



IDŐSGYÓGYÁSZAT

A Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság folyóirata
Scientific Journal of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics

10. évfolyam 1-2. szám 2025. június 1-52.

BEKÖSZÖNTŐ

KÖZLEMÉNYEK

Székács Béla

Horváth Ildikó Fanny Az osteoarthritis pathomechanizmusának új aspektusai, időskori kezelése az új szakmai ajánlások tükrében

Székács Béla Invazív és non-invazív mély agyi stimuláció – tér- és időbeli Fourier szintézisre és több elektród-párra alapozó áttörés a gyenge elektromos váltóáramot alkalmazó non-invazív módszerekben (Bevezetésként: Előzmények, Kish László Béla a Texasi Egyetem professzorának gondolataival)

Balaskó Márta, Niusha Iranzad Asl, Pólai Fanni, Veisz Tamás, habil. Bán Ágnes A szájüregi csontvesztéshez vezető patofiziológiai változások az öregedés során

Lelbach Ádám A boldog, egészséges idősödés titka – beszélgetés Demján Sándorné Lídiával

Összefoglaló áttekintés: Antiaging kutatások vezető trendjei az elmúlt félévben

Bálint András Funkció- és térkonceptió tartós ápolást nyújtó intézményekben

Lelbach Ádám Beszámoló a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság 2025. április 25-i vezetőségi üléséről és közgyűléséről – „Mit üzen” a mesterséges intelligencia (MI) a geriátria jövőjéről?

Tóth Zsombor, Székács Béla Időskori függőségek és kapcsolatuk a szerteágazó pszichoszociális kihívásokkal az öregedő emberi szervezetben

Abai Ágnes, Németh Csaba, Lelbach Ádám, Borbély András, Kozák Zsombor, Dalmadi István, Hidas Karina Ilona Gyorsfagyasztott gluténmentes fehérjeforrás idősök számára

Balaskó Márta A Pécsi Tudomány Egyetem ÁOK Romhányi György Szakkollégium története

HÍREK

Rövid Hírek

MGGT-SZE RENDEZVÉNYEK

Idős beteg ellátásának sajátos kihívásai – A Szegedi Tudományegyetem ÁOK és az MGGT közös, 2025 szeptemberi továbbképző konferenciájának programja

SZERZŐINKNEK

Az Idősgyógyászat szakfolyóirat szerzői útmutatója



DR. ROSE
MAGÁNKÓRHÁZ

S T Í L U S . E G É S Z S É G .



SZENIOR SZŰRŐVIZSGÁLATI CSOMAG

Az életkor előrehaladtával különösen fontos, hogy rendszeresen részt vegyünk szűrővizsgálatokon, hiszen ezek segítenek időben felismerni az esetlegesen kialakuló betegségeket és rizikófaktorokat. Szenior szűrővizsgálati csomagunk a **65 év felettiek**nél gyakran előforduló egészségi problémákra fókuszál, külön hangsúlyt fektetve a hallásra, látásra, csontokra, a szív- és érrendszer állapotára, valamint az agyi funkciók felmérésére is. **Célunk a korai felismerés és a megfelelő kezelés biztosítása, hogy hosszú távon is megőrizhesse egészségét és életminőségét.**

1051 Budapest
Széchenyi tér 7/8.
Tel.: +36 1 377 6737
www.drrose.hu



Főszerkesztő:

Prof. Dr. Székács Béla

Felelős szerkesztő:

Prof. Dr. Lebach Ádám

Szerkesztőségi titkár:

Dr. Pétervári Erika

Szerkesztőségi tagok:

Dr. Besenyei Attila, Dr. Csiki Zoltán, Dr. Ferencsik Mária, Prof. Dr. Nyakas Csaba

A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Bakó Gyula

Szerkesztőbizottsági tagok:

Prof. Dr. Benkő Sándor, Dr. Boga Bálint, Prof. Dr. Császár Albert, Dr. Császár Tamás,
Dr. Czintner Dóra, Dr. Egervári Ágnes, Prof. Dr. Koller Ákos, Dr. Martony Zsuzsanna,
Dr. Meisner Péter, Prof. Dr. Nyakas Csaba, Prof. Dr. Székely Miklós, Prof. Dr. Telekes András,
Prof. Dr. Tóth Miklós, Dr. Zékány Zita, Dr. Zöllei Magdolna

