

Hypoglykaemia: az időskori antidiabetikum-kezelés fontos mérlegelési szempontja

DOMBORÓCZKI ZSOLT

HYPOGLYCEMIA: PONDERING THE IMPORTANT TREATMENT OPTIONS OF ELDERLY DIABETIC PATIENTS

A hypoglykaemia a vércukorcsökkentő kezelés jól ismert, potencióálisan életveszélyes, gyakori, mégis alulértékelt következménye. Idős betegeknél nagyobb eséllyel alakul ki alacsony vércukorszint, az észlelési küszöb csökken, az ellenreguláció gyengül. E folyamatot erősíti a neurokognitív és szomatikus állapot hanyatlása. A sérülékeny idős embernél nagyobb a hypoglykaemia szövődményeinek kockázata. A központi idegrendszer neuroglykopeniás károsodása, a cerebrális és myocardialis ischaemia, valamint malignus szívritmuszavar egyaránt életveszélyes következmény lehet, de számolni kell a hosszú távú szellemi és fizikális leépüléssel is. A hangsúly a megelőzésen van, melynek kulcsa a részletes edukáció és a körültekintő antidiabetikum- és inzulinválasztás. A nem hypoglykaemizáló szerek használata és az egyénre szabott mennyiségű és összetételű étrend segít a veszély minimalizálásában, a túlkezelés elkerülésében, a hatékony és biztonságos terápia egyidejű megvalósításában.

Hypoglycemia is a well-known, potentially life threatening, common, yet underestimated consequence of glucose-lowering treatment. Elderly patients have increased tendency to develop low blood sugar levels, since their detection threshold is decreasing and the counter-regulation weakens. This process is burdened by declining neurocognitive and somatic status of the patients. A frail elderly person is at greater risk of hypoglycemia complications. Neuroglycopenic damage of the central nervous system, cerebral and myocardial ischemia, malignant heart rhythm disturbances can all have life-threatening consequences, but long-term mental and physical decline must also be considered as well. Prevention is essential, supported by careful education and prudent choice of antidiabetic drugs and insulin preparations. Use of non-hypoglycemic agents and a diet with individual amounts and compositions help to minimize the risk, avoid overtreatment, and implement efficient and safe therapy simultaneously.

hypoglykaemia, időskor, sérülékenység, hajlamosító, megelőzés

hypoglycemia, elderly, frailty, predictor, prevention

dr. DOMBORÓCZKI Zsolt (levelezési cím/correspondence): Szent Lázár Nógrád Vármegyei Kórház, Diabetológiai Szakrendelő/Nógrád County, Saint Lázár Hospital, Diabetology, H-3100 Salgótarján, Füleki út 54–56. E-mail: drdzsolt@gmail.com

Érkezett: 2023. június 18. Elfogadva: 2023. szeptember 27.

<https://doi.org/10.33616/lam.33.0483>

Gyakori, de aluldiagnosztizált kór állapot

A normál vércukortartomány elérése hypoglykaemizáló szerek révén az alacsony vércukor kockázatát hordozza magában. Nemzetközileg elfogadott meghatározás szerint 3,9 mmol/l alatti szérumglükózszintet tekintünk hypoglykaemiának cukorbetegséggel élő egyéneknél. Az Amerikai Diabetes Társaság beosztása szerint 1-es szintű a hypoglykaemia 3 mmol/l-ig, ez alatt 2-es

szintű, megváltozó tudatállapot, külső segítséget igénylő rosszullét esetén pedig 3-as szintű hypoglykaemiáról beszélünk (1). Pontos előfordulása az egyértelmű definíció ellenére nem ismert, ami fokozottan érvényes az idős diabeteses populációra. Egyre több idős cukorbeteg végez vércukor-önellenőrzést, de a támogató szakmai állásfoglalások ellenére korántsem mindenki. A tünetek az életkor emelkedésével atípusosak lehetnek, illetve hiányozhatnak. A szubjektív észlelésnek és a panaszok sokszínűségének kö-

szönhetően az alacsony vércukorértékeket gyakran bagatellizálják, sokan nincsenek tisztában komoly veszélyeivel.

A DiaRegis prospektív német adatbázis elemzésében a hypoglykaemia incidenciáját és hajlamosító tényezőit vizsgálták. Megfigyeléseik szerint egy év alatt 3347, átlag 66 éves életkorú beteg utánkövetése során a hypoglykaemia gyakorisága 14,1%-nak adódott. A legfontosabb előrejelzők a multimorbiditás, polifarmácia és a kórházi elhelyezés voltak (2). Az Amerikai Diabetes Társaság (ADA) adatai szerint a súlyos, azaz külső segítséget igénylő hypoglykaemia gyakorisága 1-es típusú cukorbetegknél 115–320/100 betegév, 2-es típusú diabetesben 35–70/100 betegév (3). A Diabetes and Aging tanulmányban *Lipska* és munkatársai arról számoltak be, hogy háziorvosi praxisokban gondozott 1810 cukorbeteg közül 70 év alatt a betegek 9%-a, 70 év felett 12,8%-a tapasztalt alacsony vércukor miatti rosszullétet (4). Veszélyeztetett csoportot képviselnek az idősotthonban élő betegek, köztük 40% feletti volt a hypoglykaemia előfordulása (5).

