

Halláscsökkenés és fülzúgás vizsgálata 2-es típusú cukorbetegekben

Somogyi Anikó dr.¹ ■ Rosta Klára dr.² ■ Vaszi Tibor dr.³

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar,

¹II. Belgyógyászati Klinika, ²I. Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, Budapest

³Widex-H Kft., Budapest

Bevezetés: A halláskárosodás az egyik leggyakoribb krónikus egészségkárosodás. Időskorban a halláscsökkenés és a fülzúgás gyakorisága növekszik. **Cél:** A szerzők célul tűzték ki a halláscsökkenés és a fülzúgás előfordulási gyakoriságának vizsgálatát 2-es típusú diabetese betegekben és kontrollegyenekben, valamint lehetséges kapcsolatuk tanulmányozását a HbA_{1c}-értékkel és a vizsgált egyének életkorával. **Módszerek:** A vizsgálatot a Semmelweis Egyetem, II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 103, 2-es típusú diabetese betegen végezték (47 férfi, 56 nő; életkor 61,6±10,3 év, átlag±SD; tartomány: 33–88 év). Az eredményeket a Magyarországon szervezett átfogó egészségvédelmi szűrőprogramban (MÁESZ) részt vett 2-es típusú diabetese (n = 589, 253 férfi, 336 nő; életkor 55,4±11,0 év, átlag±SD; tartomány: 26–97 év) és nem diabetese személy (n = 15 622, 7002 férfi, 8620 nő; életkor 55,1±11,1 év, átlag±SD; tartomány: 26–98 év) eredményeihez hasonlították. A halláscsökkenést minden csoportban Interacoustics gyártmányú, AS608 típusú szűrő audiométerrel vizsgálták. A fülzúgást kérdőíves módszerrel mérték fel. **Eredmények:** A halláscsökkenés és fülzúgás külön vagy együtt kiemelkedően gyakrabban fordult elő a klinikán kezelt 2-es típusú diabetese betegekben (az esetek 80%-ában) az átfogó egészségvédelmi szűrőprogramban részt vett 2-es típusú diabetese (az esetek 34%-ában) és nem diabetese személyekhez képest (az esetek 14%-ában). Nem találtak szignifikáns összefüggést 2-es típusú diabetese betegekben a HbA_{1c}-érték és a halláskárosodás, illetve fülzúgás előfordulása között. A halláskárosodás korábbi életkorban fordult elő cukorbetegben. **Következtetések:** Az eredmények 2-es típusú diabetese betegekben a halláscsökkenés és fülzúgás nagyobb gyakoriságát és korábbi életkorban való jelentkezését támasztják alá. Nem igazolható kapcsolat a halláskárosodás és a HbA_{1c} között. Orv. Hetil., 2013, 154, 363–368.

Kulcsszavak: fülzúgás, halláscsökkenés, 2-es típusú diabetes mellitus

Hearing impairment and tinnitus in patients with type 2 diabetes

Introduction: Hearing impairment is one of the most frequent chronic health issue. The incidence of hearing impairment and tinnitus increases with age. **Aim:** The aim of the authors was to determine the prevalence of hearing impairment and tinnitus in type 2 diabetic patients and to examine the possible associations between hearing impairment and/or tinnitus and increased HbA_{1c} levels. **Methods:** 103 patients with type 2 diabetes (47 men, 56 women; age, 61.6±10.3 years, mean±SD; range, 33–88 years) evaluated at the 2nd Department of Medicine, Semmelweis University were enrolled in this study and the results were compared to those obtained from 589 type 2 diabetic (253 men, 336 women; age, 55.4±11.0 years, mean±SD; range, 26–97 years) and 15 622 non-diabetic patients (7002 men, 8620 women; age, 55.1±11.1 years, mean±SD; range, 26–98 years) who participated in a comprehensive health screening programme in Hungary. Hearing impairment was determined using the Interacoustics model AS608 screening audiometer in all patient groups. Tinnitus was evaluated with questionnaire. **Results:** It was found that hearing impairment and/or tinnitus occurred in a very high proportion of type 2 diabetic patients evaluated at the 2nd Department of Medicine, Semmelweis University (80% of cases) as compared to type 2 diabetic (34% of cases) and non-diabetic patients (14% of cases) enrolled in the national health screening programme. There was no significant correlation between increased HbA_{1c} levels and hearing impairment or tinnitus in type 2 diabetic patients. **Conclusion:** These results suggest that the prevalence of hearing impairment and tinnitus is higher and develop at an earlier age in patients with type 2 diabetes. The results indicate a high prevalence of hearing impairment and tinnitus in type 2 diabetic patients. Orv. Hetil., 2013, 154, 363–368.

