

Fogászati szűrővizsgálat fontossága a cukorbetegség ellátásában: a Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportjának szerepe

Lipták Laura,¹ Lipták Klaudia,² Hermann Péter,² Rózsa Noémi Katinka,¹ Somogyi Kata Sára,² Végh Ádám,³ Bencze Bulcsú,² Kammerhofer Gábor,⁴ Németh Zsolt,⁴ Ujpál Márta,⁴ Somogyi Anikó,⁵ Dobó Nagy Csaba,³ Somogyi Andrea,² Merkely Béla,⁶ Moldován Anna,¹ Hegedüs Tamás,² Bányai Dorottya,¹ Kempler Péter,⁷ Végh Dániel²

¹ Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika, Budapest

² Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogpótlástani Klinika, Budapest

³ Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Orális Diagnosztikai Tanszék, Budapest

⁴ Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Arc-Állcsont-Szájsebészeti és Fogászati Klinika, Budapest

⁵ Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Budapest

⁶ Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

⁷ Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest

Kulcsszavak

- betegedukáció
- diabetes mellitus
- fogászati szűrővizsgálat
- multidisziplináris megközelítés
- szájüregi szövődmények

Összefoglalás

A diabetes mellitus világszerte egyre növekvő népegészségügyi problémát jelent, amely számos szövődménnyel járhat, beleértve az orális egészséget érintő elváltozásokat is. A diabéteszrel élő betegek körében magasabb a parodontális betegségek, a fogszuvasodás és egyéb szájüregi problémák előfordulási aránya, amelyek jelentős hatással lehetnek az életminőségre és a vércukorszint szabályozására is.

A Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportja multidiszciplináris megközelítéssel dolgozik a cukorbetegség szájüregi egészségének javítása érdekében, integrálva a fogorvosi és diabetológiai ellátást. Nemzetközi példák is igazolják, hogy az interdiszciplináris betegellátás és a rendszeres fogászati ellenőrzés hozzájárulhat a diabéteszes szövődmények csökkentéséhez. A jelen tanulmány célja bemutatni a Semmelweis Egyetemen működő integrált betegút modellt, amely elősegítheti a diabéteszrel élő betegek korai diagnózisát, kezelését és a hosszú távú egészségügyi kimenetel javítását.

Key words

- dental screening examination
- diabetes mellitus
- multidisciplinary approach
- patient education
- oral complications

Diabetes and oral health: The role of the Semmelweis University Diabetes Dental Working Group

Diabetes mellitus is a growing global public health concern, associated with multiple complications, including significant oral health issues. Patients with diabetes mellitus are at a higher risk of developing periodontal diseases, dental caries, and other oral conditions, which can negatively impact their quality of life and glycaemic control. The Semmelweis University Diabetes Dental Working Group developed a multidisciplinary approach to enhance the oral health of patients with diabetes by integrating dental and diabetological care. International studies confirm that interdisciplinary patient care and regular dental check-ups can reduce the incidence of diabetes-related complications. This study aims to present the integrated patient care model implemented at Semmelweis University, which facilitates early diagnosis, treatment, and improved long-term health outcomes for patients with diabetes.

Becslések alapján 2021-ben világszerte 537 millió ember élt cukorbetegséggel, ez a szám várhatóan folyamatosan emelkedik, és 2030-ra eléri a 643 milliót, míg 2045-re a 783 milliót az IDF Diabetes Atlas szerint.¹ A cukorbetegség a magyarok körülbelül 10%-át, azon belül is a 65 év felettiek több mint egyharmadát érinti.² Statisztikai adatok alapján a fogorvosi rendelőbe érkező betegek közül átlagosan minden tizedik cukorbeteg. Emiatt nemcsak az általános orvosok, hanem a fogorvosok számára is fontos a cukorbetegséggel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása, illetve a fogorvosi szűrővizsgálat évenkénti beütemezése. Számos bizonyíték igazolja, hogy a rosszul kontrollált diabétesz szövődményei a szájüregben is megjelennek. A tartós hiperglikémia számos szervrendszerben komplikációk kialakulásához vezet, különösen a kisérvkárosodás következtében, amely neuropátiás károsodást és endoteliális

diszfunkciót eredményezhet.³ A diabéteszhez kapcsolódó szájüregi elváltozások a felnőttek mellett a gyermekekben is megjelennek, ezek a következők: xerosztómia (szájszárazság), fogszuvasodás, ínybetegségek (parodontitisz és gingivitisz), orális kandidiázis, égő száj szindróma (burning mouth syndrome), ízérzékelési zavarok, rhinocerebrális zygomycosis (mucormycosis), aspergillosis, orális lichen planus, térképnyelv és repedezett nyelv, késleltetett sebgyógyulás, fertőzések fokozott előfordulása, nyálmirigy-diszfunkció, megváltozott ízérzékelés és egyéb neuroszensoros zavarok, a fogak áttörésének károsodása, valamint jóindulatú parotisz-hipertrófia.⁴ Több mint három évtizeddel ezelőtt Harald Løe, világhírű parodontológus a diabétesz hatodik szövődményeként azonosította a parodontitist, a fog támasztószöveteinek súlyos és irreverzibilis károsodását.⁵ A parodontális betegségek két leggyakoribb formája a gingivitisz és a parodontitisz,