Az időskori hajlamosító tényezők

Az életkor emelkedésével fellépő idegrendszeri változásoknak köszönhetően a hypoglykaemia percepciója gyengül. A szellemi és testi hanyatlás folyamata jellegétől, erősségétől függően tekinthető patológiásnak, egészséges és cukorbeteg egyénekben is nehezíti a hypoglykaemia felismerését és elhárítását. Kóros mértékű leépülés a rizikót erőteljesen fokozza. Idős szervezetben az ellenreguláció hatékonysága is romlik, csökken a kontrainzuláris hormonválasz (6). Ráadásul időskorban a beteg később, alacsonyabb vércukor-küszöbértéknél észleli a hypoglykaemia tüneteit.

Az idős beteg kezelése során számos hajlamosító tényezővel szembesülünk. Ilyen maga az életkor, a rossz szociális helyzet, az izoláció. Növeli a kockázatot a beteg ellátásigénye, a dependencia, mind az otthon ápolat, mind az idősotthonban, ápolási intézményben élő egyéneknek (7). Nő a rizikó elégtelen terápiás adherencia, dementia, depresszió, agyi keringészavarok esetén. Táplálkozási, emésztési problémák a szénhidrátbevitel nehézsége, máj- és veseelégtelenség a glükoneogenezis részleges kiesése miatt hajlamosítanak hypoglykaemiára. A veseműködés gyengülése emellett a gyógyszer- és inzulin-clearance csökkenését vonja maga után. A multimorbiditás és többszörös gyógyszeres kezelés gyakori időskori rizikófaktor. Ez utóbbi a gyógyszer-meta-

RÖVIDÍTÉSEK

CGM: folyamatos glükózmonitorozás (continuous glucose monitoring)
DPP-4-gátló: dipeptidil peptidáz-4-gátló
FDA: az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatala (Food and Drug Administration)
GLP-1-analóg: glükagonszerű peptid-1-analóg
MACE: major adverz cardiovascularis esemény (major adverse cardiovascular event)
MDT: Magyar Diabetes Társaság
SGLT-2-inhibitor: nátrium-glükóz kotransporter-2-gátló (sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor)

bolizmus változása, interakciók és egyes hatóanyagok (szedatohipnotikumok, neuroleptikumok, nem szelektív β -blokkolók) a vércukorcsökkenés tüneteit elfedő hatásuk miatt hajlamosítanak hypoglykaemiára. Az 1. táblázat a hypoglykaemia időskori elősegítőit összegzi.

Gyakoribb a hypoglykaemia 1-es típusú cukorbetegknél, hosszú ideje fennálló diabetes, szulfanilurea- és inzulininterápia esetén. A legmagasabb kockázattal intenzív bázis-bolus inzulinkezelés mellett találkozunk, ritkább az előkevert inzulin, tovább csökken bázis inzulin és GLP-1-analóg vagy orális antidiabetikum-kombináció alkalmazásakor. A humán étkezési és premix inzulinok mellett a késői étkezés utáni, humán bázis inzulinnal az éjjeli hypoglykaemia gyako-

1. táblázat. A hypoglykaemia előfordulására hajlamosító időskori tényezők

75 év feletti életkor
Hosszú betegségstartam
Szellemi hanyatlás, dementia, depresszió
Központi idegrendszeri kórképek (vascularis, degeneratív, metabolikus)
Veseelégtelenség
Májelégtelenség
Vegetatív (autonóm) neuropathia
Multimorbiditás
Polifarmácia (gyógyszer-interakciók, interferencia, mellékhatások)
Elégtelen terápiás együttműködés
Izolálódó, ápolási otthonban élő beteg
Dependencia (ellátást igénylő állapot)
Rossz szociális körülmények

ribb, mint analógváltozataik használata során (8). A vércukor-variabilitás és a hypoglykaemia kapcsolata kétirányú: az alacsony vércukor erőteljes emelkedést vonhat maga után, a nagymértékű ingadozás ismételt hypoglykaemiára hajlamosít. A HbA_{1c} -szint és a hypoglykaemia összefüggése J görbével jellemezhető, mind az alacsony, mind a magas tartományban nő az alacsony vércukor miatti rosszullétek kockázata (9). A diabeteses szövödmények jelenléte esetén is nő a hypoglykaemiarizikó. A cardiovascularis, cerebrovascularis komplikációkon és diabeteses vesebetegségen túl kiemelkedő jelentőségű az autonóm neuropathia, mely a hypoglykaemia felismerését és elhárítását is gyengíti (hypoglycemia unawareness) (10). A neuropathia ritka, de súlyos következménye a diabeteses gastroparesis, ahol a gyomormotilitás gyengülése akadályozza a táplálék bejutását, emésztését, felszívódását.