Keywords: tinnitus, hearing impairment, type 2 diabetes mellitus

(Beérkezett: 2013. január 2.; elfogadva: 2013. január 24.)

Rövidítések

DM2 = 2-es típusú diabetes mellitus; MÁESZ = Magyarország átfogó egészségvédelmi szűrőprogramja

A diabetes mellitus középpontjában a szénhidrát-anyagcsere zavara áll, de a kórfolyamat érinti a zsír- és a fehérje-anyagcserét is. A cukorbetegség alapvető oka az inzulin viszonylagos vagy teljes hiánya, illetve az inzulinhatás elmaradása [1].

Az utóbbi évek tanulmányai azt mutatták, hogy a diabetes egyike a járványszerűen terjedő, de nem fertőző betegségeknek [2]. A betegszám járványszerű növekedése világszerte az egészségügyi rendszerek túlterhelésével fenyeget [3]. A cukorbetegség, a szív- és érrendszeri betegségek, a tumoros megbetegedések és a krónikus légzőszervi megbetegedések a halálozások 60%-át okozzák [4].

A fenti riasztó tények miatt a diabetes volt az egyik fő témája az ENSZ Millenniumi Közgyűlésének is [5]. Magyarországon az ismert cukorbetegnek száma a népesség 5,0–5,5%-ára becsülhető [6].

A cukorbetegséghez krónikus szövődmények társulhatnak, amelyek elsősorban a hosszan fennálló diabetes ereket és idegrendszert károsító hatásai miatt jönnek létre [7]. A cukorbeteg életminőségét jelentősen rontja a betegséggel kapcsolatban kialakuló szövődmények.

Időskorban gyakori a halláscsökkenés és fülzúgás, ami jelentősen ronthatja az életminőséget [8, 9, 10, 11]. Az időskori halláscsökkenésben a hallóideg rostjainak működésképtelensége játszhat szerepet, ami belgyógyászati és neurológiai betegségek kísérője is lehet. A halláscsökkenés súlyossága különböző. A klinikai tünetek alapján enyhe fokú a halláscsökkenés, ha a beteg a halk hangokat nem hallja, illetve zajban a beszédet nem érti tisztán. Közepes fokú a halláscsökkenés, ha a beteg nem képes meghallani a halk és középhangos hangokat, illetve jelentős nehézségei vannak a beszédértésben, főleg háttérzaj jelenlétében. Nagyfokú a halláscsökkenés, ha bizonyos hangos hangokat meghall a beteg, de a kommunikáció hallókészülék nélkül lehetetlen. Végül a hallás elvesztésének tekintjük, ha a beteg csak néhány extrém hangos hangot hall és hallókészülék nélkül nem tud kommunikálni.

Kevés adat áll rendelkezésre arról, hogy diabetesben szenvedő betegekben a halláskárosodás, illetve a fülzúgás gyakorisága és mértéke eltér-e a nem cukorbetegétől és összefügg-e a szénhidrátanyagcsere-zavar súlyosságát jelző paraméterekkel. Ezért vizsgálatunkban célul tűztük ki 2-es típusú diabeteses betegekben a halláscsökkenés és fülzúgás gyakoriságának vizsgálatát és megvizsgáltuk ezek lehetséges összefüggését a betegek HbA_{1c}-szintjével, valamint a betegek és kontrollegyenek életkorával.

Betegek és módszerek

A vizsgálatba a Semmelweis Egyetem, II. Belgyógyászati Klinikán rendszeres gondozás alatt álló 2-es típusú dia-

beteses betegeket vontunk be (n = 103, 47 férfi, 56 nő; életkor 61,6±10,3 év, átlag±SD; tartomány: 33–88 év). A diabetes diagnózisától a vizsgálatba bevonásig eltelt idő 11,8±7,2 év volt (átlag±SD). Az eredményeket a Magyarországon szervezett átfogó egészségvédelmi szűrőprogramban (MÁESZ) részt vett 2-es típusú diabeteses (n = 589, 253 férfi, 336 nő; életkor 55,4±11,0 év, átlag±SD; tartomány: 26–97 év) és nem diabeteses személy (n = 15 622, 7002 férfi, 8620 nő; életkor 55,1±11,1 év, átlag±SD; tartomány: 26–98 év) vizsgálatának eredményeihez hasonlítottuk. A szűrővizsgálat résztvevőinél a hallásvizsgálat azonos műszerrel történt, mint a II. Belgyógyászati Klinikán vizsgált betegeknél. A MÁESZ-adatokat, mint népegészségügyi szempontból fontos és közérdekű adatokat, a szűrőprogram engedélyével dolgoztuk fel.