amelyek a fogat körülvevő kemény- és lágy szövetek gyulladásos folyamatai. A gingivitisz a világ népességének 90%-át érinti.⁶ A cukorbetegség fokozott hajlamot mutatnak parodontális betegségek kialakulására, és körükben ezek előfordulási kockázata kétszer-háromszor magasabb, mint a cukorbetegséggel nem élő egyének esetében. Különösen fontos, hogy a parodontális betegség negatívan befolyásolja a vércukorszintet, így a parodontitisz és a hiperglikémia kölcsönösen és kétirányúan potencírozzák és súlyosbítják egymás hatásait.^{5,7,8} A megemelkedett vércukorszint elősegíti az előrehaladott glikációs végtermékek (advanced glycation end-products – AGE) képződését, amelyek növelik a proinflammatorikus citokinek helyi termelődését a gingivális szövetekben. További köröki mechanizmusokat is azonosítottak, ezek közé tartozik az oxidatív stressz, a keringési RNS szintjének emelkedése és a neutrofil leukociták hiperaktivitása.^{9,10,11,12} Ezek a mechanikai hatások a parodontális szövetekben növelik a parodontitisz és ennek esetleges következményeként előforduló fogvesztés kockázatát.^{13,14}

A xerosztómia a 2-es típusú diabétesz (T2DM) élő betegek akár 46%-ánál is előfordulhat, ami közvetlenül összefügg a csökkent nyáltermeléssel és a megemelkedett glükózszinttel a nyálban, hozzájárulva a fogszuvasodás kialakulásához, a táplálékfelvétellel kapcsolatos nehézségekhez, valamint a fogpótlások használatának problémáihoz.¹⁵ A diabéteszes neuropátia gyakran szerepet játszik az égő száj szindróma kialakulásában, amely valószínűleg a tartós hiperglikémia idegrendszerre gyakorolt hatása miatt alakul ki.¹⁶

A diabéteszes betegek gondozását végző kollégák gyakran figyelmen kívül hagyják a szájüreget. A Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportja azt javasolja, hogy a rutin diabéteszszűrés foglalja magába a fogászati vizsgálatra történő beutalást is.^{17,18} A cikk célja, hogy átfogó képet nyújtson a Semmelweis Egyetemen belül a cukorbetegség betegútjáról, különös tekintettel a diabetológusok és fogorvosok közötti szakmai együttműködésre. Bemutatja a Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportjának működését, valamint azt, hogy ez az integrált, multidiszciplináris megközelítés hogyan segíti elő a diabéteszrel élő betegek szájüregi szövődményeinek hatékony felismerését, kezelését és megelőzését. A tanulmány rávilágít a diabétesz

és az orális egészség közötti szoros kapcsolatra, hangsúlyozva az interdiszciplináris együttműködés fontosságát a betegek életminőségének javításában és az ellátás optimalizálásában.

A CUKORBETEGSÉG EPIDEMIOLÓGIAI HELYZETE MAGYARORSZÁGON

A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) legfrissebb, 2019-es adatai alapján Magyarországon több mint 1,1 millió felnőtt és több mint 5 ezer gyermek él cukorbetegséggel. Az adatok azt mutatják, hogy a diabétesz előfordulása az életkor előrehaladtával jelentősen növekszik: 44 éves korig a nők körében gyakoribb, ezt követően a férfiak esetében magasabb a prevalencia, a 75 év feletti korcsoportban már minden harmadik ember cukorbeteg (1. ábra).¹⁹ Az elmúlt két évtizedben a felnőtt cukorbetegek száma háromszorosára nőtt (2. ábra), ami rávilágít a betegség egyre növekvő társadalmi terheire.¹⁹ A cukorbetegség kialakulásában és súlyosbodásában szerepet játszó tényezők között az elhízás és a mozgásszegény életmód is kiemelkedő jelentőségű. A magyar lakosság közel 60%-a túlsúlyos vagy elhízott, ez hozzájárul a diabétesz gyakori előfordulásához.¹⁹

FOGÁSZATI SZŰRŐVIZSGÁLATOK DIABÉTESSZEL ÉLŐ BETEGEK SZÁMÁRA A SEMMELWEIS EGYETEMEN

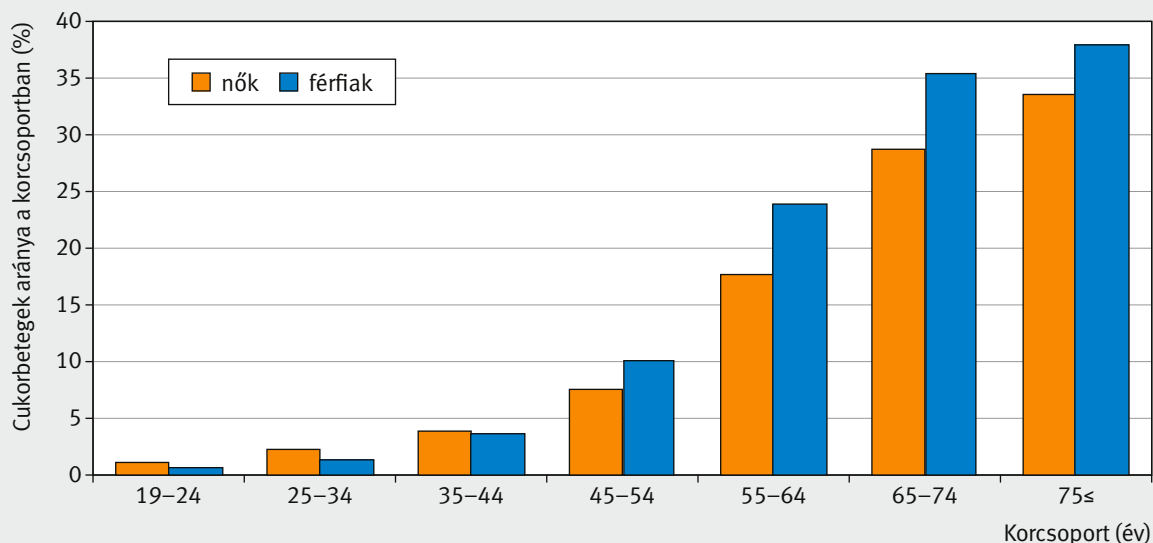
Az ingyenes fogászati szűrővizsgálatokat a Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportja szervezi. A részvétel kizárólag előzetes időpontfoglalással lehetséges, mely elektronikus formában a következő e-mail címen lehetséges: sediabdent@gmail.com. A rendelés helyszíne: Semmelweis Egyetem, 1088 Budapest, Szentkirályi utca 47.