Gyakori és ritka kiváltók

A hypoglykaemia oka az elégtelen szénhidrátbevitel, fokozott szénhidrátszükséglet, illetve túlzott inzulin- (antidiabetikum-) hatás lehet – időskorban valamennyi gyakrabban fordul elő.

Jellemző a csökkenő szénhidrátbevitel, a szükségesnél kevesebb szénhidrátfogyasztás, mely relatív inzulin-túlsúlyt eredményez. Problémás lehet a táplálék minősége, a gyorsan és lassan felszívódó szénhidrát nem megfelelő aránya. Hiba-lehetőség az étkezések időzítése, hypoglykaemiát okoz a gyógyszeres vagy inzulinkezeléshez nem megfelelően illesztett táplálkozás. Az a diéta, amely a fentieket nem vagy csak részben veszi figyelembe, nem alkalmas az idős cukorbeteg biztonságos kezelésére.

A testmozgás a hypoglykaemia természetes oka lehet. Időskorban bármely, a szokásosnál több, intenzívebb fizikai aktivitás (házimunka, kerti tevékenység, túra stb.) kiváltó tényezőként szerepelhet. Az izommunka inzulinfüggetlen módon csökkenti a vércukorszintet és növeli az inzulinérzékenységet, ezért a szénhidrátpótlás elmulasztása a fizikai terhelés alatt és után is vércukoreséshez vezethet.

Hypoglykaemiát válthat ki az inzulin szükségénél nagyobb dózisa, a terápia indokolatlan intenzifikálása, illetve a csökkenő inzulinigény figyelmen kívül hagyása. Ritka hiba az inzulin intramuscularis beadása, az elvékonyodó bőr alatti zsírszövet és elsősorban a felkar vagy comb területére adott inzulininjekció esetén. Gyakori ugyanakkor a pontatlan adagolás a szellemi hanyatlás, látászavar, romló manualitás következtében. Előfordul szándékos gyógyszer-, inzulin-

túladagolás öngyilkossági céllal. A nem inzulin természetű antidiabetikumok közül a szulfanilurea-vegyületek okozhatnak hypoglykaemiát, inzulinszekréciót fokozó hatásuk nem glükózsztívfüggő. Vércukoresést okozhat az alkoholbevitel, különösen a tömény alkohol szénhidrátpótlás nélküli fogyasztása.

Érdemes megemlíteni, hogy sok – elsősorban rossz anyagcserehelyzetű – cukorbeteg valóban alacsony vércukor nélkül, pusztán a csökkenést relatív hypoglykaemiaként éli meg, ez jellemzően nem időskori jelenség.

Klasszikus és atípusos tünetek

Idős betegeknél általánosságban jellemző a tünetszegény és atípusos betegségfolyás, nincs ez másként a hypoglykaemia tekintetében sem. Az autonóm idegrendszeri ellenreguláció hormonszékelyének aktiválódása kolinerg és adrenerg tüneteket okoz. A vegetatív funkció gyengülése, a válaszszerkezetek hanyatló működése a várhatónál kevésbé markáns jeleket produkál. Csökken a verejtékezés, az izomremegés, tompább az éhség- és szomjúságérzet, a hányinger és izgatottság perцепciója. Ugyanakkor a központi idegrendszer glükózhányára, a neuroglykopenia már magasabb vércukor mellett jelentkezhet, a sérülékeny agy érzékenyebben reagál a tápanyaghányára. Gyakori időskori jel a gondolkodászavar, mely az enyhe dezorientációtól deliráns tudatzavarig fokozódhat. Megszokott tünet az éberség csökkenése, aluszékonyság, mely gyorsan soporosus, majd comatosus állapot felé progrediálhat. Gyakoriak a neurológiai göctünetek: beszéd-, érzés- és mozgászavar, nem ritkán atípusos lokalizációban. A gyors kialakulás után a szénhidrátbevitellel gyors javulás következhet, annak elmaradása nélkül definitív stroke alakulhat ki. A vércukorrendeződés ellenére a tünetek elhúzódóak lehetnek, a rendeződés hosszabb időt vehet igénybe. Az éjszakai hypoglykaemia rémálmok, alvászavar formájában jelentkezhet, ha azonban a beteg nem ébred fel, maradandó neurológiai károsodás léphet fel, sőt a beteg halála fenyeget (dead-in-bed syndrome).