A halláscsökkenés vizsgálatokor a légvezetési tisztaság hangküszöb (dB) mérése csendesített környezetben (50 dB alatti zajszintű helyiségben) Interacoustics AS608 szűrő audiométerrel történt 500, 1000, 2000 és 4000 Hz-en. Az eszköz által szolgáltatott adatokat a felhasználó által biztosított vizsgálati körülmények befolyásolhatják, és az eredmények a működtetési és környezeti feltételektől függően változhatnak. A vizsgálat során a halláscsökkenés szűrése a beteggel való együttműködésen alapul. Ha a beteg vizsgálata során halláskárosodás lehetősége merül fel, teljes hallásvizsgálat elvégzése javasolt. A szűrésre használt készülék Diagnostic Suite szoftver segítségével asztali számítógéphez csatlakoztatható, ami lehetővé teszi az audiogramok továbbítását, Windows platformon való megjelenítését és OtoAccess (TM) vagy Noah adatbázisokban tárolását. Halláscsökkenést detektáltunk, ha a vizsgált személy 500, 1000, 2000, 4000 Hz-en mért légvezetési hallásküszöbének átlaga a 30 dB-t meghaladta.

A II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabeteses betegek csoportjában a szűrővizsgálat ideje alatt a HbA_{1c}-értéket is meghatároztuk. Ebben a betegcsoportban vizsgáltuk a HbA_{1c}-érték és az enyhe-közepes, illetve a közepesnél súlyosabb halláscsökkenés, valamint a fülzúgás közötti esetleges összefüggést. A fülzúgás felmérése kérdőív segítségével történt; a vizsgált személyek arra a kérdésre válaszoltak, hogy tapasztaltak-e rendszeres fülzúgást. A fülzúgás súlyossági fokának megállapítására (kvantitatív analízis) vannak validált, nemzetközileg elfogadott kérdőívek (például Tinnitus Handicap Inventory), de jelen vizsgálatunk során a fülzúgás súlyosságát nem vizsgáltuk.

Az adatok feldolgozására az ALLCARE rendszert használtuk. Az eredmények értékelésekor mindhárom csoportban meghatároztuk azoknak a betegeknél a számát, akiknek 1. halláscsökkenése volt, de nem volt rendszeres fülzúgása; 2. rendszeres fülzúgása volt, de nem volt halláscsökkenése; 3. halláscsökkenése és rendszeres fülzúgása volt; 4. halláscsökkenése vagy rendszeres fülzúgása volt és 5. nem volt halláscsökkenése és rendszeres fülzúgása. Az eredményeket átlag±standard deviáció (SD) értékekben mutatjuk be.

Eredmények

Az 1. ábra mutatja be a három vizsgált csoportban a halláskárosodás és fülzúgás, illetve ezek együttes és külön-külön való előfordulásának százalékos gyakoriságát. A MÁESZ vizsgálatban részt vevő nem diabetese személyek 14%-a szenvedett halláscsökkenésben és/vagy fülzúgásban, míg a MÁESZ vizsgálat 2-es típusú diabetese betegeinek csoportjában a halláscsökkenés és/vagy fülzúgás előfordulása 34%-os volt. Mindkét csoporthoz képest jóval nagyobb gyakorisággal fordult elő halláscsökkenés és/vagy fülzúgás a II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabetese betegeknél, akiknél a halláscsökkenés és/vagy fülzúgás gyakorisága 80%-os volt.

Az adatok további elemzése során évtizedek szerinti korcsoportokra bontva vizsgáltuk a halláscsökkenés és fülzúgás előfordulását. A 2. ábra szemlélteti a MÁESZ vizsgálatban részt vevő nem diabetese személyekben a halláscsökkenés és fülzúgás együttes és külön előfordulásának gyakoriságát. Az ábrán jól látható, hogy a halláscsökkenés és fülzúgás az életkorral együtt növekszik. Halláscsökkenés és/vagy fülzúgás a 26–35 éves korcsoportba tartozó nem diabetese személyek 7,1%-ában, míg a nem diabetese 76 év feletti személyek 48,9%-ában fordult elő.

Az életkor előrehaladtával a halláscsökkenés és fülzúgás együttes és külön növekedése a MÁESZ vizsgálatban részt vevő 2-es típusú diabetese betegeknél is megfigyelhető volt (3. ábra). A 26–35 éves 2-es típusú diabetese betegek csoportjában a halláscsökkenés és/vagy fülzúgás gyakorisága (7,9%) hasonló volt a nem diabetese betegeknél észlelt gyakorisághoz, azonban valamennyi ennél idősebb korcsoportban gyakrabban fordult elő, mint a nem diabetese betegek azonos korcsoportjában.