Alapító főszerkesztő: Prof. Dr. Kiss István †

IDŐSGYÓGYÁSZAT

© Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság folyóirata

ISSN 2498-8057

Az Idősgyógyászat c. szakfolyóirat cikkei megtalálhatók az MGGT honlapján –
https://idosgyogyaszat.hu/ujsagok_olvasasa
valamint – az MTA KIK REAL repozitórium REAL-J archivált gyűjteményében, amelyhez a direkt link –
<https://real-j.mtak.hu/view/journal/Id==0151sgy=F3gy=E1szat.html>

Az IDŐSGYÓGYÁSZAT Szerkesztőségének címe:

SE, Geriátriai Tanszéki Csoport, 1115 Budapest, Tétényi út 12-16. Email: bela@szekacs.eu

Felelős lapkiadó: Gál Tibor, Creo Kft. 1133 Budapest, Ipoly u. 30. Email: creo@creodesign.hu

Szerzői jog és másolás: Minden jog fenntartva. A folyóiratban valamennyi írásos és képi anyag közlési joga a szerkesztőséget illeti. A megjelent anyag, illetve annak egy részének bármilyen formában történő másolásához, ismételt megjelentetéséhez a szerkesztőség hozzájárulása szükséges.

Beköszöntő

Tisztelt Olvasó!

