPLÓ-n keresztül.

dcont.hu



77 ELEKTRONIKA

A Dcont® vércukormérők gyártója

/ H-1116 Budapest, Fehérvári út 98.
/ ZÖLDSZÁM: 06 80 27 77 77 / TEL.: 06 1 206 1480
/ EMAIL: ugyfelszolgalat@e77.hu
/ www.dcont.hu / www.e77.hu

VÉRCUKORKONTROLL

Jelenlegi számunk megjelenését az MDT XXX. kongresszusára időzítettük. Minden jel szerint személyes részvételű kongresszusunk lesz ismét, így az érdeklődők a helyszínen kézbe tudják venni a VÉRCUKORKONTROLL újabb számát. A kiadvány a folyamatos glukózmonitorozás (CGM: continuous glucose monitoring) kérdéskörével foglalkozik. Ennek aktualitását egyrészt az adja, hogy az elmúlt időszakban az ezzel kapcsolatos irodalmi ismeretek és a hazai diabetológusok gyakorlati tapasztalatai is jelentősen bővültek. Másrészt öröndetes körülmény az is, hogy egy új CGM jelent meg Magyarországon, bővítve a betegek számára elérhető szenzorok eddigi palettáját.

Bevezetőként *Kis János főorvos úr* foglalja össze az érzékelő (szenzor) és a CGM elvét, a módszer sajátosságait. Nem vitás, hogy ennek az új fajta ellenőrzési módnak az elsajátítására az orvosoknak, az edukátoroknak és természetesen a betegeknek is kellő időt kell fordítaniuk.

A CGM először az 1-es típusú cukorbeteg (T1DM-beteg) körében terjedt el, a szenzorhasználat eredményességét *Hosszúfalusi Nóra professzor asszony* tekinti át. Egyet lehet véleményével érteni, miszerint szenzorhasználat nélkül ma már korszerű cukorbeteg-gondozásról T1DM-ben nem igazán beszélhetünk.

Kis János főorvos úr arra mutat rá, hogy a CGM-nek helye van a T2DM-ben szenvedő betegek körében is, elsősorban inzulinterápia esetén, vagy akkor, ha a kezelési rezsim potenciálisan hypoglykaemiát okozó készítményt tartalmaz. Számos adat támasztja alá, hogy a szenzorhasználat T2DM-ben elősegíti a rejtett, olykor éjszakai órákban jelentkező hypoglykemia felismerését.

A CGM-használattal kapcsolatban egyre gyarapodó ismeretek elvezettek ahhoz, hogy szakmai ajánlásokat lehessen megfogalmazni ezzel az új módszerrel kapcsolatban. A kiadvány negyedik közleménye a hazai és a legfontosabb nemzetközi szakmai irányelvekben foglaltakat ismerteti.

A 2022. év hazai diabetológiai újdonsága volt az, hogy a 77 Elektronika Kft. forgalomba hozott egy új CGM-rendszert. A kiadvány záró közleménye a GlucoMen Day CGM-rendszert mutatja be.

Fogadják szeretettel a kiadvány jelenlegi számát.

Prof. Dr. Jermendy György

TARTALOM

BEVEZETŐ – PROF. DR. JERMENDY GYÖRGY	1
SZENZOR (ÉRZÉKELŐ), CGM (FOLYAMATOS SZÖVETIGLUKÓZ-MONITOROZÁS) - ÁLTALÁNOS ISMERETEK – DR. KIS JÁNOS TIBOR	3
A CGM JELENTŐSÉGE AZ 1-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉG (T1DM) KEZELÉSÉBEN – PROF. DR. HOSSZÚFALUSI NÓRA	6
A CGM HELYE A 2-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGETEK (T2DM-BETEGETEK) GONDOZÁSÁBAN – DR. KIS JÁNOS TIBOR	10
CGM - HAZAI ÉS NEMZETKÖZI SZAKMAI IRÁNYELVEK AJÁNLÁSAI – PROF. DR. JERMENDY GYÖRGY	14
A GLUCOMEN DAY CGM RENDSZER BEMUTATÁSA, GYAKORLATI TUDNIVALÓK – KISS LUCA ANNAMÁRIA	19

SZENZOR (ÉRZÉKELŐ), CGM (FOLYAMATOS SZÖVETIGLUKÓZ-MONITOROZÁS) - ÁLTALÁNOS ISMERETEK

MI A GLUKÓZSZENZOR? MI A CGM?

A glukózszenzor a folyamatos szövetiglukóz-monitorozást biztosító rendszer (continuous glucose monitor system - CGMS) alapvető része, amely a bőr alatti zsírszövetbe helyezve lehetővé teszi a sejtközötti folyadék (interstitialis fluid - ISF) glukózsztíjének folyamatos mérését. A rendszert újabban már csak CGM-nek rövidítik, s a fogalmon a folyamatos glukózmóntorozást értik. A méréséket a legtöbb szenzor 1-5 percenkét jelzi ki, azaz naponta 288-1440 mérésről kapunk információt. A felhasználás módja szerint megkülönböztetünk professzionális és személyi CGM-t, ez utóbbi a valós idejű (real time) mért értékről tudósít (rt-CGM). A professzionális CGM adatait a beteg nem látja, azt retrospektív módon, többnyire a diabetológiai szakszemélyzet értékeli ki, míg személyes CGM által prezentált szövetiglukóz-értékek azonnal a beteg rendelkezésére állnak. Népszerűek az úgynevezett flash vagy időszakosan leolvasott (intermittently scanned) rendszerek (is-CGM) rendszerek, amelyek segítségével a szenzor előtt elhúzott leolvasó útján kaphatunk információt a mért értékről. A CGM alapvetően 3 részből áll: érzékelőből vagy szenzorból, továbbítóból vagy transzmitterből és kijelzőből vagy monitorból. A szenzor adatait a transzmitter monitorra, vagy más fogadó egységre továbbítja. A monitor kijelzi a glukóz értékét. A monitor lehet akár egy okostelefon, vagy maga az inzulinpumpa is. Az adatok felküldhetők a „felhőbe”, és hozzájárulás esetén a betegen kívül orvosa vagy hozzátartozója is láthatja azt.