A szakrendelés célja, hogy mind 1-es, mind 2-es típusú cukorbetegséggel élő betegek számára elérhetővé tegye a speciális fogászati szűrést és gondozást, elősegítve a szájüregi elváltozások korai felismerését és megelőzését. Ez a kezdeményezés („Budapest-pilot”) nemzetközi viszonylatban is egyedülállónak tekinthető, mivel

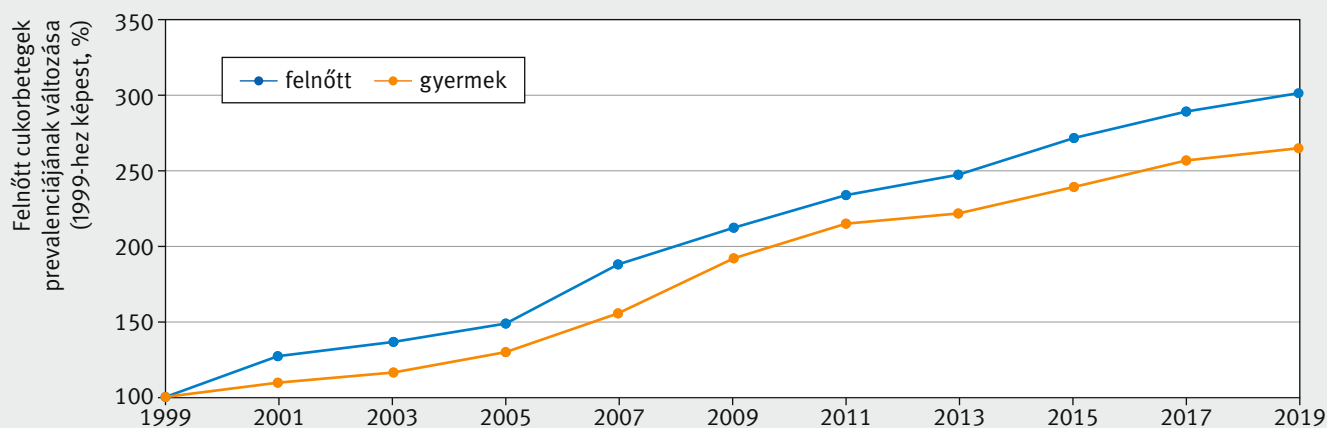
egyetemi környezetben valósul meg. A szakrendelés célja, hogy a diabéteszsel élő betegek éves fogászati ellenőrzése a klinikai gyakorlat részévé váljon, nemcsak a Semmelweis Egyetemen, hanem az ország egész területén.

A szűrővizsgálat több lépésből áll, ami során strukturált kérdőívek, klinikai vizsgálatok, radiológiai elemzések

és laboratóriumi mérések segítségével nyerünk pontos adatokat. Az első lépésben a beteg – kiskorú cukorbeteg gyermek esetén a gondviselő – részletes anamnézist és egy standardizált kérdőívet tölt ki. A WHO ajánlása szerint az önértékelő kérdőív olyan strukturált kérdéseket tartalmaz, amelyek felméri a szájhigiénés szokásokat,



1. ábra. A cukorbetegség előfordulása életkori és nemek szerinti megoszlásban Magyarországon, 2019 (a KSH adatai alapján)¹⁹



2. ábra. A felnőtt és gyermek cukorbetegség számának alakulása Magyarországon (1999–2019) a KSH adatai alapján¹⁹

a fogászati panaszokat és az életmódbeli kockázati tényezőket. A kérdőíves adatgyűjtést (gyermek és felnőttkorban is) követően a klinikai fogászati vizsgálat során meghatározzuk a szuvas, hiányzó vagy tömött fogak számát (DMF-T index), a parodontális állapotot, valamint a fogászati és fogazati anomáliákat. Ezt követően a szűrés részeként röntgenfelvételeket készítünk, gyermekek esetén az ortopantomogram-felvétel mellett laterális cefalogramot is készítünk fogszabályozási vizsgálat céljából. A szűrővizsgálat során a cukorbetegséggel kapcsolatos metabolikus paramétereket is rögzítjük. Vércukorszintet, ketonszintet és HbA_{1c}-szintet mérünk, amihez Dcont® NOVUM vércukorszintmérőt, KETO Cont® ketonszintmérőt és SmartTester HbA_{1c}-gyorstesztet alkalmazunk. A SmartTester készülékkel a HbA_{1c}-érték gyors, kvantitatív meghatározására szolgál, melyhez ujjbegyes vérminztát használunk. A szűrővizsgálat ezen komplex értékelési rendszere biztosítja a betegek átfogó egészségi állapotának felmérését, lehetővé téve a fogászati és a szisztémás betegségek közötti összefüggések felismerését és a szükséges kezelések időben történő megkezdését.