A II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabetese betegeknél a halláscsökkenés és fülzúgás korfüggő növekedésén kívül azt észleltük, hogy valamennyi korcsoportban mind a halláscsökkenés, mind a fülzúgás jóval nagyobb gyakorisággal fordult elő, mint a MÁESZ vizsgálatban részt vevő 2-es típusú diabetese és nem diabetese személyek azonos korcsoportjaiban (4. ábra). Halláscsökkenést és/vagy fülzúgást a 26–35 éves korcsoportba tartozó betegek 50%-ában, míg a 76 év feletti betegek 100%-ában észleltünk.

Az 5. ábra szemlélteti a MÁESZ vizsgálatban részt vevő 2-es típusú diabetese és nem diabetese személyek, valamint a II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabetese betegek korcsoportjaiban a halláscsökkenés és/vagy fülzúgás előfordulásának százalékos gyakoriságát. Mindhárom korcsoportban a halláscsökkenés és/vagy fülzúgás életkorfüggő növekedésén kívül feltűnő a 2-es típusú diabetese betegeknél észlelt nagy gyakoriság, különösen a II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabetese betegek esetében.

A 6. ábra mutatja be a II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabetese csoportban a kis-közepes és súlyos halláscsökkenésben, illetve fülzúgásban szenvedő betegek HbA_{1c}-értékeit. Az eredmények elemzésekor nem találtunk összefüggést a HbA_{1c}-érték és a halláscsökkenés előfordulása, súlyossága, illetve a fülzúgás előfordulása között.

Megbeszélés

A halláscsökkenésnek három fő típusa különíthető el: a vezetési, idegi és kevert [12, 13]. Vezetési halláscsökkenés esetén a hang továbbvezetését akadályozza meg valamilyen elváltozás. Leggyakrabban a fülkagyló, a hallójárat, a dobhártya vagy a középfül betegségei okozzák. A sensorineurális halláscsökkenés a leggyakoribb, ebbe a csoportba tartozik az időskori nagyothallás legnagyobb része. Ilyen esetekben a belső fül érzékelősejtjeiben vagy a sejteket az idegrosttal összekötő idegi kapcsolatrendszerben keresendő az ok. Kevert jellegű a halláscsökkenés, ha a vezetési és sensorineurális halláscsökkenés együtt fordul elő.

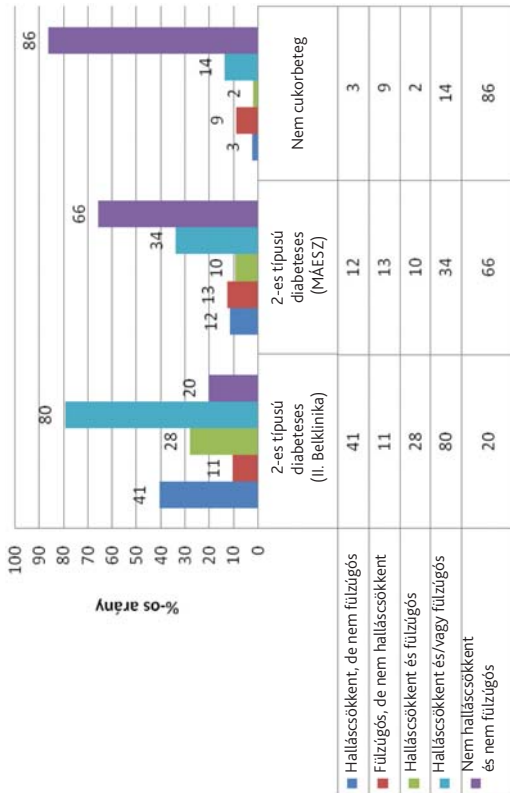
A fülzúgás hanginger hiányában fellépő hangérzet, azaz olyan hangérzet, amelyet a beteg annak ellenére észlel, hogy nincs külső hanginger. A fülzúgás létrejöttében a beteg elzárkózóan terhelő külső zajoknak jelentős szerepet tulajdonítanak. *Deshaies és munkatársainak* felmérései szerint Kanadában a populáció 5,2%-a szenved a rendszeres fülzúgástól [14]. Németországban a populáció körülbelül 0,97%-a szenved olyan mértékű fülzúgásban, ami rendszeres gyógyszeres kezelést igényel [15].

Néhány előzetes klinikai vizsgálat kutatta a lehetséges kapcsolatot a diabetes és a halláscsökkenés között [16, 17]. Diabetesben a halláscsökkenés etiológiai tényezőivel, illetve patomechanizmusával kapcsolatban a vélemények ellentmondóak. Egyesek a diabetese neuropathia, mások a diabetese angiopathia, illetve ezek kombinációjának tulajdonítanak jelentőséget [18, 19]. Kórszövettani vizsgálatok roncsolódást mutattak a belső fül idegeiben és ereiben diabetese betegeknél [20]. 2005-ben összefoglaló tanulmány jelent meg a diabetes és a halláscsökkenés etiológiájáról, amelyben a téma sokszínűségét és további vizsgálatok szükségességét emelték ki a szerzők [21].