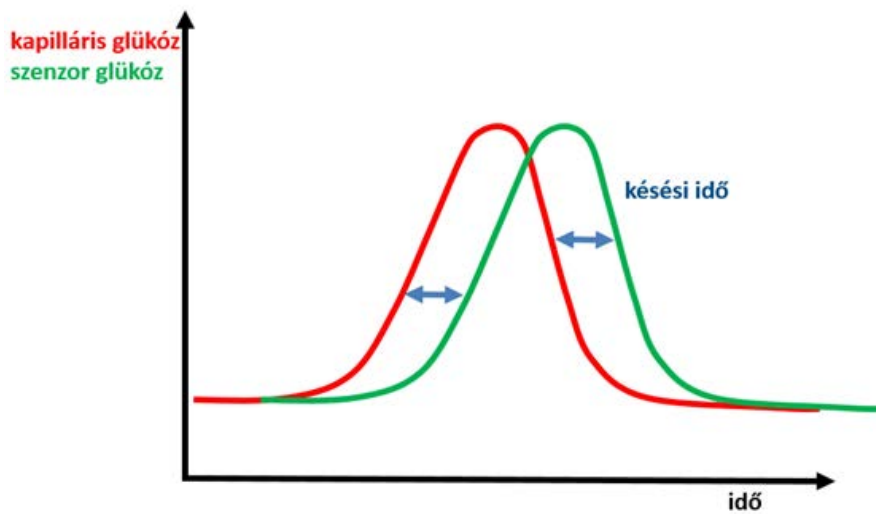
Fontos hangsúlyozni, hogy a CGM által mért glukózérték nem azonos a vércukorértéssel, mivel a glukóznak a vérből 5-10 perc szükséges ahhoz, hogy megjelenjen az ISF-ban, illetve ezt a szenzornak még meg is kell mérnie, majd a monitornak ezt ki is kell jeleznie. A glukózsztíj-változások átlagosan 9 (3-20) perccel később jelennek meg a vér glukózsztíjéhez képest (1. ábra). Ez a késés egyaránt érvényes az emelkedő és a csökkenő vércukorértékekre is. Maga a késés nem csak hátrányt jelent, hanem lehetőséget ad arra, hogy a változás mértékét megbecsüljük, ugyanis, ha egy adott pillanatban jelentősen különbözik az ujjbegyből mért vércukor és a szövetiglukóz-sztíj, az gyors változásra utal. A CGM trendeket, változásokat mutat, a mért adatok óriási száma miatt kiderülnek azok a magas és alacsony vércukorkilengések, amelyek a napi néhány (leggyakrabban 2-8) mérésből nem biztos, hogy felismerésre kerülnek. A glukózsztíj csökkenésének és emelkedésének, azaz a trendeknek és azok meredekségének csaknem azonnali felismerésre lehetőséget ad a betegeknek, hogy közbeavatkozzanak.

A világon kereskedelmi forgalomban lévő CGM-ek között természetesen vannak különbségek. Talán a legnagyobb különbség az ISF-be helyezett szenzor cseréjének gyakoriságában van, ez a legelterjedtebb szenzorok esetén 6-90 nap között változik. A szenzorok egy részét ujjbegyes vércukorméréssel kalibrálni kell többnyire naponta 1-2x, míg más szenzorok gyárilag kalibráltak, ezek használata esetén nem szükséges a kalibráció.

1. ábra

A késési idő szemléltetése.

A vércukor változását követi a szenorral mért glukózérték változása.



A CGM-EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az egyes CGM-rendszerek adatainak prezentációja lényegesen eltér, illetve az egyes cégek más és más rendszert dolgoztak ki a CGM-adatok elemzésére. Mivel korábban még nem alakult ki egy egységes CGM-elemzési rendszer, a 2019-es ATTD kongresszus (Advanced Technologies & Treatments for Diabetes) kapcsán a téma szakértői a korábbi ajánlások alapján egy egységes értékelési rendszert dolgoztak ki. Az értékelési rendszer megalkotásának legfontosabb sarokpontja a HbA_{1c} hiányosságainak pótlását jelentette. A legtöbb CGM elsődleges végpontja a HbA_{1c} , annak ellenére, hogy a HbA_{1c} nem ad információt a vércukorértékek szélsőségeiről, a hypoglykaemiákról, a napok közötti és a napon belüli variabilitásról. Ráadásul a HbA_{1c} -értéket számos tényező befolyásolhatja, a különböző anaemiák, hemoglobinopathiák, a terhesség is megváltoztathatja azt. A CGM-adatok mintavétele során kérdéses lehet a vizsgált időszak hossza: a korábbi vizsgálatok alapján a legutóbbi 14 nap, minimum 70%-os szenorhasználat mellett megfelelően reprezentálja 3 hónap glukóz középértékét, a különböző tartományokban eltöltött időt (time in range - TIR) és a hyperglykaemia értékeket. A legutóbbi vizsgálatok alapján a szövődmények megjelenése és a HbA_{1c} -TIR összefüggése alapján a legtöbb T1DM- és T2DM-betegnek a glukóz céltartománya 3,9-10,0 mmol/l közötti, ebben a TIR-tartományban kellene eltölteni az idő minimum 70%-át. A céltartományokat a szövődmények megjelenésének kockázata alapján határozták meg. A 10,0 mmol/l feletti tartományban lehetőség szerint az idő kevesebb, mint 25%-át töltsé (time above range - TAR), ezen belül a 13,9 mmol/l feletti időszak legyen kevesebb, mint 5%. A hypoglykaemiában eltöltött idő (time below range - TBR) legyen kevesebb, mint 4%, ezen belül a 3 mmol/l alatti idő legyen kevesebb, mint 1%. Természetesen a célértékeket mindig egyénileg kell meghatározni.

Dr. Kis János Tibor

II. Belgyógyászat-Diabetológia

Észak-Közép-budai Centrum, Új Szent János Kórház és Szakrendelő, Budapest

ATTD – Advanced Technologies and Treatments in Diabetes

CGM – szövetiglukóz-monitorozás (continuous glucose monitoring)

is-CGM – időszakosan leolvasott CGM (intermittently scanned CGM)

ISF – szövetközötti folyadék (interstitial fluid),

rt-CGM – valós idejű CGM (real time CGM)

T1DM – 1-es típusú cukorbetegség (type 1 diabetes mellitus)

T2DM – 2-es típusú cukorbetegség (type 2 diabetes mellitus)

TAR – célérték felett eltöltött idő (time above range)

TBR – célérték alatt eltöltött idő (time below range)

TIR – célértéken eltöltött idő (time in range)



A CGM JELENTŐSÉGE AZ 1-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉG (T1DM) KEZELÉSÉBEN

Véleményem szerint mostanáig 3 rendkívül fontos állomás volt a T1DM kezelésében: 1) a betegek életét megmentő inzulin felfedezése és alkalmazása, 2) az otthoni, vércukormérő-készülékkel történő vércukor-önellenőrzés elterjedése, 3) a folyamatos szövetiglukóz-mérés (CGM) lehetőségének megjelenése. Mindannyiunk közös vágya pedig a vércukorfüggetlő, automatizált inzulinadagolás, azaz a „mesterséges hasnyálmirigy”, amely folyamatosan lehetővé teszi majd a nem-cukorbeteg egyén vércukrához hasonló cukorszintek elérését, jelentősen csökkentve a cukorbetegség okozta stresszt és lelki terhet.

Az új glukózmonitorozás jelentősége különösen szembeötlő, ha azt az 1TDM inzulinkezelésével és a szükségszerű „hagyományos” vércukor-önellenőrzésnek a jellegzetességeivel összevetve értékeljük.

1.) A T1DM-t felnőttkorban - kivételes helyzetektől eltekintve - napjában többször adott inzulinnal kezeljük, ami vagy napi legalább 4 alkalommal történő inzulin-öninjekciózást (inzulinadagoló-tollal történő, azaz „penes” kezelést), vagy az inzulint a bőr alá folyamatosan bejuttató inzulinpumpa-kezelést jelent. A T1DM szempontjából mérőldkőnek számító, DCCT/EDIC-vizsgálat bizonyította, hogy a nem-cukorbeteg egyén vércukorszintjére, vagyis a „normális” vércukorszintre (normoglykaemiára) törekvő, ún. közel-normoglykaemiát célzó inzulinkezeléssel, 7% körüli HbA_{1c} elérésével jelentősen csökkenthető a cukorbetegség késői szövődményeinek kialakulása és rosszabbodása; szintén bizonyított, hogy 7% körüli HbA_{1c}-értéknél a T1DM-csoport halálozása az átlagnépességét nem haladja meg (1, 2). E szoros anyagcsere-vezetés mellett azonban háromszor gyakrabban fordult elő súlyos hypoglykaemia, azaz külső segítségre szoruló, alacsony vércukorszinttel járó rosszullét (1).