Ön az Idősgyógyászat tudományos és szakmai folyóirat 10. évfolyamának 1-2 dupla lapszámát tartja kezei között, vagy tekinti át online az idosgyogyaszat.hu honlapunkon és 1 hónapos késéssel az MTA KIK REAL -J archivált gyűjteményében. Reméljük a sokrétű tartalom most is hasznos és elgondolkasztató olvasnivalót kínál. A dolgozatok sorát dr. Horváth Ildikó Fanny, a Debreceni Egyetem ÁOK Belgyógyászati Intézet, Klinikai Immunológiai Tanszék adjunktusának kritikai áttekintése nyitja meg. Dolgozata adekvát képanyaggal bemutatja az időskori osteoarthritis új pathomechanikai szemléletét, amely ezt a kórállapotot már a domináns degeneratív alap helyett inkább gyulladásos kórállapotnak, osteoarthritisnek tekinti és a terápiás beavatkozások súlypontjai is ennek megfelelően rendeződhetnek át. A második írás (prof. dr. Székács Béla) egy rendkívül fontos, korszerű beavatkozás, a mély agyi stimulálás témakörét tekinti át, alapvetően a beavatkozás egyik leggyakoribb módszerében 1 évvel ezelőtt publikált forradalmi továbbfejlesztésre, és az azt megalósító, Budapestre látogató kutató-professzorával lehetővé vált eszmecsere fókuszálva. A dolgozat fontos, jövőbe is mutató információkat tartalmaz, létrejöttek körülményei pedig ugyancsak egyedi történetet jelentenek. Az emberi koponyától még a következő oldalakon sem távolodunk el: dr. habil Balaskó Márta docensnő levelező-szerzőségével, a Pécsi Tudományegyetem ÁOK Transzlációs Intézet kutatócsoportjának a vonatkozó szakirodalmat tudományos módszertannal átfésülő közleményét olvashatjuk arról, hogy milyen összetett patofiziológiai változások vezetnek az öregedés során akár kritikus mérvű szájlüregi csontvesztéshez. Prof. dr. Lelbach Ádám felelős szerkesztőnk ebben a lapszámban is különleges személyiséggel, a 80 éves Demján Sándorné Lidiával közöl színes tartalmú beszélgetést a boldog, sikeres öregedés titkairól. Egyéni életút tapasztalatai alapján értékes és sajátos biológiai tanácsokat is kaphatunk az egészséges öregedés biztosítékaira, sőt, különleges adalékként annak a tankönyvekben sohasem szereplő „titkos komponensére”, az argentin tangóra is nyomatékosan kitér a születésnapj beszélgetés. A szuggesztív érvelés még a főszerkesztőre is hatott: a kézirat olvasásakor ugyanis önkritikusan rá kellett döbennem arra, hogy ifjú korában a szervezete jövőbeli kóros öregedésének megelőzésében talán súlyos mulasztást is elkövetett, amikor 3 évtizeddel ezelőtt egy tudományos konferencia kapcsán Buenos Aires-ben – a borsos belépőre és árakra "kicsinyesen" figyelve – mégsem lépett be az argentin tangó egyik világhírű fellegvárába, az "El Viejo Almacén"-be... Megnyugtató, hogy hasonló protektív lehetőségek még maradnak azonban számára a jövőben: a következő írás ugyanis a már "hagyományos" fél éves összefoglaló áttekintés az öregedés fékezést kutató tudományos vizsgálatok ígéretesnek látszó legutóbbi irányairól. Lapozunk azután tovább: dr. Bálint András orvoskollégánk, a Szegedi Ős Időotthon tulajdonosa és orvosi vezetője, kiváló képanyaggal illusztrált írásában egy megvalósításra is került, az időskori állapotromlás szakaszainak rugalmasan megfelelő tartós ellátást, később ápolást biztosító intézmény optimális funkció- és térkonceptióját mutatja be. Ez után lapunk felelős szerkesztője részletesen beszámol az MGGT vezetőségi üléséről és a 2025. évi közgyűléséről. Az előbbiben a fénykép felvételek mellett különleges érdekességet jelentettek az MGGT elnöke által vetített kérdések és mesterséges intelligencia válaszok arról, hogy mikor lehet a gyorsan öregedő hazai társadalom és a gazdasági kényszer miatt nyomatékosan mérlegelendő szakmapolitikai kérdés a geriáter szakorvosra már alapvetően építkező, jobb cost/benefit arányú egészségügyi ellátási rendszer érvényesítése és mi magyarázhatja azt, hogy ez jelenleg még egyáltalán nem mérlegelt az egészségügyi szakpolitikában és tervezésben. Ezt követően újra egy fontos időskori kórállapot, az időskori függőségek, szenvedélybetegségek áttekintése következik, dr. Tóth Zsombor első szerzőségével, a DBC Szent Imre Egyetemi Oktatókórház Pszichiátriai osztályáról. A következő oldalak a Pécsi Tudományegyetem Romhányi Szakkollégium munkáját és az egyik díjnyertes előadás (Papp Angelika Lilla) bővített absztraktját ismertetik. Fontos, gyorsfagyasztott gluténmentes fehérjeforrásról számol be idősök számára Abai Ágnes és szerzőtársainak cikke. A rövid hírek után, a dupla lapszámunkat egy fontos hirdetés, a Szegedi Tudományegyetem ÁOK és az MGGT közös, 2025. szeptemberi továbbképző konferenciájának részletes ismertetője zárja le.