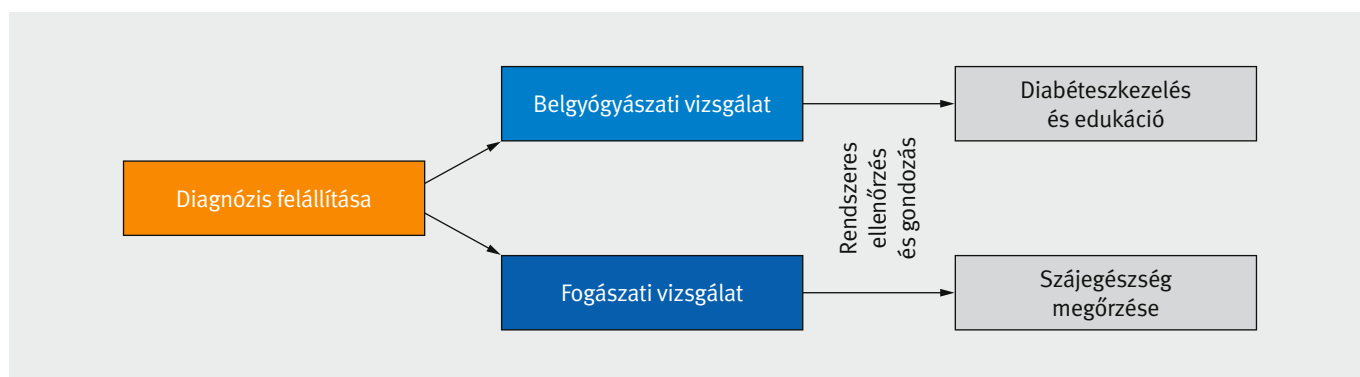
Magyarországon a fogászati beavatkozások orvosi díjának, valamint a gyógyászati segédeszközök (fogtechnikai eszközök által készített eszközök, fogszabályozó készülékek) díjának finanszírozása a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) szabályozásának megfelelően történik. Ennek megfelelően a fogmegtartó kezelések (pl. fogkő eltávolítása, tömés, gyökértömés készítése) térítésmentesek a betegek számára, viszont a 18 és 62 év közötti

személyek esetében a fogpótlások és a fogszabályozó kezelések után mind az orvosi díjat, mind a fogtechnikai laboratórium költségét (ebbe tartoznak a fogszabályozás során használatos eszközök) a páciensnek kell megfizetnie. 18 év alatti pácienseknek – illetve azoknak, akik érvényes iskolalátogatási igazolással rendelkeznek –, valamint 62 éves kor felett orvosi díjat nem, csak fogtechnikai költséget kell fizetni. Ez a támogatási rendszer európai szinten bőkezűnek számít fogászati szempontból.

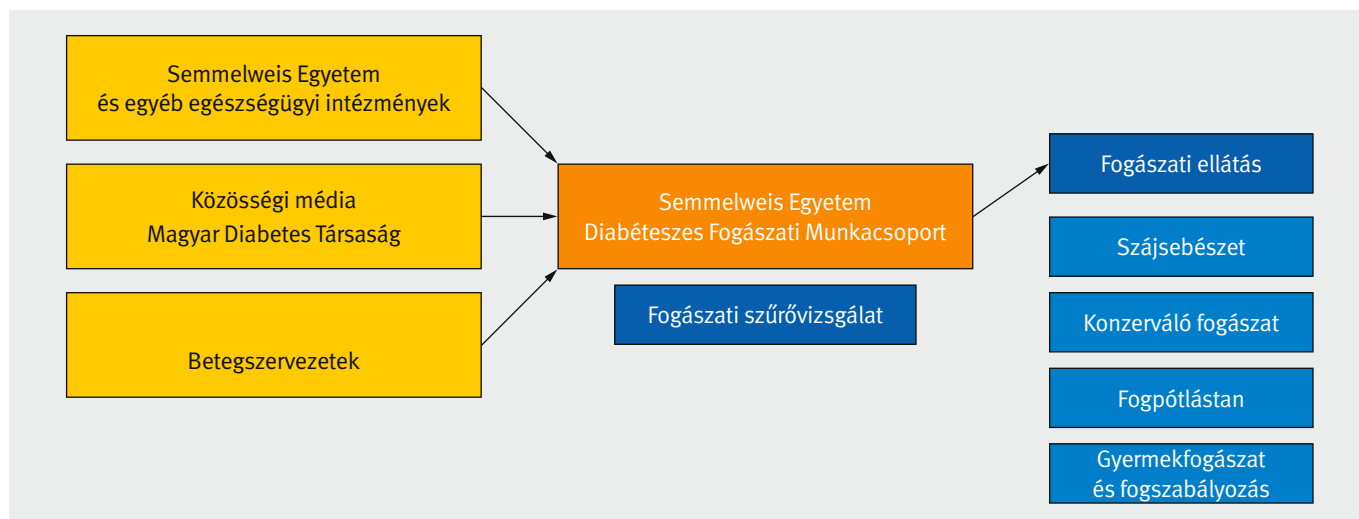
A SEMMELWEIS EGYETEM DIABÉTESZES FOGÁSZATI MUNKACSOPORTJÁNAK TEVÉKENYSÉGE

A teljes körű diabéteszgondozás egyik alapvető pillérét kell hogy képezze a fogászati szűrés és ellátás (3. ábra). A 2015-ben alakult munkacsoportunk célja a cukorbeteg fogászati ellátásával kapcsolatos problémák mélyreható vizsgálata, valamint a tudományos eredmények felhasználásával a kezelési protokollok fejlesztése és ezen keresztül a betegek életminőségének javítása.