Az inzulinkezelés történhet humán inzulinnal vagy analóg inzulinkészítményekkel. T1DM-ben a hazai és a nemzetközi irányelvek az inzulinanalógok alkalmazását javasolják: étkezéshez „bolus” inzulinként a rövid hatású analógok valamelyikét (Apidra, Humalog, NovoRapid), az alapinzulinszint biztosítására, bázisinzulinként a hosszú hatású analógokat (első generációs bázisanalógok: Abasaglar, Lantus, Levemir, második generációs bázisanalógok: Toujeo, Tresiba). Ez a javaslat elsősorban azon a tudományosan bizonyított tényen alapszik, hogy analóg inzulinok alkalmazása mellett – hasonló vagy kissé jobb cukoranyagcsere esetén is – kisebb az alacsony vércukorszint, azaz a hypoglykaemia kockázata (3). Ugyancsak bizonyított, hogy a rövid hatású analógokkal 0,6-2,0 mmol/l-rel kevesebb az étkezés utáni vércukor-emelkedés a gyors hatású humán inzulinhoz képest. A rövidebb hatástartamnak köszönhetően kisebb a vacsora utáni, kora éjszakai hypoglykaemia előfordulása (3). Az étkezés utáni vércukor-emelkedés és az étkezést követően kb. 4 órával fellépő esetleges hypoglykaemia kockázata még tovább csökkenhet a legújabban kifejlesztett ultragyors hatású inzulinanalógok mellett (hazánkban a gyors aspart, a Fiasp érhető el).

2.) Az inzulinkezelés elengedhetetlen része a vércukor-önellenőrzés. Ez hagyományos módon, naponta többször, kapilláris vérből történő vércukor-önellenőrzést jelent. Ezzel a módszerrel az Amerikai Diabetes Társaság 2014-es, a T1DM kezelésére vonatkozó ajánlása szerint legalább napi 6, ideális esetben napi 10-12 mérésre lenne szükség a cukoranyagcsere követésére, ellenőrzésére, az inzulinadagok eldöntésére (4). Hasonló mérési gyakoriságot javasol a Magyar Diabetes Társaság szakmai irányelve is (5).

3.) Talán nem túlzás kijelenteni, hogy a T1DM kezelésében az utóbbi években óriási változás következett be, ami a folyamatos szövetiglukóz-monitorozás (CGM) lehetőségének megjelenésével áll összefüggésben. Míg a „hagyományos” ujjbegyes vércukormérés egy adott időpillanatban mutatja meg a vércukorértéket – napi 10 mérés esetén naponta 10 alkalommal -, és nem tájékoztat arról sem, hogy a mért vércukor éppen lefelé vagy felfelé megy, addig a CGM lehetővé teszi a cukorszint alakulásának folyamatos követését: szenzortípusonként változóan általában ötpercenként, de akár egypercenként is jelzi a szöveti cukorértéket, és felfelé vagy lefelé menő nyíllal ábrázolja annak alakulását, a nyilak számával jelezve a változás (le vagy fel) sebességét. A CGM-rendszerek több kategóriába sorolhatók, az alapvető ismereteket a kiadvány első fejezete tárgyalja.

Az elmúlt néhány évben – hazánkban is – látványosan nőtt a szenzorhasználat az eszközök pontosságának javulása, a nagyobb kényelem és könnyebb alkalmazás, valamint a bővülő költségtérítés eredményeként. Ma már nemzetközi ajánlás született a szenzor által megjelenített értékek értelmezésére az egyes cukorbetegség-típusokban (1-es típus, 2-es típus) és ezen belül a különböző betegcsoportokban (várandós, idős, fokozott hypoglykaemia-kockázat) (1. táblázat) (6, 7).

1. táblázat. A szövetiglukóz-tartományok célértékei, az elérni kívánt időtartamok %-ban és tényleges, 24 óra tartam alatti időben megadva az egyes cukorbetegség-típusok és betegcsoportok szerint (Forrás: cit. 7.)

Cukorbetegség-típus és betegcsoport	TIR (time in range) (cél tartományban)			TBR (time below range) (cél tartomány alatt)			TAR (time above range) (cél tartomány felett)		
	Glukóz mmol/l	TIR%	TIR idő/nap	Glukóz mmol/l	TBR%	TBR idő/nap	Glukóz mmol/l	TAR%	TAR idő/nap
T1DM*/T2DM	3,9-10,0	>70%	>16 óra 48 perc	<3,9 <3,0	<4% <1%	<1 óra <15 perc	>10,0 >13,9	<25% <5%	<6 óra <1 óra 12 perc
Idősek/nagy hypoglykaemia-kockázat (T1DM/T2DM)	3,9-10,0	>50%	>12 óra	<3,9	<1%	<15 perc	>13,9	<10%	<2 óra 24 perc
Várandósság									
T1DM	3,5-7,8	>70%	>16 óra 48 perc	<3,5 <3,0	<4% <1%	<1 óra <15 perc	>7,8	<25%	<6 óra
T2DM/GDM	3,5-7,8	-	-	<3,5 <3,0	- -	- -	>7,8	-	-

*HbA_{1c}-célérték 7,5%, akkor 60% körüli TIR lehet a cél

T1DM: 1-es típusú diabetes, T2DM: 2-es típusú diabetes, GDM: gesztációs diabetes mellitus

Ma már bizonyított, hogy a valós idejű CGM-rendszerek jobb HbA_{1c}-t és kisebb hypoglykaemia-gyakoriságot eredményezhetnek az ujjbegyes vércukorméréssel összehasonlítva, függetlenül az inzulinadás módjától, azaz inzulinpumpa és napi többszöri, tollal (pen) történő inzulinkezelés mellett egyaránt (8). Azt is mondhatjuk, hogy a CGM-mel történő cukoranyagcsere-ellenőrzés ma már elengedhetetlen része a T1DM-betegek gondozásának. Vessük össze a napi 244 db (megjelenítés ötpercenként) vagy a napi 1440 db (megjelenítés egypercenként) adatot a napi 4-12 db vércukorméréssel. Arról nem is beszélve, hogy a CGM-rendszerek riasztják a beteget – az előre beállított értékeknek megfelelően –, ha cukor a veszélyes tartomány közelébe kerül, és megteszik ezt pl. alvás közben is.

A szenzoradatok értékelésekor azonban számolnunk kell azzal a ténnyel, hogy a szöveti cukor nem pontosan tükrözi az aktuális vércukrot. Ez részben azért van, mert a vérben gyorsabban változik a cukorszint, mint a sejtek között, a szövetekben. Részben pedig azért, mert a szenzorok bizonyos késéssel jelenítik meg az eredményeket. Ez a késés az újabb szenzorok esetén legfeljebb 8-10 perces időt jelent. Tehát, amit a szenzor mutat, az nem mindig egyenlő az adott időpillanatban lévő, aktuális vércukorral, hanem a kb. 8 perccel korábbi vércukorértéket tükrözi (ld. a kiadvány első fejezetét). Ennek a késésnek csak a gyors vércukorváltozások esetén van jelentősége, és főleg a vércukor esésénél: ha gyorsan esik a vércukor, akkor előfordulhat, hogy a szenzoron látott pl. 6,0 mmol/l-es érték esetén a valódi vércukorszint már 4,0 mmol/l közeli, vagy az alatti. A betegek a szenzor használata során megtanulják, hogy milyen cukorszint-változásra „lépjenek hamarabb”, mielőtt a szenzoron a valódi hypo-, vagy hyperglykaemiás cukorszint megjelenik.