Ha a hypoglykaemia tünetszegényen jelentkezik, nem ritkán következményei észlelhetőek, nehezen magyarázható panaszok, vércukor-ingadozások, elesések, balesetek, a beteg állapotromlása. Az Egyesült Királyságban, az alapellátásban

Az életkor emelkedésével fellépő idegrendszeri változásoknak köszönhetően a hypoglykaemia perцепciója gyengül.

végzett tanulmányban *Hope* és munkatársai a hypoglykaemiás rosszullétek jelentkezését vizsgálták. Arra a következtetésre jutottak, hogy a hányinger, mozgásbizonytalanság, esések hypoglykaemiagyánús jelek lehetnek, ezért érdemes ezeket célirányosan kutatni (11).

Változatos következmények

A hypoglykaemia szövődményei bármely életkorban rendkívül szerteágazóak. A mentálisan és szomatikusan hanyatló idős betegnél ezek gyakoribbak, súlyosabbak, potenciálisan életveszélyes állapotot eredményezhetnek. Magasabb a halálozás az életkor emelkedésével, multimorbiditás, jelen lévő cardiovascularis, cerebrovascularis betegség, autonóm neuropathia, egyedülálló és ápolási otthonban élő idős ember esetén (12). A vércukoresések a beteg életkilátásain túl mindennapi életminőségét is negatívan befolyásolhatják. Az életminőség-romlás összetevői a hypoglykaemia tünetei mellett az ismétlődéstől való félelem, veszélyérzet, mely állandó szorongásig, pánikbetegségig fokozódhat (13). A megelőzés, elkerülés készítése a normoglykaemiára törekvő anyagszervezés fontos akadály lehet.

Az alacsony vércukor önálló cardiovascularis rizikófaktor. A sympathoadrenalis tengely aktiválódása vérnyomás-emelkedést, szívritmuszavarokat (mind tachy-, mind bradyarrhythmiát) okozhat. A gyulladásos, oxidatív és prothromboticus folyamatok emelkedő heveny és idült szív-ér rendszeri kockázattal társulnak (14, 15). *Johnston* és munkacsoportja retrospektív vizsgálatában a hypoglykaemiás rosszullétek és az akut cardiovascularis események összefüggését elemezte. Több mint 86 000 beteg követése során a vércukoresés miatti rosszullétet átélő betegek

közt a heveny szív-ér rendszeri események kockázata 79%-kal magasabb volt a hypoglykaemiának ki nem tett betegekkel összehasonlítva (16). Hasonló következmények a cerebrovascularis rendszer vonatkozásában is felléphetnek. Az idegrendszeri tünetek reverzibilisek lehetnek, de maradandó agyi károsodás, komplett stroke is kialakulhat (17). A ritkább szövődmények közé tartoznak az epileptiform rosszullétek, valamint a diabeteses retinopathia súlyosbodása, üvegtesti vérzés.

A hypoglykaemiás rosszullétek hosszú távú következménye lehet, különösen időskorban a beteg testi, szellemi hanyatlása (18). *Whitmer* közleményében nagy betegpopuláción végzett, hosszú távú követés eredményeit, a hypoglykaemia és a dementia kapcsolatát ismertette. A súlyos hypoglykaemia miatt sürgősségi ambulancián ellátott vagy kórházba felvett betegek között a dementia gyakorisága 80%-kal, 3 vagy több epizód után 94%-kal nőtt (19). Az ismétlődő hypoglykaemia hosszú távon szorongásos és hangulatzavar kialakulásához vezethet. Az időskori mozgásteljesítmény-romlás és sérülékenység, a frailty syndrome egyik etiológiai tényezője lehet az ismétlődő hypoglykaemia. A fizikai erő csökkenése miatt a beteg kevesebbet és bizonytalanabban mozog, az esések miatt fokozatosan immobilizálódik, annak széles körű szövődményei jelentkezhetnek (20). A gyógyszeres eredetű iatrogén ártalmak egyik leggyakoribb típusa az inzulin és antidiabetikum által kiváltott vércukoresés. Különösen veszélyeztetett a műtét, súlyos, kórházi kezelést igénylő betegség miatt hospitalizált beteg, akinél szükség van az antidiabetikum-terápia intenzifikálására, inzulin bevezetésére. Ha az emisszió után a beteg szoros követése, a kezelés visszaléptetése nem történik meg, nagy az esélye az ismételt hospitalizációnak és a hypoglykaemia miatti sürgősségi beutalásnak (21). A 2. táblázat a hypoglykaemia akut és krónikus szövődményeit foglalja össze.