2025. június

Prof. Dr. Székács Béla
főszerkesztő

Tartalomjegyzék /Content

BEKÖSZÖNTŐ KÖZLEMÉNYEK

Prof. Dr. Székács Béla	2
Dr. Horváth Ildikó Fanny Az osteoarthritis pathomechanizmusának új aspektusai, időskori kezelése az új szakmai ajánlások tükrében	5
New aspects of the osteoarthritic pathomechanism and its therapeutic options in older adults according to current rheumatological recommendations	
Prof. Dr. Székács Béla Invazív és non-invazív mély agyi stimuláció – tér- és időbeli Fourier szintézisre és több elektród-párra alapozó áttörés a gyenge elektromos váltóáramot alkalmazó non-invazív módszerekben (Bevezetesként: Előzmények, Kish László Béla a Texasi Egyetem professzorának gondolataival)	11
Invasive and non-invasive deep brain stimulation – a breakthrough based on spatial and temporal Fourier synthesis and several electrode pairs in non-invasive methods using weak electric alternating current (As Introduction: Background and Thoughts of Professor László Béla Kish, Texas University)	
Dr. habil. Balaskó Márta, Niuscha Iranzad Asl, Dr. Pólai Fanni, Dr. Veisz Tamás, Dr. habil. Bán Ágnes A szájüregi csontvesztéshez vezető patofiziológiai változások az öregedés során	20
Pathophysiological changes leading to oral bone loss during the course of ageing	
Prof. Dr. Lelbach Ádám A boldog, egészséges idősödés titka – beszélgetés Demján Sándorné Lídiával	26
Secret of happy, healthy aging – interview with Mrs. Lídia Demján	
Összefoglaló áttekintés: Antiaging kutatások vezető trendjei az elmúlt félévben	28
Leading Trends in Anti-Aging Research Over the Past Six Months	
Dr. Bálint András Funkció- és térkonceptió a tartós ápolást nyújtó intézményekben	30
Function- and Spatial Concept in Long-Term Care Facilities	

KÖZLEMÉNYEK	Prof. Dr. Lelbach Ádám Beszámoló a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság 2025. április 25-i vezetőségi üléséről és közgyűléséről – „Mit üzen” a mesterséges intelligencia (MI) a geriátria jövőjéről?	32
	Report of the Board Meeting and General Assembly of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics 25 th April 2025 – What does the artificial intelligence (AI) message about the future of geriatrics?	
	Dr. Tóth Zsombor, Prof. Dr. Székács Béla Időskori függőségek és kapcsolatuk a szerteágazó pszichoszociális kihívásokkal az öregedő emberi szervezetben	35
	Addictions in old age and their relationship with the diverse psychosocial challenges in the aging human body	
	Abai Ágnes, Dr. Németh Csaba, Prof. Dr. Lelbach Ádám, Borbély András, Kozák Zsombor, Dr. Dalmadi István, Dr. Hidas Karina Ilona Gyorsfagyasztott gluténmentes fehérjeforrás idősek számára	40
	Gluten-Free Quick Frozen Protein Source for Older Adults	
	Dr. habil. Balaskó Márta A Pécsi Tudományegyetem ÁOK Romhányi György Szakkollégium története	46
RÖVID HÍREK	Rövid Hírek	48
MGGT-SZE RENDEZVÉNYE	Idős beteg ellátásának sajátos kihívásai – A Szegedi Tudományegyetem ÁOK és az MGGT közös, 2025. szeptemberi továbbképző konferenciájának programja	49
SZERZŐI ÚTMUTATÓ	Az Idősgyógyászat tudományos szakfolyóirat szerzői útmutatója	52

Az osteoarthritis pathomechanizmusának új aspektusai, időskori kezelése az új szakmai ajánlások tükrében

New aspects of the osteoarthritic pathomechanism and its therapeutic options in older adults according to current rheumatological recommendations

Dr. Horváth Ildikó Fanny

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Intézet, Klinikai Immunológiai Tanszék, Debrecen

Absztrakt

Jelen közlemény célul tűzi ki az osteoarthritis pathomechanizmusában résztvevő újonnan identifikált komponensek (gyulladásos elemek, időskorra jellemző molekuláris változások) bemutatását és befolyásukat a betegség definíciójának és a nomenklatúrának az átalakítására. Ismerteti a vonatkozó friss epidemiológiai adatokat, kitér a prevenció lehetőségeire, előre vetítve későbbi potenciális biomarkerek keresésének szükségességét. Részletezi a diagnosztika elemeit, hangsúlyozva a klinikus elsődleges, s a radiológiai kép másodlagos szerepét. A munka befejező szakaszában az időskor sajátosságait (sarcopenia, megváltozott metabolizmus, komorbiditások, gyógyszer interakciók) figyelembe véve elemzi az aktuális szakmai ajánlásoknak megfelelő terápiás lehetőségeket és azok potenciális veszélyeit.