A betegeknek, az őket gondozó csapat segítségével gyakorlatot kell szerezniük a szenzorhasználat során abban is, hogy ne „reagálják túl” a szenzoron látott értékeket: ha a cukor pl. felfelé megy 3 nyíllal és a beteg erre pluszinzulint ad be, akkor várjon türelmesen legalább egy órát, hogy az inzulin hatni tudjon, és ne halmozza az inzulinadásokat. Ha már csak egy nyíl van, vagy eltűnnek a nyilak, ez az emelkedő trend megfordulását jelentheti, és bár még magas a cukorszint, nem valószínű, hogy újabb inzulinadásra lenne szükség. Mindez persze arra az esetre vonatkozik, ha a beteg nem érzi magát rosszul, illetve nincs egyéb, a cukrot emelő betegsége (pl. lázas állapot).

A másik kiemelendő dolog a „késés” szempontjából, hogy azoknál a szenzoroknál, ahol vércukormérésen alapuló kalibráció szükséges, olyan helyzetben kell kalibrálni, amikor a vércukor egyenletes, nem változik gyorsan se le, se fel. Ezért javasolt az étkezések előtti kalibrálás, ami lehetőleg legyen messze intenzív mozgástól is.

A szenzor segítségével az étkezés elkezdése is ideális időpontban történhet. Ma már egyértelmű, hogy a gyors inzulinanalógok esetén is kb. 10-15 perccel az étkezés előtt javasolt az inzulin beadása, hogy megfelelő inzulinszint „fogadhassa” az étkezést. Ez alól kivétel, ha az étkezés előtt 5 mmol/l alatti cukorszintet látunk, főleg, ha az nem stabil, hanem lefelé menő nyilak kísérik. Ha az étkezés előtt a kívátnál magasabb a cukorérték, akkor érdemes az étkezés elkezdésével addig várni, amíg a szenzor kb. 8,0 mmol/l-es értéket mutat.

Összefoglalva, a T1DM-t ma sem megelőzni, sem meggyógyítani nem tudjuk. Az egészséges egyén cukorszintjére törekvő kezeléssel azonban a betegség rövid távú (heveny anyagcsere kisiklások, krízishelyzetek) és hosszú távú szövődményei (szív- és érrendszeri, vese-, szem- és idegi szövődmények) jelentősen csökkenthetők. A megfelelő szenzorhasználat megelőzheti a cukorbetegség okozta szövődményeket. A „szenzorozás” óriási segítséget nyújthat, növelve a beteg biztonságát és csökkentve a cukorbetegség okozta lelki terhet is.

Prof. Dr. Hosszúfalusi Nóra
Semmelweis Egyetem Belgyógyászati és Hematológiai Klinika
Budapest

Irodalom

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The effect on intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term- complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993; 329: 977-986.
2. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study Research Group: Mortality in type 1 diabetes in the DCCT/EDIC versus the general population. *Diabetes Care* 2016; 39:1378-83.
3. Gough SCL: A review of human and analogue insulin trials. *Diab Res Clin Pract* 2007; 77: 1-15.
4. Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al: Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2014; 37:2034-2054.
5. Egészségügyi szakmai irányelv A diabetes mellitus kórismezéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban (szerk.: Jermendy Gy, írta: Gaál Zsolt, Hidvégi T, Gerő L, Jermendy Gy, Kempler P, Lengyel Cs, Várkonyi T, Winkler G, Wittmann I). *Diabetologia Hungarica* 2020; 28: 119-204.
6. Agiostratidou G, Anhalt H, Ball D, et al: Standardizing clinically meaningful outcome measures beyond HbA_{1c} for type 1 Diabetes: a consensus report of the American Association of Clinical Endocrinologist, the American Association of Diabetes Educators, the American Diabetes Association, the Endocrine Society, JDRF International, the Leona M and Harry B. Helmsley Charitable Trust, the Pediatric Endocrine Society, and the T1D Exchange. *Diabetes Care* 2017; 40: 1622-1630.
7. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, et al: Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the international consensus on time in range. *Diabetes Care* 2019; 42: 1593-1603.
8. Soupal J, Petruželková L, Grunberger G, et al: Glycemic outcomes in adults with T1D are impacted more by continuous glucose monitoring than by insulin delivery method: 3 years of follow-up from the COMISAIR Study. *Diabetes Care* 2020; 43: 37-43.

A CGM HELYE A 2-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGEK (T2DM-BETEGEK) GONDOZÁSÁBAN

Jelenleg Magyarországon csak a T1DM-betegek részére érhető el támogatott szenzor. Azonban a CGM használatából elméletileg minden cukorbeteg profitálhat, de figyelembe kell venni azt, hogy a szenzor használata technikai nehézségekkel járhat, a szenzoradatok értékeléséhez bizonyos fokú informatikai készség, illetve okostelefonok használatában szerzett jártasság szükséges. CGM a T1DM-betegek körében számos klinikai vizsgálatban kedvezőbbnek bizonyult a hagyományos vércukor-önellenőrzéssel (SMBG: self-monitoring of blood glucose) szemben, a HbA_{1c} és hypoglykaemiák alakulását tekintve. Ezek az eredmények mind többszöri inzulinkezelés mellett, mind inzulinpumpa-kezelés esetén hasonlóak voltak. A nagyszámú klinikai vizsgálat következtetése egybehangzó abban, hogy a pozitív eredmények a szenzorhasználat gyakoriságával állnak összefüggésben. Ugyanakkor azok a T2DM-betegek, akik hypoglykaemiát okozó, per os készítményt, és különösen, ha inzulint használnak, szintén profitálhatnak a CGM-technikából. Náluk a kezelés beállítására, a rejtett hypoglykaemiák és vércukor-emelkedések felismerésére lehet hasznos a szenzor.

A hosszabb diabetestartam a microvascularis szövődmények gyakoribb előfordulásával is jár. A diabeteses neuropathia csökkenti a hypoglykaemia-érzékenységet. Különösen időseknel a hypoglykaemia gyakoribb oka a kórházi kezeléseknél, mint a hyperglykaemia. A CGM-ek szignifikánsan több hypoglykaemiás eseményt észlelnek, mint amennyit a beteg megérez, vagy megmér. Különösen igaz ez az éjszakai hypoglykaemiás epizódokra. A T2DM-betegek kardiovaszkuláris kockázata rendszerint fokozott, különösen a már sérült szívizom érzékeny elsősorban az éjszakai hypoglykaemiás eseményekre, ilyenkor nő leginkább a malignus ritmuszavarok veszélye. A CGM azonban minden cukorbeteg számára, akár még a nem hypoglykaemizáló antidiabetikumot használó T2DM-betegek részére is segítséget jelenthet. Gyakran előfordul, hogy betegeinknél elmarad az étkezések utáni vércukormérés, nem derülnek ki a diétahibákból, stresszhelyzetekből adódó hirtelen vércukor-emelkedések. A CGM tehát az étkezési szokások, a fizikai aktivitás megváltoztatásában, illetve ezek cukoranyagcsere-hatásának feltérképezésében is fontos szerepet játszhat.