A 4. ábra a Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportjának működését mutatja be, amely kiterjed együttműködésben áll egészségügyi intézményekkel és betegszervezetekkel. A páciensek többsége a közösségi médián keresztül értesül az ingyenes fogászati szűrővizsgálatok lehetőségéről, amelyeket a munkacsoport szervez. A program szakmai háttérét a Magyar Diabetes Társaság és a Nemzetközi Diabétesz Társaság (IDF) támogatja, míg



3. ábra. A diabéteszrel élő betegek ellátási folyamata, amelyben a fogászati szűrés a teljes körű diabéteszkezelés részeként hozzájárul az egészségmegőrzéshez



4. ábra. A Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportjának működési rendje

A munkacsoport szűrővizsgálatainak szervezése a felnőttek esetén *dr. Lipták Klaudia* (mentor: *dr. Végh Dániel*), míg a gyermekek esetén *dr. Lipták Laura* (mentor: *dr. Bányai Dorottya*) vezetésével történik

a fogorvosi ellátás területén a Magyar Orvosi Kamara Fogorvosi Tagozata biztosítja a szakmai iránymutatást.

A DIABÉTESSZEL ÉLŐ BETEGEK FOGÁSZATI ELLÁTÁSÁNAK SPECIÁLIS SZEMPONTJAI

A Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportjának vizsgálatai rávilágítanak arra, hogy a tartós hiperglikémia jelentős kockázati tényező az orális egészség szempontjából, és közvetlen kapcsolatot mutat az emelkedett HbA_{1c} -szint, a gyulladásos citokinek aktivációja, valamint a sebgyógyulás lassulása között.

A fogászati beavatkozások előtt a vércukorszint stabilizálása kiemelten fontos, mivel a hiperglikémia kedvezőtlen hatással lehet a sebgyógyulásra és a fertőzések kockázatára.^{20,21} Különösen igaz ez sebészeti és implantológiai beavatkozások esetén, ahol a kontrollált glikémiás állapot jelentősen javíthatja a kimenetelt. A krónikus hiperglikémia fokozza a parodontitisz és a periimplantitisz kialakulásának esélyét, valamint hozzájárulhat az implantátumok túlélési arányának csökkenéséhez, különösen rossz anyagcserekontroll esetén. Vizsgálataink kimutatták, hogy a HbA_{1c} -szint 8% feletti

értéke jelentős kockázatot hordoz a fogászati sebészeti beavatkozások sikerességére, ezért ezekben az esetekben javasolt az anyagcserehelyzet optimalizálása a beavatkozás előtt.^{22,23}

Az elmúlt két évtizedben a 2-es típusú cukorbetegség prevalenciája a szájüregi daganatos betegek körében több mint kétszeresére nőtt, ami tovább erősíti a metabolikus zavarok és a malignus folyamatok közötti összefüggéseket.^{24,25} A cukorbetegség szájüregi egészségre gyakorolt hatásainak elemzése során azt is megállapítottuk, hogy az 1-es típusú cukorbetegségben érintett gyermekek száj-higiéniája általában jobb, mint a magyar populáció átlaga, ami valószínűleg a nagyfokú egészségtudatosságnak és odafigyelésnek köszönhető. Ugyanakkor a rossz glikémiás kontroll jelentősen növeli a fogszuvasodás előfordulását, valamint az ortodontiai eltérések esélyét. Emellett az 1-es típusú diabéteszrel élő gyermekek körében kiemelkedően magas a cöliákia előfordulása, ami genetikai és szisztémás összefüggésekre is utalhat.^{26,27,28}

A cukorbetegség fogászati ellátásának hatékonyságát tovább javíthatja a pontosabb diagnosztikai eljárások alkalmazása. A gyors HbA_{1c} -mérés (point-of-care teszt) lehetővé teheti a diabétesz korai felismerését fogászati praxisokban is, elősegítve ezzel a diabetológiai diagnózist.²²

Kutatásaink igazolták a szisztémás és a szájüregi gyulladás közötti szoros kapcsolatot, ami rávilágít arra, hogy a parodontális terápiák nemcsak a szájüregi egészséget javítják, hanem hozzájárulhatnak a glikémiás kontroll optimalizálásához is. Bebizonyítottuk, hogy a parodontális kezelések után a HbA_{1c} -szint csökkenése figyelhető meg, különösen azon betegek esetében, akiknél a kiindulási HbA_{1c} -érték magasabb volt.²⁹

Új diagnosztikai lehetőségként vizsgáltuk a gingivális szulkus vérmintáinak alkalmazását a HbA_{1c} -szint mérésére, amely a jövőben alternatívát jelenthet a hagyományos vérmintavétellel szemben. Ez a módszer csökkentheti az invazív beavatkozások szükségességét, valamint a fogorvosi szűrések során segítheti a diabétesz korai felismerését.³⁰