Kulcsszavak: *osteoarthritis, pathomechanizmus, időskori jellegzetességek, diagnosztika, terápiás lehetőségek*

Abstract

The aim of this article is to present the newly identified components (inflammatory elements, characteristic molecular changes of aging) involved in the pathomechanism of osteoarthritis. Based on these new data the definition and nomenclature of the disease also have been changed. It describes the current relevant epidemiological data, discusses the possibilities of prevention anticipating the need for future research for potential biomarkers. This paper also details the main elements of diagnostics, emphasizing the primary role of the clinician and the secondary role of radiological image tech-

niques. In the final stage of the work it analyzes the therapeutic options and their potential dangers in accordance with current rheumatological recommendations, taking into account the specificities of old age (sarcopenia, altered metabolism, comorbidities, drug interactions).

Key words: *osteoarthritis, pathomechanism, specificities of old age, diagnostic methods, therapeutic options*

Időskorban a muskuloskeletális szervrendszer morfológiai és funkcionális állapota jelentős, negatív irányú változásokon megy keresztül a fiatalkorban megszokott struktúrájához és működéséhez képest. Jellemző a mozgásszegény életmód, melyet a mozgás szervrendszerének átalakulásán kívül számos egyéb tényező befolyásolhat, mint a nyugdíjazást, az esetleges megőzvegyülést követő szociális elszigetelődés, a koordinációs, a mentális – kognitív zavarok, az osteoporoticus talajon kialakult csonttörések, a szív-érrendszeri-, a vese-, a gastrointestinalis és a malignus társbetegségek.

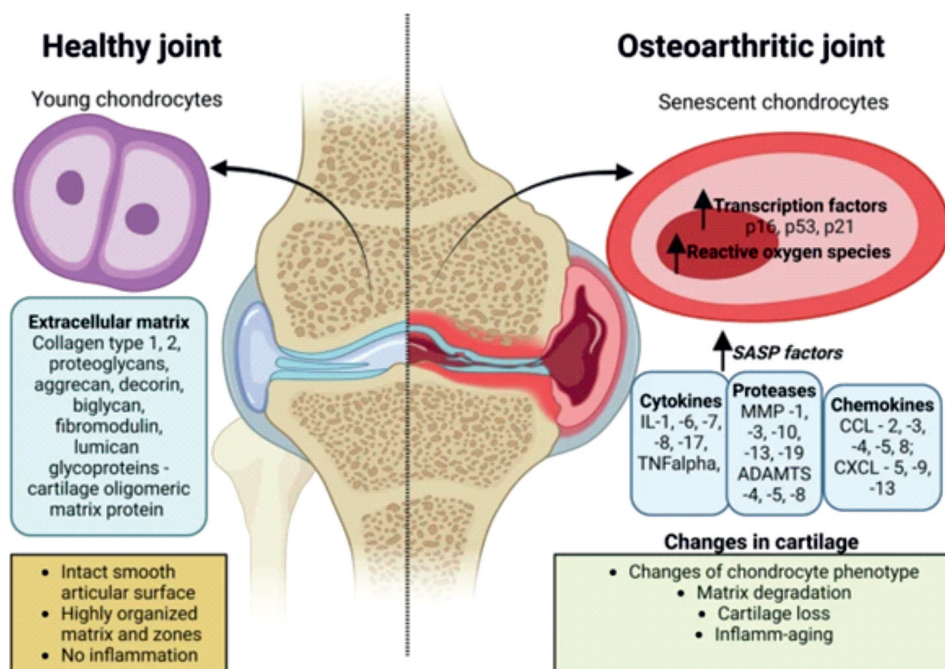
A régi nomenklatura szerint osteoarthrosisnak aposztrofált, korábban egyértelműen degeneratív pathomechanizmussal jellemzett reumatológiai kórkép népbetegségnek tekinthető. Dominálónan idősebbeket érint, prevalenciája a 65 év felettiek körében akár a 80%-ot is elérheti, a teljes populációnak megközelítően 10-15%-ában fordul elő. A WHO adatai szerint 2019-ben világszerte 528 millió ember szenved osteoarthritisben, mely 1990 óta 113%-os növekedést jelent, s előreláthatólag a növekedés üteme még gyorsulni fog (1-2). Magyarország a globális felmérés prevalencia adatai szerint 15-19%-kal a középmezőnyben