KLINIKAI VIZSGÁLATOK CGM-MEL T2DM-BETEGEK KÖRÉBEN

A T2DM-betegek CGM-mel történt vizsgálatai a betegek széles skáláját lefedik. A legtöbb tanulmányban, amelyek a CGM hatását vizsgálták T2DM-betegek körében, a HbA_{1c} és a hypoglykaemiás epizódok változásának felmérése volt az elsődleges szempont.

Napi többszöri inzulinkezelést (MDI) használó betegek inzulinkezelési elvei lényegesen nem térnek el a T1DM-betegektől, ezért várható volt, hogy a CGM használata esetükben is előnnyel fog járni. Egy viszonylag nagy esetszámú, randomizált kontrollált vizsgálatba 158 T2DM-beteget vontak be, a betegeket egyenlő arányban randomizálták hagyományos ujjbegyes és CGM-ellenőrzési karra. A kiindulási HbA_{1c} középértéke mindkét vizsgálati ágban 8,5% (7,7-9,9%) volt. A betegeket fél évig követték. A CGM-et használó betegek alacsonyabb HbA_{1c}-értéket értek el (7,7% vs. 8,0%; a 0,3%-os HbA_{1c}-különbség szignifikánsnak bizonyult [95% CI -0,5% és -0,0%]; p = 0,022). A CGM-karon a heti szenzorhasználati idő 6,7 nap volt, mely 96%-os szenzorhasználati időt jelent (1).

Egy közelmúltban publikált vizsgálatban, 175 BOT-kezelésen lévő (basal-oral-treatment) betegeket randomizáltak 2:1 arányban CGM- és SMBG-karra. Bár a súlyos hypoglykaemiás epizódokban nem volt különbség, a HbA_{1c} jobban csökkent a CGM-ágon (9,1%-ról 8,0%-ra), mint az SMBG-ágon (9,0%-ról 8,4%-ra), a két ág közötti különbség (0,4%) szignifikáns volt (95% CI -0,8% és -0,1%; p = 0,02) (2).

Megvizsgálták a nem folyamatos, azaz az intermittálón használó CGM HbA_{1c}-értékre kifejtett hatását is. A tanulmányba olyan T2DM-betegeket vontak be, akik nem használtak gyorshatású inzulint. Az aktív karon 12 hétig a betegek intermittálón (2 hét használat - 1 hét szünet) szenzort használtak, majd a 12. hét letelte után - a kontrollcsoporthoz hasonlóan - hagyományos módon mérték a vércukorértéküket. A betegeket 52 hétig követték, 3 havonta ellenőrizték a HbA_{1c}-értéküket. Az aktív szakban CGM-t használó betegek HbA_{1c}-értéke a követési idő alatt végig 0,3-0,7%-al alacsonyabb volt (p<0,0001). A szerzők szerint a CGM rövid távú alkalmazása is előnyös volt, ami az étrenddel összefüggő glukózingadozások folyamatos visszacsatolása miatt következhet be. Ennek eredményeképpen a betegek tudatosabbá váltak abban, hogy milyen ételeket válasszanak. Ez a visszacsatolási mechanizmus az életmód módosításához, egészségesebbé válásához vezet, amelyre nagyon nagy szükség van a T2DM-ben szenvedő betegeknél (3).

Van adatunk a rt-CGM és a vak, vagy professzionális CGM összehasonlításáról is. Egy pilot-vizsgálatba 70%-ban afroamerikai, prandiális inzulint nem használó T2DM-betegeket vontak be: 50 beteg rt-CGM-et, 22 vak CGM-használt 14 hétig majd a betegeket további 24 hétig követték. Nem tapasztaltak különbséget a glykaemiás paraméterek és a testsúly tekintetében, azonban a rt-CGM-et használó betegek életmódja, diétája a kitöltött kérdőívek alapján javult (4).

Közel 300, antidiabetikus kezelés szempontjából heterogén (91% valamilyen inzulinkezelés, 7% inzulin nélküli per os kezelés, 2% injektábilis GLP1-receptoragonista) T2DM-beteg adatait vakon elemezték egy retrospektív tanulmányban 6 hónapon keresztül, miután 6-7 napig vak, azaz professzionális glukózszenzorral gyűjtöttek adatokat. Sokatmondó, hogy a betegek 38%-ában igazoltak korábban nem ismert hypoglykaemiát, ráadásul a hypoglykaemiás események több mint fele éjszakai volt. A CGM-adatokat felhasználva a betegek részletes tanácsadáson vettek részt. A CGM-et használó betegeknél szignifikáns HbA_{1c}-csökkenést sikerült elérni (7,5% -ról 7,0%-ra (p<0,0001), illetve a betegek a CGM-használat után gyakrabban mérték meg hagyományos módon a vércukorértéküket. A kontrollcsoportban, ahol nem használtak

CGM-et, a vizsgált időszakban a HbA_{1c}-csökkenés nem volt szignifikáns (7,7%-ról 7,4%-ra, $p=0,066$) és a vércukormérés frekvenciája sem nőtt (5).

Igazolták a CGM hasznosságát T2DM-betegek életmódkezelése és fizikai aktivitás fokozása terén is. A CGM segítségével oktatott betegek többet mozogtak, kevesebb időt töltöttek passzívan, sőt a HbA_{1c}- és BMI-értékük is szignifikánsan javult (6).

A CGM T2DM-ben való használatáról már metaanalízis is elérhető: öt randomizált kontrollált (RCT) vizsgálat összesített adatainak elemzése azt mutatta, hogy a CGM hatékonyabban csökkentette a HbA_{1c}-értéket (átlagos különbség: -0,25%, 95% CI: -0,45 és -0,06; $p=0,01$), az SMBG-hez viszonyítva. Az öt vizsgálat kumulatív átlagos HbA_{1c}-értéke a kiinduláskor 8,53% volt, ami azt jelzi, hogy a CGM hasznos volt a rosszul kontrollált cukorbetegségben szenvedő T2DM-betegeknél (7).

Összefoglalva megállapítható, hogy a CGM új távlatokat nyitott a cukorbetegek ellenőrzése terén. Korábban soha nem látott összefüggések, fel nem ismert "csúcsok" és "szakadékok" derültek ki. Azonban a CGM-technika elsajátítása mind a betegeknek, mind a szak személyzetnek kihívásokkal jár, az új technikákat, lehetőségeket folyamatosan tanulni kell. A napi többszöri (4-5x) inzulint használó T2DM-betegek egy része már C-peptid negatív, az ő szénhidrát-anyagcseréjük labilitása nagyon hasonló lehet a T1DM-betegekéhez. Esetükben akár a folyamatos CGM is javasolható. A kevesebb inzulinadást, vagy egyéb hypoglykaemizáló szert használó betegek számára az időszakos, azaz a néhány havonta néhány hétig tartó CGM használata is hasznos lehet az irodalmi adatok alapján, sőt a CGM pozitív hatása, annak szüneteltetése alatt - számos vizsgálat alapján - akár egy évig kimutatható. A hypoglykaemizáló antidiabetikumot nem használó T2DM-betegek részére válogatott esetekben, a diéta, a fizikai aktivitás szénhidrát-anyagcserére kifejtett hatásának ellenőrzésére, a betegek oktatása terén lehet hasznos a CGM. Amennyiben a betegnél nincs indok a folyamatos szenzorhasználatra, akkor a nem támogatott CGM-rendszerek kiváló alternatív megoldást nyújthatnak.