Az eredmények alátámasztják, hogy az emelkedett glükózsztint növeli a gyulladásos reakciók és az iszkémiás károsodások kockázatát, különösen sebészeti beavatkozások esetén. A megfelelő preoperatív előkészítés csökkentheti a gyógyszer indukálta állkapocs-nekrózis (MRONJ) és egyéb szájsebészeti komplikációk előfordulását, javítva ezzel a kezelések hatékonyságát és a betegek hosszú távú egészségi állapotát.³¹

Az érzéstelenítés rendkívül fontos a fogászati ellátás során. Saját experimentális vizsgálataink alapján megállapítható, hogy magyar fogorvosi rendelőkben leggyakoribb két hatóanyag, az articaín és a lidocaín hasonló hatásmechanizmussal rendelkezik a központi idegrendszerre cukorbeteg állapotokkal végzett kísérletekben, mivel mindkettő gátolta az ingerületfüggő noradrenalin-felszabadulást és növelte a nyugalmi felszabadulást, miközben nem mutattak jelentős különbséget az idegvezetési funkciók befolyásolásában.³²

A jelenlegi szakmai ajánlások szerint a diabéteszsel élő betegek számára legalább évente javasolt fogászati ellenőrzés, amely magában foglalja a parodontális állapotfelmérést, a plakk- és fogköeltávolítást, valamint a szájhygiénés szokások felülvizsgálatát.^{33,34}

A diabéteszsel élő betegek szájüregi szövődményeinek megelőzése szempontjából a betegedukáció kulcsfontosságú. A megfelelő szájhygiénés gyakorlatok tudatosítása csökkentheti a káros következmények előfordulását. A betegek számára hangsúlyozni kell a rendszeres fogmosás és a fogselyemhasználat fontosságát, valamint a cukros ételek és italok mértékletes fogyasztását.³⁵ A multidiszciplináris

megközelítés elősegíti a betegellátás optimalizálását, így a fogászati és diabetológiai szakterületek közötti együttműködés hatékonyabbá tehető.

A jövőben érdemes lenne továbbfejleszteni az integrált betegellátási modelleket és új prevenciós stratégiákat kidolgozni a cukorbetegség szájüregi egészségének megőrzése érdekében. A digitális technológiák, például az AI-alapú diagnosztikai rendszerek vagy a telemedicina alkalmazása lehetőséget teremthet a páciensek még hatékonyabb követésére. További kutatások szükségesek annak megértésére, hogy a hiperglikémia hogyan befolyásolja a szájüregi mikrobiomot, továbbá milyen új terápiás megközelítések alkalmazhatók a cukorbetegség szájüregi egészségében. A Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportja megalapítása óta a szakmai együttműködés keretében több száz beteg ellátását valósította meg, és továbbra is vállalja ezt a feladatot. A Semmelweis Egyetem és a Fogorvostudományi Kar egyik legsikeresebb munkacsoportjaként több millió forint értékben elnyert pályázatokból mobil szűrővizsgálati pontokkal, illetve szék melletti diagnosztikai berendezésekkel bővítettük eszközparkunkat. A Semmelweis Egyetem kari kutatási pályázatán 4 elnyert ösztöndíjjal (dr. Végh Dániel 3 alkalom, dr. Kammerhofer Gábor 1 alkalom, dr. Bánai Dorottya 1 alkalom, összesen 2,5 millió forint), valamint Dr. Korányi András-ösztöndíjjal (dr. Végh Ádám 2 millió forint) rendelkezünk.

A munkacsoport alapítása óta 3 befejezett PhD-munka valósult meg, és jelenleg 7 PhD-munka van folyamatban.

A munkacsoport a betegvizsgálatok és kezelések mellett az elméleti háttér jelentősebb megértését is célozza tudományos érdeklődésével. A munkacsoport saját affiliációval rendelkezik a Semmelweis Egyetemen, tudományos cikkeink száma 20 feletti, amelyek nemzetközi és hazai publikációkban jelentek meg. A munkacsoportunk egyik kiemelt kutatási területe a diabéteszes neuropátia és a szájüregi betegségek közötti összefüggések vizsgálata, aminek jelentőségét az MDT által 2024-ben odaítélt az „Év Legjobb Magyar Nyelvű Közleménye” díj is elismeri. A díjazott, a Diabetologia Hungarica hasábjain megjelent kazuisztika („A neuropathia diabetica és a szájüregi betegségek közötti potenciális összefüggés bemutatása egy eset kapcsán”) rámutatott arra, hogy a neuropátiás betegek esetében fokozott kockázatot jelenthetnek bizonyos szájüregi elváltozások, így különös figyelmet kell

fordítani ezen páciensek szájüregi státuszának rendszeres ellenőrzésére és célzott ellátására. Kutatásaink során arra törekszünk, hogy mélyebb betekintést nyerjünk a neuropátia patomechanizmusába, valamint annak hatásaira az orális egészségre, elősegítve ezzel a szájüregi kockázatok korai felismerését és megelőzését. Munkacsoportunk végzett először nemzetközi kérdőíves vizsgálatot az 1-es típusú cukorbeteg fogászati szokásairól, de a 77 Elektronika SmartTester fogászati környezetben történő HbA_{1c}-méréseiről is mi közöltünk a világon elsőként cikket.³⁶ A budapesti munkacsoport szerepet vállalt a diabéteszrel élő betegek fogászati ellátásának fejlesztésében, és tapasztalataink hozzájárultak hasonló protokollok kialakításához több nemzetközi központban, köztük Grazban és Londonban. Emellett fontosnak tartjuk a madridi konszenzust (2017), amely egy nemzetközi szakmai ajánlás a diabéteszrel élő betegek fogászati ellátásáról. A konszenzus kialakításában a munkacsoportunk vezetője, dr. Végh Dániel az IDF képviseletében vett részt. Az ajánlás nyílt hozzáférésű (open access), és mind a fogorvosok, mind a diabetológusok, valamint a betegek számára iránymutatást nyújt.