2. táblázat. A hypoglykaemia heveny és idült következményei

Heveny szövődmények	Idült szövődmények
Sürgősségi ellátás, kórházi felvétel	Az önellátás képtelensége, ápolás igény
Elések, sérülések	Testi gyengülés
Gondolkodás zavar, dezorientáció, coma	Szellemi hanyatlás, dementia
Epileptiform rosszullét	Szorongás, pánikbetegség, hangulatzavar
Agyi vascularis esemény	A társas kapcsolatok leépülése (izoláció)
Szívritmuszavar	Törekénység (frailty syndrome)
Cardiovascularis esemény	Cardiovascularis kockázat fokozódás
Heveny látásvesztés	Diabeteses retinopathia progresszió
A beteg halála	Romló életminőség

A megelőzés és kezelés lehetőségei

Az életkor emelkedésével és elsősorban a beteg biológiai, szellemi és fizikális állapotának gyengülésével a terápiás célok lazítására van szükség (22). Mind a HbA_{1c} , mind a vércukor- vagy szöveti glükózcéltartomány vonatkozásában emelés szükséges, ami döntően a hypoglykaemia elkerülését szolgálja. Jó általános állapotú, kedvező életkilátásokkal bíró egyénnél kitűzhetőek a fiatalabb korosztályoknál megszokott célok, multi-

morbiditás, diabeteses szövődmények, kognitív vagy szomatikus hanyatlás, sérülékenységek esetén megengedhető a mérsékelt hyperglykaemia, az életvégi ellátás során pedig megelégszünk az akut szövődmények veszélyét rejtő hyperglykaemia elkerülésével. Fokozott óvatosság értelemszerűen elsősorban hypoglykaemizáló szerekkel, inzulinnal kezelt betegek esetén indokolt. Az idős beteg általában a biztonságosabb és egyszerűbb kezelést preferálja. A gondozó orvos fontos feladata a beteg állapotának és önellátó képességének rendszeres megítélése, valamint a rendelkezésre álló külső segítség felmérése. A túlkezelés elkerülése a nemzetközi szakmai irányelvek egyik sarkalatos pontja (23–25). Inzulin vonatkozásában a terápia deintenzifikálása rendszerint a bázis-bolus és premix inzulin lecserélését, a prandialis inzulin elhagyását, bázis inzulin és orális antidiabetikum vagy GLP-1-analóg készítmény kombinációra váltását jelenti. A modern bázis-inzulin-analógok (degludek, glargine 300 E/ml) már 24 órát meghaladó, csúcshatás nélküli profillal rendelkeznek. A komplex kezelés egyszerűsítése a biztonság mellett a beteg kényelmét és javuló együttműködését is szolgálja (26, 27). Az orális antidiabetikum-váltás fontos szempontja a nem hypoglykaemizáló szerek használata. A modern antidiabetikum-paletta szilárd hatékonysági és biztonsági adatokkal rendelkező hatóanyagokat tartalmaz. A metformin, DPP-4-gátló és GLP-1-analóg antidiabetikumok glükózdependens hatásuknak köszönhetően a placeboval összevethető hypoglykaemiapotenciállal rendelkeznek. Hasonló a helyzet az SGLT-2-gátló szerekkel, mivel inzulinfüggetlen módon fejtik ki vércukorcsökkentő hatásukat. Továbbá a GLP-1-analóg és SGLT-2-gátlók egyes képviselői (időskorban is igazoltan) a cardiovascularis, cerebrális és renális védelem lehetőségét, tehát a diabetes szövődményeinek megelőzését is kínálják (28–32). A szulfanilurea-vegyületek alkalmazása visszaszorult, legbiztonságosabb képviselőjük a gliclazid, alacsony hypoglykaemiarizikóval és előnyös pleiotrop hatásokkal. Természetesen valamennyi szer időskori alkalmazása, kombinálása során figyelembe kell venni a hatékonysági adatokon túl a lehetséges mellékhatásokat, gyógyszer-interakciókat, az előnyök és kockázatok arányát.

A hypoglykaemiamegelőzés elengedhetetlen része a beteg részletes oktatása a kiváltó okokról, tünetekről, következményekről, elhárításról. A megfelelő mennyiségű, minőségű és időzítésű étkezések a hyper- és hypoglykaemia elkerülését egyaránt szolgálják. Az idős ember napirendje általában stabil, de fontos ennek tudatos irányítá-

sa. Ápolást, ellátást igénylő betegnél a táplálkozás- és inzulinterápia alkalmazása az ellátók feladata (33). Az ápolók és gondozók, az alapellátásban és kórházi osztályokon dolgozók célirányos képzése egyaránt szükséges. Rosszullét(ek) után a kiváltók azonosítása, a tapasztalatok hasznosítása fontos feladat.

Az idős ember számára rendelkezésre kell állnia segélyhívó-telefonszámnak, mely lehet egészségügyi segítség, illetve családtag is. Emellett az idős cukorbetegnek szüksége van egy „túlélőcsomag”-ra, melynek része a hypoglykaemia elhárításához szükséges glükóz, tableta vagy oldat formájában. Vércukoresés esetén 15–20 g gyorsan felszívódó szénhidrát bevitele indokolt, kiegészítve hasonló mennyiségű lassan felszívódó szénhidráttal. 1-es típusú cukorbetegknél a glükagoninjekció subcutan vagy intramuscularis beadása segíthet a rosszullét megszüntetésében családtag, illetve a közvetlen környezetben tartózkodók segítségével.