Dr. Kis János Tibor

II. Belgyógyászat-Diabetológia

Észak-Közép-budai Centrum, Új Szent János Kórház és Szakrendelő, Budapest

BOT – bázisinzulin és per os antidiabetikus kezelés (basal - oral treatment)

CGM – folyamatos szövetiglukóz-monitorozás (continuous glucose monitoring)

rt-CGM – valós idejű CGM (real time CMG)

SMBG – vércukor-önellenőrzés (self-monitoring of blood glucose)

T1DM – 1-es típusú cukorbetegség

T2DM – 2-es típusú cukorbetegség

TIR – célértéken töltött idő (time in range)

Irodalom

1. Beck RW, Riddlesworth TD, Ruedy K, et al: Continuous glucose monitoring versus usual care in patients with type 2 diabetes receiving multiple daily insulin injections: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2017; 167: 365–374.
2. Martens T, Beck RW, Bailey R, et al: Effect of continuous glucose monitoring on glycemic control in patients with type 2 diabetes treated with basal insulin: a randomized clinical trial. *JAMA* 2021; 325: 2262–2272.
3. Vigersky RA, Fonda SJ, Chellappa M, et al: Short- and long-term effects of real-time continuous glucose monitoring in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2011; 35: 32–38.
4. Porter M, Fonda S, Swigert T, et al: Real-time continuous glucose monitoring to support self-care: results from a pilot study of patients with type 2 diabetes. *Journal of diabetes science and technology* 2022; 16: 578–580.
5. Kesavadev J, Vigersky R, Shin J, et al: Assessing the therapeutic utility of professional continuous glucose monitoring in type 2 diabetes across various therapies: a retrospective evaluation. *Adv Ther* 2017; 34: 1918–1927.
6. Allen NA, Fain JA, Braun B, et al: Continuous glucose monitoring counseling improves physical activity behaviors of individuals with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *Diabetes Res Clin Pract* 2008; 80: 371–379.
7. Janapala RN, Jayaraj JS, Fathima N, et al.: Continuous glucose monitoring versus self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis. *Cureus* 2019; 11: e5634–e5634.

CGM - HAZAI ÉS NEMZETKÖZI SZAKMAI IRÁNY- ELVEK AJÁNLÁSAI

Az elmúlt közel két évtized a CGM jelentős fejlődését hozta magával, a módszer joggal tekinthető igazi mérőműszereknek a klinikai diabetológia terén. Évek során a szenzor mérete egyre csökkent, a mérési pontosság fokozatosan javult, a felhasználás módja kikristályosodott, egyszer használatos változatokat fejlesztettek ki, a szenzor a bőr alá beszúrt hajszálvékony elektróda lett, a mért értékek megjelenítése egyre korszerűbbé vált (retrospektív, valós idejű, flash: intermittálóan elemzett/megtekintett), egyes készülékeknél a vércukor-önellenőrzéssel történő kalibrálás elhagyhatóvá vált, a használat tartama néhány naptól 14 napig fokozatosan nőtt (majd elérhetőkké váltak - egyelőre még csak külföldön - a 3-6 hónapra implantálható szenzorok), a mért értékek Bluetooth technikával átvihetők okostelefonra, okosórára vagy tabletre, megvalósíthatóvá vált az inzulinpumpával történő összekapcsolás. A szoftverfejlesztés különböző riasztó funkciók (túl alacsony, túl magas vércukorérték, túl gyors változás) beépítését is lehetővé tette.

Az egyre szélesebb körű felhasználás szükségessé tette, hogy a felhasználók azonos módon értékeljék a nyert adatokat. Ebben a vonatkozásban fontos előrelépés történt 2019-ben, amikor nemzetközi konszenzus-értekezlet nyomán publikálták az azóta is használatos fogalmakat, határértékeket. A konszenzus-értekezlet megadta a CGM-alapú kezelési célértékeket is. Általánosságban (1-es és 2-es típusú diabetes esetén alaphelyzetben) a TIR >70%-os értékének elérését minősítették kívánatosnak. Hangsúlyozták azonban, hogy a CGM paramétereinél is egyéni célok kitűzése a helyes. Így pl. idősebb, fokozott hypoglykaemia-kockázattal rendelkező betegek esetében a TIR értéke alacsonyabb (>50%) és - ennek következtében - a TAR értéke az alaphelyzethez viszonyítva nagyobb (<50%) lehet. Külön értékeket határoztak meg várandósok számára.

Az elmúlt időszakban a betegek (és a gyakorló orvosok) egyre nagyobb hányada ismerkedhetett meg a CGM lehetőségével, a TIR fogalmával. A CGM kérdéskörével mind a hazai, mind a nemzetközi szakmai irányelvek foglalkoztak, egyértelmű, kellő bizonyítékokkal alátámasztott (legtöbbször „A” erősségű) ajánlásokat megfogalmazva.

A szakmai ajánlások ADA által használt rangsorolásának elvét az MDT is átvette az alábbiak szerint:

Szint	Ajánlások
A	Az ajánlás I. szintű bizonyítékon nyugszik. A terápia vagy beavatkozás előnyével kapcsolatban általános a szakmai egyetértés. A terápia vagy beavatkozás hatékony, hatásos, előnyös, ezért az javasolt.
B	Az ajánlás II. szintű bizonyítékon nyugszik. A terápia vagy beavatkozás előnyével kapcsolatban kisebb a szakmai egyetértés. A terápia vagy beavatkozás előnyét, hatékonyságát kevesebb bizonyíték támasztja alá. A terápia vagy beavatkozás adható, alkalmazható.
C	Az ajánlás III. szintű bizonyítékon nyugszik. A terápia vagy beavatkozás előnyével kapcsolatban a szakmai egyetértés nem teljesen egyöntetű. A terápia vagy beavatkozás előnyét, hatékonyságát szerény bizonyíték támasztja alá. A terápia vagy beavatkozás szóba jön, mérlegelhető.
E	Csak szakértői állásfoglalás (expert opinion), klinikai tapasztalat áll rendelkezésre (IV. szintű bizonyíték). A terápia, beavatkozás szóba jön. Az aktuális gyakorlat a későbbiekben változhat az újabb bizonyítékok fényében.

HAZAI SZAKMAI IRÁNYELV A FELNŐTTKORBAN ÉSZLELHETŐ DIABETES KEZELÉSÉRŐL (2020)

Emberi Erőforrások Minisztériuma - Egészségügyért Felelős Államtitkárság EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM

Egészségügyi szakmai irányelv A diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban

Diabetologia Hungarica 2020; 28: 119-204.