ÖSSZEGZÉS

A diabétesz és az orális egészség közötti kétirányú kapcsolat mára széles körben elfogadott, és egyre több

tudományos bizonyíték támasztja alá, hogy a szájüregi állapot közvetlen hatással van a glikémiás kontrollra, valamint a diabétesz szövődményeinek kialakulására. A rosszul kontrollált vércukorszint elősegíti a gyulladásos folyamatokat, rontja a sebgyógyulást és növeli a parodontális betegségek, caries és egyéb szájüregi elváltozások előfordulását. Ugyanakkor megfelelő szájhigiéné és időben végzett parodontális kezelés kedvező irányban befolyásolhatja a metabolikus státuszt.

A Semmelweis Egyetem Diabéteszes Fogászati Munkacsoportja által kialakított interdiszciplináris betegútmodell példaértékű megközelítést kínál a cukorbeteg komplex gondozására. A rendszeres fogászati szűrések beépítése a diabetológiai ellátásba elősegíti a szájüregi szövődmények korai felismerését, megelőzését, és csökkenti a hosszú távú egészségügyi terheket. A munkacsoport működése és kutatási tevékenysége bizonyítja, hogy a multidiszciplináris együttműködés jelentős szerepet játszhat a betegek életminőségének javításában, valamint a nemzetközi ajánlások (pl. madridi konszenzus) gyakorlati alkalmazásában.

Eredményeink megerősítik, hogy a fogászati ellátás szerves részévé kell hogy váljon a diabétesz komplex gondozásának mind a klinikai gyakorlatban, mind az oktatás és a betegdukáció szintjén. A jövőben célzott prevenciós stratégiák, innovatív diagnosztikai módszerek és integrált betegutak kialakítása szükséges a szájüregi és szisztémás szövődmények hatékony megelőzése érdekében.

IRODALOMJEGYZÉK

1. IDF Diabetes Atlas. 10th edition. International Diabetes Federation, Brussels, Belgium, 2021. Hozzáférhető (2025. 11. 28.): https://diabetesatlas.org/media/uploads/sites/3/2025/02/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
2. IDF Diabetes Atlas. Seventh edition. International Diabetes Federation, Brussels, Belgium, 2015. Hozzáférhető (2025. 11. 28.): https://diabetesatlas.org/media/uploads/sites/3/2025/02/IDF_Atlas-7th-Edition-EN.pdf
3. Albers JW, Pop-Busui R: Diabetic neuropathy: mechanisms, emerging treatments, and subtypes. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2014; 14(8): 473. doi:10.1007/s11910-014-0473-5
4. Albert DA, Ward A, Allweiss P, et al.: Diabetes and oral disease: implications for health professionals. *Ann N Y Acad Sci* 2012; 1255: 1-15. doi:10.1111/j.1749-6632.2011.06460.x
5. Loe H: Periodontal disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1993; 16(1): 329-334. doi:10.2337/diacare.16.1.329
6. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW: Periodontal diseases. *Lancet* 2005; 366(9499): 1809-1820. doi:10.1016/S0140-6736(05)67728-8
7. Edwards JL, Vincent AM, Cheng HT, et al.: Diabetic neuropathy: Mechanisms to management. *Pharmacol Ther* 2008; 120(1): 1-34. doi:10.1016/j.pharmthera.2008.05.005
8. Borgnakke WS: IDF Diabetes Atlas: Diabetes and oral health – A two-way relationship of clinical importance. *Diabetes Res Clin Pract* 2019; 157: 107839. doi:10.1016/j.diabres.2019.107839
9. Graves DT, Ding Z, Yang Y: The impact of diabetes on periodontal diseases. *Periodontol* 2000 2020; 82(1): 214-224. doi:10.1111/prd.12318
10. He L, Liu C, Liu Y, et al.: Circular RNA hsa_circ_0084054 promotes the progression of periodontitis with diabetes via the miR-508-3p/PTEN axis. *J Periodontol Res* 2023; 58(4): 827-840. doi:10.1111/jre.13141