Mitchell és mtsai kimutatták, hogy 2-es típusú cukorbeteg betegeknél felgyorsul a halláscsökkenés folyamata, és 50 év alatti betegeknél a halláscsökkenés száma megkétszereződik [22]. *Lerman-Garber és mtsai* összefüggést találtak cukorbeteg halláscsökkenése és HbA_{1c}-érték között [23]. Jelen vizsgálatunkban ezt az összefüggést nem tudtuk igazolni.

A fülzúgás nagyon gyakran jelentkezik együtt halláscsökkenéssel [24]. Ez igaz a zaj okozta fülzúgásra és a zaj okozta halláscsökkenésre is [25]. E megállapítás fokozottan érvényes diabetes mellitusban szenvedő egyénekre. Okát részben klinikai, részben patofiziológiai vizsgálatok tisztázhatják a jövőben.

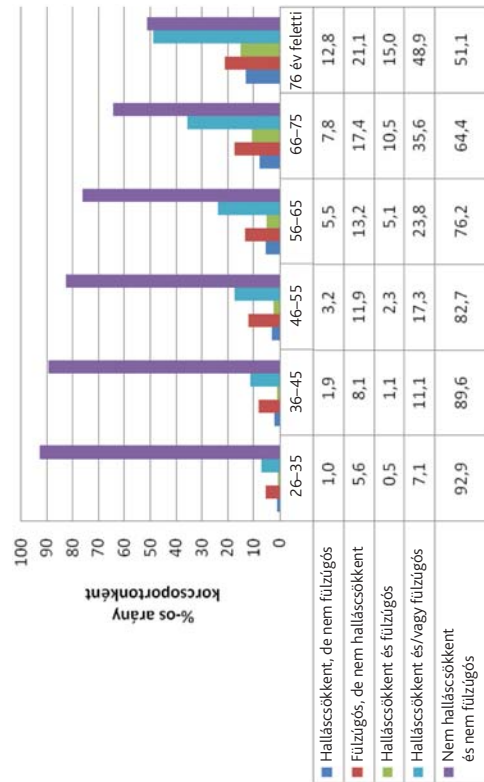
Halláscsökkenés és fülzúgós betegek aránya



1. ábra

A II. Belyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabeteses betegekben, valamint a MÁESZ vizsgálatban részt vevő 2-es típusú diabeteses és nem diabeteses személyekben a halláskárosodás és fülzúgás, illetve ezek együttes vagy külön előfordulásának százalékos gyakorisága

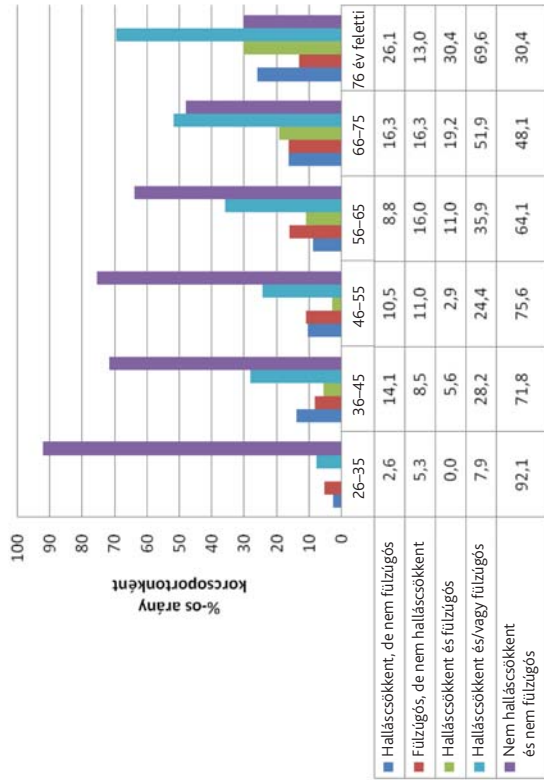
Nem cukorbeteg



2. ábra

A MÁESZ vizsgálatban részt vevő nem diabeteses személyek évtizedek szerinti korcsoportjaiban a halláscsökkenés és fülzúgás, illetve ezek együttes vagy külön előfordulásának százalékos gyakorisága