A hazai, 2020-ban megújított, a felnőttkorban észlelhető cukorbetegséggel kapcsolatos szakmai irányelv [1] külön fejezetben tekintette át a CGM kérdéskörét és az alábbi ajánlásokat fogalmazta meg (zárójelben az ajánlás erőssége):

REAL-TIME (VALÓS IDEJŰ) CGM HASZNÁLATA JAVASOLT:

- az inzulinpumpa-kezelést vagy bázis-bolus kezelési rendszert alkalmazó gyermekeknél, serdülőknél annak érdekében, hogy optimalizálni lehessen a vércukorértékeket és csökkenteni lehessen a hypoglykaemiák veszélyét; („A”)
- 25 évnél idősebb, 1-es típusú diabetesben szenvedő cukorbeteg pumpakezelése vagy ICT rendszerű kezelése során a glykaemiás kontroll javítása és a hypoglykaemia-események csökkentése érdekében; („B”)
- azoknál az inzulinnal kezelt betegeknél, akiknél a hypoglykaemia-érzet jelentősen csökkent, vagy hiányzik; („A”)
- azoknál a betegeknél, akiknél gyakoriak a hypoglykaemiás epizódok, vagy ismételt súlyos hypoglykaemiát szenvedtek el. („A”)

HAZAI SZAKMAI IRÁNYELV A GYERMEKKORI DIABETES ELLÁTÁSÁRÓL (2021)

Emberi Erőforrások Minisztériuma - Egészségügyért Felelős Államtitkárság EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM

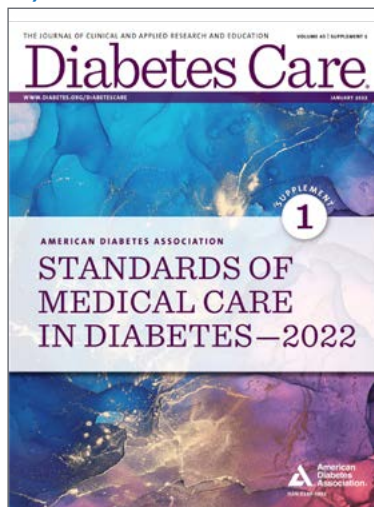
Egészségügyi szakmai irányelv A gyermekkori diabetes ellátása

Diabetologia Hungarica 2021; 29: 183-271.

A CGM-nek kiemelt szerepe van a gyermekgyógyászok által gondozott 1-es típusú cukorbeteg körében. A hazai, 2021-ben megjelent, a gyermekkori diabetes ellátásával kapcsolatos szakmai irányelv [2] az alábbi ajánlásokat fogalmazza meg a CGM-mel kapcsolatban (zárójelben az ajánlás erőssége).

- A CGM hatékonysága 1-es típusú diabetes miatt gondozott gyermekek és serdülők körében szignifikánsan összefügg a szenzorhasználat gyakoriságával. („A”)
- Inzulinpumpa alkalmazása mellett a valós idejű CGM hatékonyan alkalmazható a HbA_{1c} csökkentésére, a cél-HbA_{1c}-érték elérésére, a glukózvariabilitás csökkentésére (mind inzulinpumpa, mind hagyományos intenzív inzulinkezelés esetén), segítségével növelhető az 1-es típusú diabetes miatt gondozott fiatalok esetén a vércukor célértéken (TIR: time in range) eltöltött időszaka. („A”)
- Szenzoraugmentált pumpához kapcsolódóan az alacsonyglukóz-felfüggesztés (LGS: low glucose suspend) alkalmazásának használata esetén csökkenthető a hypoglykaemia súlyossága és időtartama, mindamelllett ez nem vezet a HbA_{1c}-értékkel jellemezhető glykaemiás kontroll romlásához. („A”)

ADA (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION) SZAKMAI AJÁNLÁSA (2022)



Az ADA már évek óta minden év elején, a Diabetes Care különszámaként közre adja a cukorbeteg-gondozással kapcsolatos szakmai ajánlását. A 2022. évi különszámban külön fejezet foglalkozik a glykaemiás célértékekkel, a glykaemiás kontroll megítélését biztosító laboratóriumi/műszeres mérési módszerek (vércukor, HbA_{1c}, vércukor-önellenőrzés [SMBG: self-monitoring of blood glucose], CGM) elvével, klinikai hasznosságával (3), ill. a rendelkezésre álló eszközök, készülékek (inzulinos fecskendők, penek, glukometerek, a CGM kivitelezését biztosító készülékpark) sajátosságaival (4).

A CGM HASZNÁLATÁVAL KAPCSOLATBAN AZ ALÁBBI AJÁNLÁSOKAT FOGALMAZZÁK MEG:

- Valós idejű (real-time) CGM-t (ajánlás erőssége: „A”) vagy időszakosan leolvasott (flash) CGM-t (ajánlás erőssége: „B”) kell azoknak a felnőttkorú cukorbetegeknek ajánlani, akiknek kezelése naponta többször adott inzulinnal vagy pumpaterápiával történik. A készülék kiválasztásánál a beteg körülményeire, kívánságára és szükségleteire kell tekintettel lenni.
- Valós idejű (real-time) CGM (ajánlás erőssége: „A”) vagy időszakosan leolvasott (flash) CGM (ajánlás erőssége: „C”) ajánlható azoknak a felnőttkorú cukorbetegeknek, akik kezelése bázisinzulin-terápiával történik. A készülék kiválasztásánál a beteg körülményeire, kívánságára és szükségleteire kell tekintettel lenni.
- Valós idejű (real-time) CGM-t (ajánlás erőssége: „B”) vagy időszakosan leolvasott (flash) CGM-t (ajánlás erőssége: „E”) kell azoknak a fiatalkorú, 1-es típusú diabetesben szenvedő cukorbetegeknek ajánlani, akiknek kezelése naponta többször adott inzulinnal vagy pumpaterápiával történik és képesek azt biztonsággal alkalmazni. A készülék kiválasztásánál a beteg körülményeire, kívánságára és szükségleteire kell tekintettel lenni.
- Valós idejű (real-time) CGM-t vagy időszakosan leolvasott (flash) CGM-t kell azoknak

a fiatalok, 2-es típusú diabetesben szenvedő cukorbetegeknek ajánlani, akiknek kezelése naponta többször adott inzulinnal vagy pumpaterápiával történik és képesek azt biztonságosan alkalmazni (ajánlás erőssége: „E”). A készülék kiválasztásánál a beteg körülményeire, kívánságára és szükségleteire kell tekintettel lenni.

- A naponta többször adott inzulinnal vagy pumpaterápiával kezelt betegek esetében a CGM használatára napi rendszerességgel kerüljön sor a maximális előny biztosítása érdekében (ajánlás erőssége: „A”). Az időszakosan leolvasott (flash) CGM készüléket gyakran, 8 óránként legalább egyszer le kell olvasni (szkennelni kell) (ajánlás erőssége: „A”).
- A CGM diabeteses gravidák esetében segíti a HbA_{1c}-célérték elérését (ajánlás erőssége: „B”).
- A CGM periodikus használata segíti a diabetes kezelését olyan esetben, amikor a folyamatos jellegű használata nem elérhető, vagy azt a beteg nem szeretné (ajánlás erőssége: „C”).
- Az esetleges bőrreakció (irritáció, allergia) lehetőségét figyelemmel kell kísérni (ajánlás erőssége: „E”).

Összefoglalva: A fentiek nyomán látható, hogy napjainkban kellő evidenciával alátámasztott szakmai ajánlások az inzulinnal kezelt cukorbeteg kezelésével kapcsolatban állnak rendelkezésre. Ugyanakkor egyre inkább előtérbe kerülnek azok a vizsgálatok, amelyeket inzulinnal nem kezelt 2-es típusú cukorbeteg körében végeznek (5). Az ismeretek bővülésével összefüggésben remélhetőleg olyan szakmai ajánlások lesznek a közeljövőben megfogalmazhatók, amelyek segítenek abban, hogy ez utóbbi betegcsoportban milyen módon, milyen gyakorisággal, hogyan érdemes/indokolt CMG-t végezni.