A hypoglykaemia felismerése és a megelőzés sarkalatos pontja a vércukor-önellenőrzés (25). Egyre több idős cukorbeteg mér otthoni vércukorértékeket. A rosszullét hypoglykaemiás eredetének megerősítéséhez a legbiztosabb módszer az azonnali mérés. A másik oldalról a tünetmentes vércukoresések kiszűrésének egyetlen eszköze a tervszerű vércukormérés. Felbecsülhetetlen segítséget jelent a folyamatos szövetglükóz-monitorok használata (23). A szövetközi folyadék glükózsztíkjének folyamatos észlelése, a csökkenés (és emelkedés) miatti riasztás napjaink cukorbeteg-gondozásának egyik legfontosabb segítője. Hazánkban 1-es típusú diabetesben rendelhető támogatással, de 2-es típusú cukorbetegknél is rendelkezünk szórványos tapasztalatokkal. Időskorban intermittáló alkalmazása, leolvasása is szóba jöhet. Napjainkban az alapvető életfunkciók, közte a vércukorszint követése egyre szélesebb körben terjed, időskorban is népszerű, de a glükózmonitorozás esetében ennek komoly technikai és anyagi feltételei vannak. Amennyiben rendelkezésre áll, nem csak nagy mennyiségű információt biztosít, de a távfelügyelet, a család, a háziorvos, szakorvos távoli kontrollját is lehetővé teszi. A 3. táblázat az időskori hypoglykaemia megelőzésének és kezelésének lehetőségeit foglalja össze.

Ha a hypoglykaemia tüneteire figyelmeztet, sokszor csak a következményei észlelhetők: vércukor-ingadozások, elesések, balesetek, a beteg állapotromlása.

3. táblázat. A hypoglykaemia és következményeinek megelőzése a mindennapi gyakorlatban

Edukáció: a beteg, a család és az ellátók részletes oktatása
Egyéni igények szerinti diéta: megfelelő mennyiségű, összetételű, időzítésű étkezések
Vércukormérés rosszulletek esetén és tervszerű ellenőrzés folyamatosan
A hypoglykaemia célzott keresése – típusos és atípusos tünetek
Terv a hypoglykaemia elhárításához – egyénre szabott formában
Túlélőcsomag: szőlőcukor, tartós élelmiszer, ital
SOS telefonszám segítségigény esetére
Alacsony hypoglykaemiakockázatu kezelés, antidiabetikum- és inzulindifferenciálás
A beteg mentális és szomatikus állapotának rendszeres kontrollja
Terápiadeintenzifikálás, szimplifikálás
A rosszulletek megvitatása, a tanulságok levonása

Következtetések

A népes és sokszínű idős cukorbeteg populáció hatékony kezelésének feltétele a mellékhatás-, elsősorban hypoglykaemiamentes antidiabetikum-terápia. A vércukoresések negatív hatásai sokrétűek, potenciálisan életveszélyes központi idegrendszeri és cardiovascularis következményein túl a beteg fokozott sérülékenységehez, szellemi és testi hanyatlásához vezethet, komoly emocionális és az egészségügyi rendszerre nehezedő hatásairól nem beszélve. Megelőzése a beteg és környezetének jól felfogott érdeke és minden cukorbeteg-gondozásban részt vevő szakember közös feladata. Eszközei a betegoktatás, a beteg ellátási környezetének körültekintő megszervezése és a biztonságos gyógyszeres és inzulin-terápia.