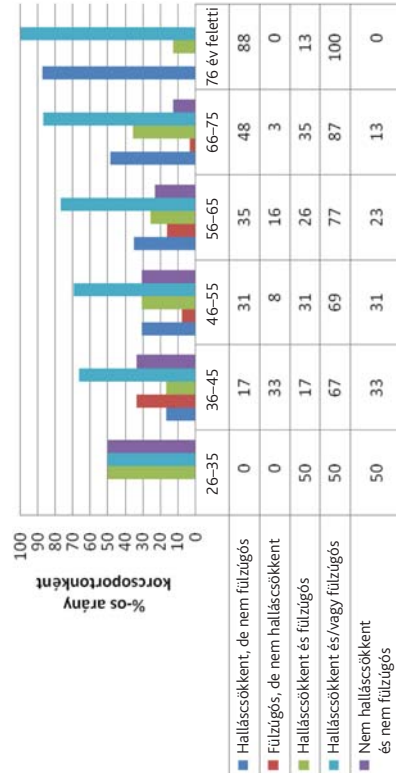
2-es típusú diabeteses (MÁESZ)



3. ábra

A MÁESZ vizsgálatban részt vevő 2-es típusú diabeteses betegek évtizedek szerinti korcsoportjaiban a halláscsökkenés és fülzúgás, illetve ezek együttes vagy külön előfordulásának százalékos gyakorisága

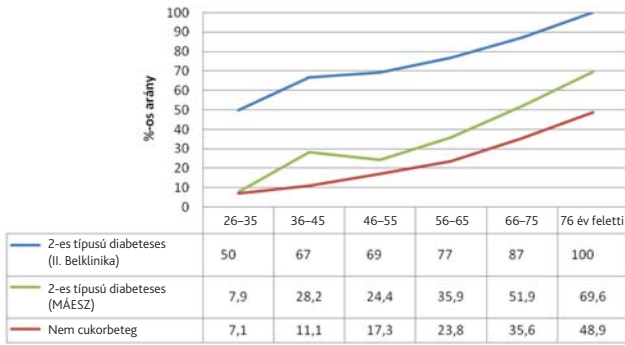
2-es típusú diabeteses (II. Belklinika)



4. ábra

A II. Belyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabeteses betegek évtizedek szerinti korcsoportjaiban a halláscsökkenés és fülzúgás, illetve ezek együttes vagy külön előfordulásának százalékos gyakorisága