helyezkedik el pillanatnyilag (3). Az osteoarthritis egyének háromnegyede (73%) az 55 év feletti köréből kerül ki, kétharmaduk nő, az első tünetek megjelenésére a 40-es évek közepétől az 50-es évek közepéig számíthatunk. A kórkép diagnosztikája és a kezelési módok minden országban jelentős költségterhet rónak az egészségbiztosítókra, a sürgősségi és az alapellátás tekintetében is. A Global Osteoarthritis Therapeutics Market 2024. júliusban online közzétett előrejelzése szerint 2031-re 15,86 billió USA dollárra kell számítani éves bontásban (4). Gyakoriság szerint első helyen világszerte a térd, másodikon a kéz kisízületek, harmadik helyen a csípő osteoarthritis áll, az egyéb (boka, könyök, metatarsophalangealis, cervicalis gerinc) lokalizációk együttesen alig 10%-ot tesznek ki.

A szemléletváltás részeként fel kell hívnunk a figyelmet a hajlamosító tényezőkre vonatkozó prevenciók lehetőségekre, melyek élethosszan tartó feladatokkal ruházzák fel a gondozó orvosokat. A gyermekkori tartászavarok korrekciója a megfelelő mozgásformák betanításával, szakember vezette gyógytornával, gyógyúszással, gyógyászati segédeszközök viselésével sokszor maradéktalanul megoldható. A népszerű, de az izomzatot és a csontozatot jelentős erőbehatásnak kitevő sportok (futball, síelés, korcsolyázás, fallabdázás, tenisz, stb.) esetén a megelőzésnek számos eleme létezik. Figyelni kell a mozgás elemeinek helyes kivitelezésére, a domináns végtagok terhelésének az ellenoldalhoz harmonizálására, az izomzat túlhasználatának, az „overuse”-nak az elkerülésére, a sportsérülések korai, hatékony reumatológiai, ortopéd-traumatológiai kezelésére, a sérülések után a mozgásszervi rehabilitációra, majd az edzések fokozatosságának elvére. A munkavédelemnek magában kellene foglalnia a monoton, egyirányú, mindig ugyanazokat az ízületeket, izmokat terhelő munkavégzés, a túlzott fizikai megerőltetés elkerülését is. A túlsúly, az obesitas megelőzését a mindennapos testnevelés órákon és tömegsport rendezvényeken kívül a helyes táplálkozás elemeinek oktatásával már az iskolapadban javasolt elkezdni, az osztályfőnök és az iskola védőnő, de akár a szülők bevonásával, tematikus edukációs napok szervezésével. Az osteoarthritis előfordulása a dohányos, alkohol fogyasztó társadalmakban magasabb. Előbbiek népszerűségét a szokások hátrányainak korai, tinédzserkori bemutatásával lehet mérsékelni. Hölgyeknél a menopauza után a hormonális változások számos előnytelen következménnyel járnak, mint a fokozott hajlam a túlsúly, a csonttritkulás kialakulására, de növekszik a metabolikus és az ischaemias cardio- és cerebrovasculáris kórképek előfordulási gyakorisága is. A metabolikus eltérések, kiemelten a diabetes

mellitus és a köszvény, valamint az ízületek struktúráját potenciálisan destruáló krónikus gyulladásos folyamatok, mint például a rheumatoid arthritis az osteoarthritisre fokozott kockázati csoportot képeznek, ezért a rendszeres szakrendelői ellenőrzések és a kórképek megfelelő kontrollja kulcsfontosságúak a másodlagos degeneratív eltérések megelőzése szempontjából (5).