Irodalom

1. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. *Diabetes Care* 1 January 2022;45 (Supplement_1): S83-S96. <https://doi.org/10.2337/dc22-S006>.
2. Tschöpe D, Bramlage P, Binz C, Krekler M, Deeg E, Gitt AK. Incidence and predictors of hypoglycaemia in type 2 diabetes - an analysis of the prospective DiaRegis registry. *BMC Endocr Disord* 2012 Oct 17;12:23. <https://doi.org/10.1186/1472-6823-12-23>. PMID: 23075070; PMCID: PMC3515411.
3. Seaquist ER, Anderson J, Childs B, Cryer P, Dagogo-Jack S, Fish L, et al. Hypoglycemia and diabetes: a report of a workgroup of the American Diabetes Association and the Endocrine Society. *Diabetes Care* 2013 May;36(5):1384-95. <https://doi.org/10.2337/dc12-2480>. Epub 2013 Apr 15. PMID: 23589542; PMCID: PMC3631867.
4. Lipska KJ, Warton EM, Huang ES, Moffet HH, Inzucchi SE, Krumholz HM. HbA1c and risk of severe hypoglycemia in type 2 diabetes: the Diabetes and Aging Study. *Diabetes Care* 2013 Nov;36(11):3535-42. <https://doi.org/10.2337/dc13-0610>. Epub 2013 Jul 30. PMID: 23900589; PMCID: PMC3816866.
5. Abdelhafiz AH, Sinclair AJ. Hypoglycaemia in residential care homes. *Br J Gen Pract* 2009 Jan;59(558):49-50. <https://doi.org/10.3399/bjgp09X394860>. PMID: 19105916; PMCID: PMC2605531.
6. Matyka K, Evans M, Lomas J, Cranston I, Macdonald I, Amiel SA, et al. Altered hierarchy of protective responses against severe hypoglycemia in normal aging in healthymen. *Diabetes Care* 1997;20:135-41.
7. Lee AK, Lee CJ, Huang ES, Sharrett AR, Coresh J, Selvin E. Risk factors for severe hypoglycemia in black and white adults with diabetes: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Diabetes Care* 2017 Dec;40(12):1661-7. <https://doi.org/10.2337/dc17-0819>. Epub 2017 Sep 19. PMID: 28928117; PMCID: PMC5711330.
8. Chelliah A, Burge MR. Hypoglycaemia in elderly patients with diabetes mellitus: causes and strategies for prevention. *Drugs Aging* 2004;21(8):511-30. <https://doi.org/10.2165/00002512-200421080-00003>. PMID: 15182216.
9. Pettus J, Santos Cavaola T, Tamborlane WV, Edelman S. The past, present, and future of basal insulins. *Diabetes Metab Res Rev* 2016;32:478-96.
10. Bremer JP, Jauch-Chara K, Hallschmid M, Schmid S, Schultes B. Hypoglycemia unawareness in older compared with middle-aged patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2009 Aug;32(8):1513-7. <https://doi.org/10.2337/dc09-0114>. Epub 2009 Jun 1. PMID: 19487634; PMCID: PMC2713637.
11. Hope SV, Taylor PJ, Shields BM, Hattersley AT, Hamilton W. Are we missing hypoglycaemia? Elderly patients with insulin-treated diabetes present to primary care frequently with non-specific symptoms associated with hypoglycaemia. *Prim Care Diabetes* 2018 Apr;12(2):139-46. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2017.08.004>. Epub 2017 Sep 11. PMID: 28918198; PMCID: PMC5857285.
12. Kagansky N, Levy S, Rimón E, Cojocar L, Fridman A, Ozer Z, Knobler H. Hypoglycemia as a predictor of mortality in hospitalized elderly patients. *Arch Intern Med* 2003 Aug 11-25;163(15):1825-9. <https://doi.org/10.1001/archinte.163.15.1825>. PMID: 12912719.
13. Barendse S, Singh H, Frier BM, Speight J. The impact of hypoglycaemia on quality of life and related patient-reported outcomes in Type 2 diabetes: a narrative review. *Diabet Med* 2012 Mar;29(3):293-302. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2011.03416.x>. PMID: 21838763.
14. Hsu PF, Sung SH, Cheng HM, Yeh JS, Liu WL, Chan WL. Association of clinical symptomatic hypoglycemia with cardiovascular events and total mortality in type 2 diabetes: a nationwide population-based study. *Diabetes Care* 2013 Apr;36(4):894-900. <https://doi.org/10.2337/dc12-0916>. Epub 2012 Dec 5. PMID: 23223349; PMCID: PMC3609481.
15. Sanon VP, Sanon S, Kanakia R, Yu H, Araj F, Oliveros R, Chilton R. Hypoglycemia from a cardiologist's perspective. *Clin Cardiol* 2014 Aug;37(8):499-504. <https://doi.org/10.1002/clc.22288>. Epub 2014 Jun 4. PMID: 24895268; PMCID: PMC6649367.
16. Johnston SS, Conner C, Aagren M, Smith DM, Bouchard J, Brett J. Evidence linking hypoglycemic events to an increased risk of acute cardiovascular events in patients with