11. Şimşek OK, Baser U, Özgünler Ö, et al.: Comparison of oxidative stress markers in the saliva, gingival crevicular fluid, and serum samples of pregnant women with gestational diabetes and healthy pregnant women. *J Periodontol Res* 2023; 58(4): 745-754. doi:10.1111/jre.13132
12. Saito N, Mikami R, Mizutani K, et al.: Impaired dental implant osseointegration in rat with streptozotocin-induced diabetes. *J Periodontol Res* 2022; 57(2): 412-424. doi:10.1111/jre.12972
13. Vu GT, Little BB, Lai PC, et al.: Tooth loss and uncontrolled diabetes among US adults. *J Am Dent Assoc* 2022; 153(6): 542-551. doi:10.1016/j.adaj.2021.11.008
14. Nibali L, Gkraniias N, Mainas G, et al.: Periodontitis and implant complications in diabetes. *Periodontol* 2000 2022; 90(1): 88-105. doi:10.1111/prd.12451
15. Chávez EM, Borrell LN, Taylor GW, et al.: A longitudinal analysis of salivary flow in control subjects and older adults with type 2 diabetes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91(2): 166-173. doi:10.1067/moe.2001.112054
16. Lopez-Jornet P, Camacho-Alonso F, Andujar-Mateos P, et al.: Burning mouth syndrome: An update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; : e562-e568. doi:10.4317/medoral.15.e562
17. Deli G, Bosnyak E, Pusch G, et al.: Diabetic neuropathies: Diagnosis and management. *Neuroendocrinology* 2013; 98(4): 267-280. doi:10.1159/000358728
18. American Diabetes Association: 3. Initial evaluation and diabetes management planning. *Diabetes Care* 2015; 38(Supplement_1): S17-S19. doi:10.2337/dc15-S006
19. November 14-e a diabétesz világnapja. Központi Statisztikai Hivatal [Internet]. 2020. 11. 13. (megtekintve: 2025. 11. 28.) https://www.ksh.hu/infografika/2020/infografika_diabetesz.pdf
20. Poudel P, Griffiths R, Arora A, et al.: Oral Health Status, Knowledge, and Behaviours of People with Diabetes in Sydney, Australia. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(7): 3464. doi:10.3390/ijerph18073464
21. Mealey BL, Oates TW: Diabetes Mellitus and Periodontal Diseases. *J Periodontol* 2006; 77(8): 1289-1303. doi:10.1902/jop.2006.050459
22. Végh D, Bencze B, Banyai D, et al.: Preoperative HbA1c and Blood Glucose Measurements in Diabetes Mellitus before Oral Surgery and Implantology Treatments. *Int J Environ Res Public Health* 2023; 20(6): 4745. doi:10.3390/ijerph20064745
23. Bencze B, Cavalcante BGN, Romandini M, et al.: Prediabetes and poorly controlled type-2 diabetes as risk indicators for peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2024; 146: 105094. doi:10.1016/j.jdent.2024.105094
24. Végh D, Banyai D, Végh Á, et al.: Malignus szájüregi daganatok előfordulása diabéteszes és kontrollbetegekben. *Diabetol Hung* 2020; 28(1): 17-21. doi:10.24121/dh.2020.2
25. Banyai D, Végh D, Vaszilkó M, et al.: A 2-es típusú diabétesz mellitus prevalenciájának változása szájüregi carcinomás betegek körében. *Orv Hetil* 2018; 159(20): 803-807. doi:10.1556/650.2018.31076
26. Banyai D, Vegh D, Vegh A, et al.: Oral health status of children living with type 1 diabetes mellitus. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(1): 545. doi:10.3390/ijerph19010545
27. Triebel Z, Bencze B, Banyai D, et al.: Poor glycemic control impairs oral health in children with type 1 diabetes mellitus - a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2024; 24: 748. doi:10.1186/s12903-024-04516-y
28. Banyai D, Vegh A, Biczó Z, et al.: Oral health knowledge and habits of people with type 1 and type 2 diabetes. *Int Dent J* 2022; 72(3): 407-413. doi:10.1016/j.identj.2021.07.003
29. Sanz M, Geriello A, Buysschaert M, et al.: Scientific evidence on the links between periodontal diseases and diabetes: Consensus report and guidelines of the joint workshop on periodontal diseases and diabetes by the International diabetes Federation and the European Federation of Periodontology. *Diabetes Res Clin Pract* 2018; 137: 231-241. doi:10.1016/j.diabres.2017.12.001
30. Fakheran O, Bencze B, Mischak I, et al.: The reliability of using gingival crevicular blood to measure blood glucose and hba1c levels in the dental setting: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2024; 28: 299. doi:10.1007/s00784-024-05685-4
31. Kammerhofer G, Vegh D, Banyai D, et al.: Association between Hyperglycemia and Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ). *J Clin Med* 2023; 12(8): 2976. doi:10.3390/jcm12082976
32. Végh D, Somogyi A, Banyai D, et al.: Effects of articaine on [3H]noradrenaline release from cortical and spinal cord slices prepared from normal and streptozotocin-induced diabetic rats and compared to lidocaine. *Brain Res Bull* 2017; 135: 157-162. doi:10.1016/j.brainresbull.2017.10.011
33. Silva MFA, Barbosa KGN, Pereira JV, et al.: Prevalence of oral mucosal lesions among patients with diabetes mellitus types 1 and 2. *An Bras Dermatol* 2015; 90(1): 49-53. doi:10.1590/abd1806-4841.20153089
34. Lamster IB, Lalla E, Borgnakke WS, et al.: The relationship between oral health and diabetes mellitus. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 19S-24S. doi:10.14219/jada.archive.2008.0363
35. Lifshitz F, Casavalle PL, Bordoni N, et al.: Oral health in children with obesity or diabetes mellitus. *Pediatr Endocrinol Rev* 2016; 14(2): 159-167.
36. Vegh A, Vegh D, Banyai D, et al.: Point-of-care HbA1c measurements in oral cancer and control patients in Hungary. *In Vivo* 2022; 36(5): 2248-2254. doi:10.21873/invivo.12952