Halláscsökkenést és/vagy fülzúgás betegei korcsoportonként



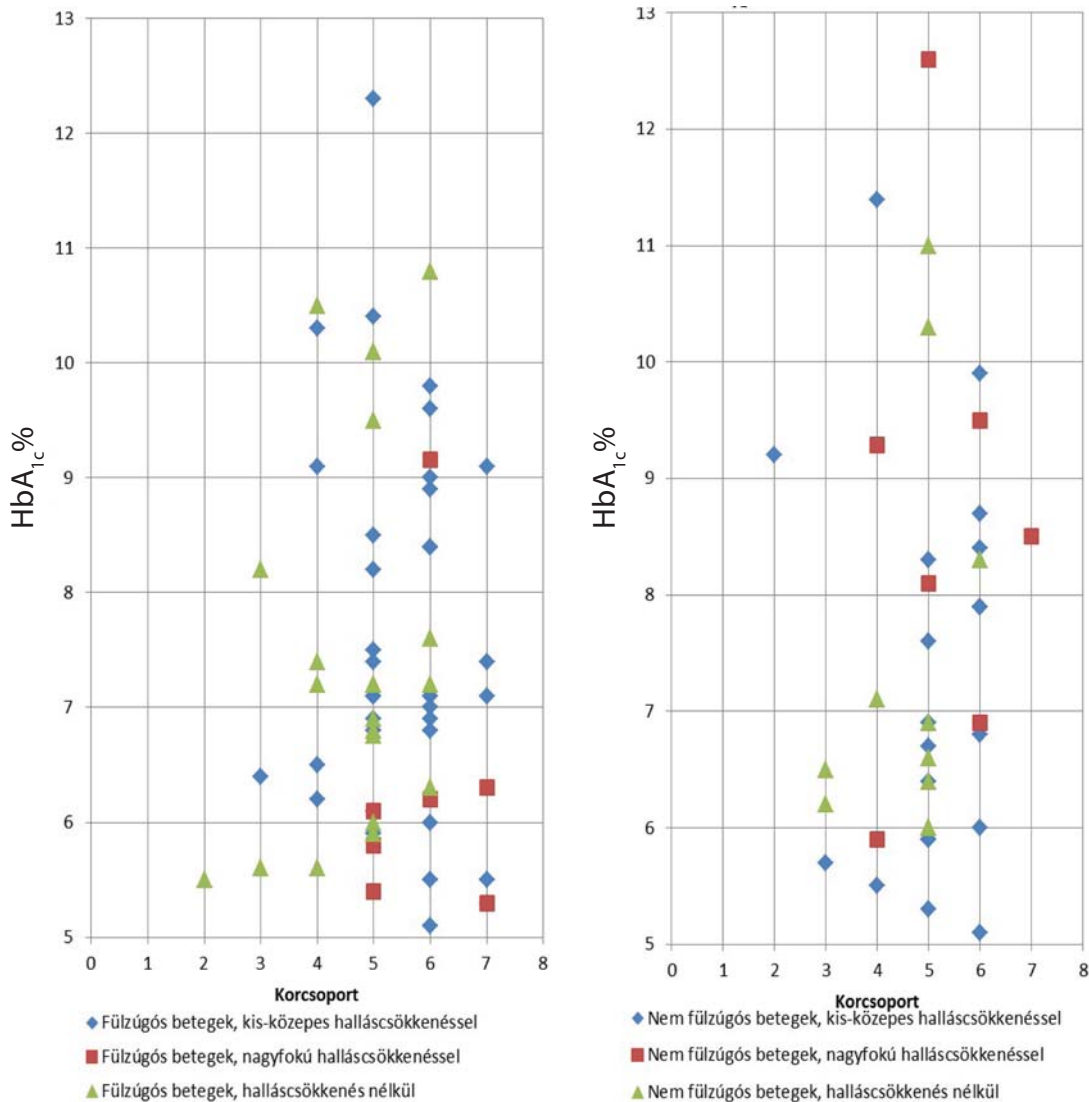
5. ábra

A MÁESZ vizsgálatban részt vevő 2-es típusú diabeteses és nem diabeteses személyek, valamint a II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabeteses betegek évtizedek szerinti korcsoportjaiban a halláscsökkenés és/vagy fülzúgás előfordulásának százalékos gyakorisága

A diabeteses betegek társadalmi izoláltsága jelentős probléma, amelyhez a halláskárosodás is hozzájárulhat. Vizsgálatunk eredményei alapján megfontolandónak tartjuk diabetesben szenvedő betegeknél – a rendszeres szemészeti vizsgálathoz hasonlóan – a rendszeres hallásvizsgálat bevezetését és a halláskárosodás kezelését, ami jelentősen javíthatja a betegek életminőségét. A kevés nemzetközi és hazai adat is indokolja a témával kapcsolatos ismeretek bővítését, a halláscsökkenés és fülzúgás szűrővizsgálatának kiterjesztésével.

Következtetések

Vizsgálatunk alapján a 2-es típusú diabetes lehetséges szövődményei között az előfordulási gyakoriságot tekintve fontos helyet foglal el a halláscsökkenés és a fülzúgás. A II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú cukorbeteg csoportjában végzett vizsgálatunk szerint a halláscsökkenés, illetve fülzúgás nem mutat összefügg-



6. ábra

A II. Belgyógyászati Klinikán gondozott 2-es típusú diabeteses csoportban a kis-közepes és súlyos halláscsökkenésben, illetve fülzúgásban szenvedő betegek HbA_{1c}-értékei

gést a szűrővizsgálat időpontjában mért HbA_{1c}-értékkel. Lehetséges azonban, hogy a diabetes fennállásának időtartama jelentős meghatározó tényező. A klinikán gondozott 2-es típusú diabeteses betegekben a halláskárosodás és fülzúgás már a harmadik életévétizedben nagy gyakorisággal jelentkezett. A MÁESZ vizsgálatban részt vevő – feltehetően rövidebb ideje fennálló és kevésbé előrehaladott anyagcsere-rendellenességben szenvedő – 2-es típusú diabeteses betegekben a halláskárosodás és fülzúgás a hatodik életévétized után ért el a II. Belgyógyászati Klinikán gondozott betegekéhez hasonló gyakoriságot, szemben a MÁESZ vizsgálatban részt vevő nem diabeteses személyekben, akiknél a hetedik életévétizedben jelentkeztek hasonló gyakorisággal.