- type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2011 May;34(5):1164-70. <https://doi.org/10.2337/dc10-1915>. Epub 2011 Mar 18. PMID: 21421802; PMCID: PMC3114512.
17. Smith L, Chakraborty D, Bhattacharya P, Sarmah D, Koch S, Dave KR. Exposure to hypoglycemia and risk of stroke. *Ann N Y Acad Sci* 2018 Nov;1431(1):25-34. <https://doi.org/10.1111/nyas.13872>. Epub 2018 Jun 19. PMID: 29917249; PMCID: PMC6214717.
 18. Feinkohl I, Aung PP, Keller M, Robertson CM, Morling JR, McLachlan S; Edinburgh Type 2 Diabetes Study (ET2DS) Investigators. Severe hypoglycemia and cognitive decline in older people with type 2 diabetes: the Edinburgh type 2 diabetes study. *Diabetes Care* 2014 Feb;37(2):507-15. <https://doi.org/10.2337/dc13-1384>. Epub 2013 Oct 8. PMID: 24103900.
 19. Whitmer RA, Karter AJ, Yaffe K, Quesenberry CP Jr, Selby JV. Hypoglycemic episodes and risk of dementia in older patients with type 2 diabetes mellitus. *JAMA* 2009 Apr 15;301(15):1565-72. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.460>. PMID: 19366776; PMCID: PMC2782622.
 20. Abdelhafiz AH, Rodríguez-Mañas L, Morley JE, Sinclair AJ. Hypoglycemia in older people - a less well recognized risk factor for frailty. *Aging Dis* 2015 Mar 10;6(2):156-67. <https://doi.org/10.14336/AD.2014.0330>. PMID: 25821643; PMCID: PMC4365959.
 21. Alexopoulos AS, Kahkoska AR, Pate V, Bradley MC, Niznik J, Thorpe C, et al. Deintensification of treatment with sulfonylurea and insulin after severe hypoglycemia among older adults with diabetes. *JAMA Netw Open* 2021 Nov 1;4(11):e2132215. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.32215>. PMID: 34726745; PMCID: PMC8564578.
 22. Al-Musawe L, Torre C, Guerreiro JP, Rodrigues AT, Raposo JF, Mota-Filipe H, Martins AP. Overtreatment and undertreatment in a sample of elderly people with diabetes. *Int J Clin Pract* 2021 Nov;75(11):e14847. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14847>. Epub 2021 Sep 18. PMID: 34516684.
 23. Nuha A, El Sayed, Grazia Aleppo, Vanita R, Aroda, Ra-veendhara R, et al: on behalf of the American Diabetes Association, 13. Older Adults: Standards of Care in Diabetes 2023. *Diabetes Care* 1 January 2023;46(Supplement_1):S216-S229. <https://doi.org/10.2337/dc23-S013>
 24. Sinclair A, Morley JE, Rodríguez-Manas L, Paolisso G, Bayer T, Zeyfang A, et al. Diabetes mellitus in older people: position statement on behalf of the International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG), the European Diabetes Working Party for Older People (EDW-POP) and the International Task Force of Experts in Diabetes. *J Am Med Dir Assoc* 2012 Jul;13(6):497-502.
 25. Gaál Zs, Gerő L, Hídvégi T, Jermendy Gy, Kempler P, Lengyel Cs, et al. A diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. A Magyar Diabetes Társaság szakmai irányelve, 2020. (szerkesztette: Jermendy Gy.) *Diabetologia Hungarica* 2020;28(3):119-204.
 26. Gandhi GY, Mooradian AD. Clinical considerations for insulin therapy in older adults with type 1 diabetes. *Drugs Aging* 2022 Jan;39(1):23-37. <https://doi.org/10.1007/s40266-021-00900-3>. Epub 2021 Oct 19. PMID: 34664212.
 27. Jude EB, Malecki MT, Gomez Huelgas R, Prazny M, Snoek F, Tānkova T, et al. Expert panel guidance and narrative review of treatment simplification of complex insulin regimens to improve outcomes in type 2 diabetes. *Diabetes Ther* 2022 Apr;13(4):619-634. <https://doi.org/10.1007/s13300-022-01222-2>. Epub 2022 Mar 11. PMID: 35274219; PMCID: PMC8913205.
 28. Gregorio F, Manfrini S, Testa I, Filippini P. Metformin treatment in elderly type 2 diabetic patients. *Arch Gerontol Geriatr* 1996;22Suppl.1:261-70.
 29. Avogaro A, Dardano A, de Kreutzenberg SV, Del Prato S. Dipeptidyl peptidase-4 inhibitors can minimize the hypoglycaemic burden and enhance safety in elderly people with diabetes. *Diabetes Obes Metab* 2015;17:107-15.
 30. Custódio JS Jr, Roriz-Filho J, Cavalcanti CAJ, Martins A, Salles JEN. Use of SGLT2 inhibitors in older adults: scientific Evidence and Practical Aspects. *Drugs Aging* 2020 Jun;37(6):399-409. <https://doi.org/10.1007/s40266-020-00757-y>. PMID: 32239461.
 31. Karagiannis T, Tsapas A, Athanasiadou E, Avgerinos I, Liakos A, Matthews DR, et al. GLP-1 receptor agonists and SGLT2 inhibitors for older people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract* 2021 Apr;174:108737. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.108737>. Epub 2021 Mar 8. PMID: 33705820.
 32. Maiorino MI, Chiodini P, Bellastella G, Capuano A, Esposito K, Giugliano D. Insulin and glucagon-like peptide 1 receptor agonist combination therapy in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care* 2017 Apr;40(4):614-24. <https://doi.org/10.2337/dc16-1957>. PMID: 28325801.
 33. Freeman J. Management of hypoglycemia in older adults with type 2 diabetes. *Postgrad Med* 2019 May;131(4):241-50. <https://doi.org/10.1080/00325481.2019.1578590>. Epub 2019 Feb 26. PMID: 30724638.