Prof. Dr. Jermendy György

Irodalom

1. Egészségügyi szakmai irányelv – A diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbeteg antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. Diabetologia Hungarica 2020; 28: 119-207.
2. Egészségügyi szakmai irányelv a gyermekkori diabetes ellátásáról. Diabetologia Hungarica 2021; 29: 183-271.
3. American Diabetes Association: Standards of Medical Care in Diabetes - 2022. Glycemic targets. Diabetes Care 2022; 45 Suppl 1: S83-S96.
4. American Diabetes Association: Standards of Medical Care in Diabetes - 2022. Diabetes technology. Diabetes Care 2022; 45 Suppl 1: S97-S113.
5. Kocsis Gy: A folyamatos glükózmonitorozás jelentősége a korszerű diabetesgondozásban. LAM 2022; 32: 189-196.

A GLUCOMEN DAY CGM RENDSZER BEMUTATÁSA, GYAKORLATI TUDNIVALÓK

Magyarországon az ujjbegy-szúrásos vércukorszint-ellenőrzést elsőként a 77 Elektronika Kft. tette széleskörűen elérhetővé a cukorbetegek számára. A Dcont® vércukormérő termékcsaládot fejlesztő és gyártó, 100 %-ban magyar tulajdonú 77 Elektronika cégcsoport a mai napig vezető szerepet tölt be a magyarországi vércukormérő piacon. Az általuk fejlesztett vércukormérő termékcsalád egyes típusai egyedülálló módon képesek magyar nyelven, szóban is kommunikálni a betegekkel. A Dcont® család legújabb típusai elsőként a világon ± 8 %-os hibahatáron belüli, közel klinikai laboratóriumi pontosságú vércukormérést tesznek lehetővé az otthoni önellenőrzés során. Az „okos” vércukormérő készülékek pedig összekapcsolhatók a szintén a cég által fejlesztett telemedicinás rendszerrel is.

A magyar hi-tech vállalat 2022. márciustól tovább bővítette a cukorbetegség kezelését megkönnyítő eszközportfólióját és az olasz A. Menarini Diagnostics-szel együttműködve itthon is piacra dobták a GlucoMen Day folyamatos cukormonitorozási rendszert.

A GlucoMen Day folyamatos cukormonitorozási rendszer bevezetése alkalmából megrendezésre kerülő szakmai szimpóziumon a 77 Elektronika Kft. vezetőségi tagjai mellett részt vett és felszólalt *Prof. Dr. Wittmann István*, a Magyar Diabetes Társaság elnöke, *Dr. Alessandro Borghesi*, a MENARINI GROUP globál marketing menedzsere, előadást tartott *Dr. Kocsis Győző*, a Magyar Diabetes Társaság Inszulinpumpa Munkacsoport elnöke és *Prof. Dr. Várkonyi Tamás* a Magyar Diabetes Társaság főtitkára is.



VALÓS IDEJŰ, FOLYAMATOS VISSZAJELZÉST AD

A 77 Elektronika által március óta Magyarországon forgalmazott **GlucoMen Day** folyamatos cukormonitorozó rendszer 14 napos szenzorélettartammal, percenkénti adatrögzítéssel és csupán napi egyszeri kalibrációval könnyíti meg a betegek számára a cukorszint normális tartományon belül tartását.

A rendszer részét képezi a 14 napos szenzor, melynek felhelyezése egy applikátor segítségével történik. Az applikátor vezetőtű nélkül, fájdalommentesen juttatja a szenzorszálát a bőr alatti szubkután szövetbe 45 fokos szögben. A szenzorszál felülete glukóz-oxidáz enzimmel impregnált, melynek hatására az intersticiális folyadékban található glukózmolekulák lebomlanak és hidrogén-peroxid, valamint szabad elektronok keletkeznek. A keletkező áramjel

nagysága arányos a sejtközi folyadék glukózkoncentrációjával. Az értékeket a szenzorhoz csatlakozó távadó rögzíti és az adatokat Bluetooth-kapcsolat segítségével továbbítja a **Glucomen Day CGM** mobilalkalmazásra. A telefonon percnként frissülő adatok segítségével nem csak a pillanatnyi cukorértékről kapunk információt, hanem a cukorszint változások, tendenciák is nyomon követhetőek. Emellett az alkalmazás lehetővé teszi a határértékek, valamint a riasztási beállítások egyénre szabását és a diabetológiai orvosszakmai irányelveknek megfelelő riportok generálását.

A rendszer megfelelő működéséhez napi egyszeri kalibráció szükséges, melyhez a magyarországi klinikai vizsgálatok során alkalmazott **Dcont® ETALON** hagyományos vércukormérő készülék használata javasolt.

A CUKORSZINT TÁVMONITOROZÁSA

A telemedicina-rendszereknek már régóta fontos szerepe van a diabetesgondozásban. A CGM-adatok távoli követésére a GlucoLog Web felhőalapú webszolgáltatás ad lehetőséget, mellyel az orvos és a családtagok is real-time követhetik a cukorérték-változásokat. A GlucoLog Web hónapokra visszamenően tárolja a CGM-adatokat, valamint egy kiválasztott időintervallumban statisztikai riportokat generál – ambuláns glukózprofil (AGP), Time in Range (TIR) érték, becsült HbA_{1c}, variációs együttható, szenzorhasználati idő stb. – melyek nagyban segítik a megfelelő terápiás döntés meghozatalát.



A Glucolog Web további kiegészítő alkalmazásokkal is összeköthető. Ilyen például a GlucoLog T3 vagy a Fitbit, melyek első sorban diabéteszrel élő gyermekek szülei számára jelentenek segítséget. A GlucoLog T3 egy monitorapplikáció, mely lehetővé teszi a CGM-adatok távoli, gyors elérését és egyéni riasztások beállítását a szülő számára. A Fitbit alkalmazás a CGM-görbe okosórán való megjelenését teszi lehetővé a Fitbit Versa 2 és Fitbit Versa 3 modellek esetében.

Kiss Luca Annamária

CGM termékfelelős, 77 Elektronika Kft

Folyamatos Cukormonitorozási Rendszer (CGM)



A termék gyógyászati segédeszköz.



14 napos
szenzor élettartam



1 percenként
mért új adat



személyre szabható
figyelmeztetések



fájdalommentes
szenzorfelhelyezés



valós idejű
adattovábbítás



környezetbarát

**Megvásárolható szaküzletünkben
és webáruházunkban:**

77 ELEKTRONIKA KFT.

/ H-1116 Budapest, Fehérvári út 98.
/ CGMS ZÖLDSZÁM: + 36/80 88 00 77
/ e-mail: cgms@e77.hu
/ web: www.cgms.hu



77 ELEKTRONIKA KFT.





77 ELEKTRONIKA KFT.

/ H-1116 Budapest, Fehérvári út 98.
/ ZÖLDSZÁM: 06 80 27 77 77 / TEL.: 06 1 206 1480
/ E-MAIL: ugyfelszolgalat@e77.hu
/ www.e77.hu / www.cgms.hu

ALT-9268-5
Lezárás dátuma: 2022. 07. 14.

KETO | *Fit*

KETO | Cont®

Dcont® | ETALON

Dcont® | ETALON B

Dcont® | eNAPLÓ

Glucomen®
Day
CGM

 77 ELEKTRONIKA KFT.