Irodalom

- [1] *World Health Organization*: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Technical report number WHO/NCD/NCS/99.2. World Health Organization, Department of Noncommunicable Disease Surveillance, Geneva, Switzerland, 1999. www.diabetes.org.uk/Documents/.../diagnosi.doc
- [2] *World Health Organization*: Prevention of diabetes mellitus. WHO Technical Report Series number 844. Geneva, Switzerland, 1994. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_844.pdf
- [3] *Tominaga, M., Eguchi, H., Manaka, H., et al.*: Impaired glucose tolerance is a risk factor for cardiovascular disease, but not impaired fasting glucose. The Funagata Diabetes Study. *Diabetes Care*, 1999, 22, 920–924.
- [4] The next health tsunami: Non-communicable diseases. In: *IDF Diabetes Atlas, 2009*. Global Risk Network of the World Economic Forum. *Global Risks 2009*. World Economic Forum, Cologne/Geneva, 2009.
- [5] United Nations General Assembly, Distr.: General 19 October 2010, Sixty-fifth session, Agenda items 13 and 115 (Millennium Development Goal 6 – Combat HIV/AIDS, malaria and other diseases; 76/i). http://www.un.org/en/mdg/summit2010/pdf/outcome_documentN1051260.pdf
- [6] *Jermendy, G.*: Causes and consequences of world-wide increase of type 2 diabetes. [A 2-es típusú diabetes világméretű terjedésének okai és következményei.] *LAM*, 2006, 16, 105–113. [Hungarian]
- [7] *Stratton, I. M., Adler, A. I., Neil, H. A., et al.*: Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): Prospective observational study. *BMJ*, 2000, 321, 405–412.
- [8] *Langguth, B., Hajak, G., Kleinjung, T., et al.* (eds.): Tinnitus: pathophysiology and treatment progress. *Brain Res.*, 2007, 166, 1–554.
- [9] *Coles, R.*: Classification of causes, mechanisms of patient disturbance, and associated counseling. In: *Vernon, J. A., Moller, A. R.* (eds.). *Mechanisms of tinnitus*. Allyn and Bacon, Boston, 1995, 11–20.
- [10] *Kochkin, S.*: MarkeTrak VII: Hearing loss population tops 31 million people. *Hearing Review*, 2005, 12, 16–29.
- [11] *Cruickshanks, K. J., Wiley, T. L., Tweed, T. S., et al.*: Prevalence of hearing loss in older adults in Beaver Dam, Wisconsin. The Epidemiology of Hearing Loss Study. *Am. J. Epidemiol.*, 1998, 148, 879–886.
- [12] *Bagai, A., Thavendiranathan, P., Detsky, A. S.*: Does this patient have hearing impairment? *JAMA*, 2006, 295, 416–428.
- [13] *Johnson, J., Lalwani, A. K.*: Sensorineural and conductive hearing loss associated with lateral semicircular canal malformation. *Laryngoscope*, 2000, 110, 1673–1679.
- [14] *Deshaies, P., Gonzales, Z., Zenner, H. P., et al.*: Quantification of the burden of disease for tinnitus caused by community noise. Background paper, 2005. http://www.chuq.qc.ca/oms/pdf/in06_188.pdf
- [15] *Pilgramm, M., Rychlick, R., Siedentop, H., et al.*: Tinnitus in the Federal Republic of Germany: A representative epidemiological study. In: *Hazel, J. P. W.* (ed.). *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*. Oxford University Press, Cambridge, UK, 1999, 64–67.
- [16] *Gates, G. A., Cobb, J. L., D'Agostino, R. B., et al.*: The relation of hearing in the elderly to the presence of cardiovascular disease and cardiovascular risk factors. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1993, 119, 156–161.
- [17] *Bener, A., Salabaldin, A. H. A., Darwish, S. M., et al.*: Association between hearing loss and type 2 diabetes mellitus in elderly people in a newly developed society. *Biomed. Res.*, 2008, 19, 187–193.
- [18] *Nagaoka, J., Anjos, M. F., Takata, T. T., et al.*: Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: evolution in the presence of hypertension, diabetes mellitus and dyslipidemias. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, 2010, 76, 363–369.
- [19] *De Ridder, D., Vanneste, S., Adriaenssens, I., et al.*: Microvascular decompression for tinnitus: significant improvement for tinnitus intensity without improvement for distress. A 4-year limit. *Neurosurgery*, 2010, 66, 656–660.
- [20] *Dalton, D. S., Cruickshanks, K. J., Klein, R., et al.*: Association of NIDDM and hearing loss. *Diabetes Care*, 1998, 21, 1540–1544.
- [21] *Maia, C. A. S., Campos, C. A.*: Diabetes mellitus as etiological factor of hearing loss. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, 2005, 71, 208–214.
- [22] *Mitchell, P., Gopinath, B., McMahon, C. M., et al.*: Relationship of type 2 diabetes to the prevalence, incidence and progression of age-related hearing loss. *Diabet. Med.*, 2009, 26, 483–488.
- [23] *Lerman-Garber, I., Cuevas-Ramos, D., Valdés, S., et al.*: Sensorineural hearing loss – a common finding in early-onset type 2 diabetes mellitus. *Endocr. Pract.*, 2012, 18, 549–557.
- [24] *Weissman, J. L., Hirsch, B. E.*: Imaging of tinnitus: a review. *Radiology*, 2000, 216, 342–349.
- [25] *Vio, M. M., Holme, R. H.*: Hearing loss and tinnitus: 250 million people and a US \$ 10 billion potential market. *Drug Discov. Today*, 2005, 10, 1263–1265.

(Somogyi Anikó dr.,
Budapest, Szentkirályi u. 46., 1088
e-mail: somogyi.aniko@med.semmelweis-univ.hu)