Az osteoarthritis pathomechanizmusának mélyebb tisztázását követően az elmúlt években szemléletváltás következett be a reumatológiában. A korábban elsődlegesen az ízületi porcfelszín pusztulásával azonosított tisztán degeneratív folyamat, az arthrosis felől az egyértelműen gyulladásos elemeket is tartalmazó osteoarthritisre váltottunk, mely magával hozta a kórkép megnevezésének módosítását is. Az Osteoarthritis Research Society International (OARSI) legújabb 2019-es definíciója értelmében az osteoarthritis az ízület valamennyi elemének progresszív károsodásával jellemezhető, a folyamat elindítója továbbra is a porc struktúrájának megváltozása, minőségének és mennyiségének csökkenése (6). A porc szerkezetben bekövetkező eltérések a sérülés, vagy „injury” hipotézis szerint mikro- és makrosérülésekkel, cellularis stresszel, extracellularis mátrix degradációval, az öregedés, azaz a „chondrosenescence” hipotézis értelmében számos, a korosodással kapcsolt molekuláris változással magyarázhatóak. Az egész életünkben zajló csont remodelling folyamatok kapacitása a kor előrehaladtával beszűkül, a DNS károsodásai nehezebben javíthatóak, rövidül a kromoszóma végi telomer, sirtuin depléciót láthatunk, előnytelen epigenetikai módosulások jelennek meg, metabolikus mitokondriális diszfunkció lép fel, csökken a hialuronsav és az extracellularis mátrix (ECM) termelés, túlsúlyba kerül a proteáz és a mátrix metalloproteináz termelés, összességében egy öregedésszociált szekretoros fenotípus, azaz „senescence-associated secretory phenotype” alakul ki. Az extracellularis mátrixon (ECM) belül a proteoglikánok mennyisége csökken, míg a rövidláncú glükózaminoglikánok (GAG-ok) felszaporodnak, nő az ECM víztartó képessége, emiatt a porcszövet oedemássá válik, és megnő az abnormális trimer szerkezetű I. típusú kollagén szintézise. A kor előrehaladtával megnövekedett mennyiségű AGE (advanced glycation endproducts) halmozódik fel, mely katabolikus irányban befolyásolja a chondrocyták metabolizmusát. A remodelling területén megjelenő gyulladásos citokinekkal (IL-1, -6, -17, TNF α), a homingban résztvevő kemokinekkal és növekedési faktorokkal együtt valósul meg a gyulladással kapcsolt öregedés, az „inflammaging” (7). A folyamat előrehaladtával a porc pusztulását synovialis gyulladás,

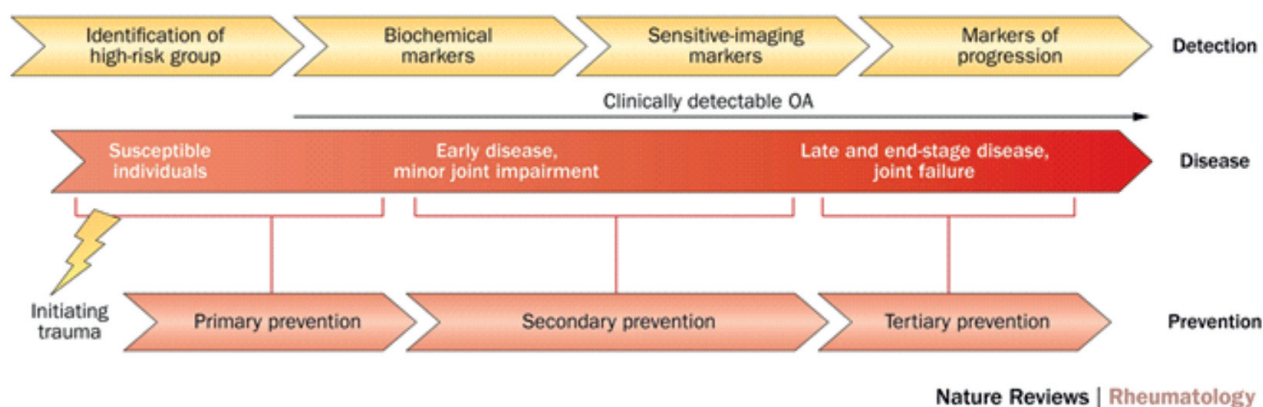


1. ábra: Chondrosenescence és inflammaging – korral bekövetkező jellemző molekuláris és strukturális változások az ízületekben (7)

majd hyperplasia, a subchondralis csont sclerosisa, az inak és szalagok instabilitása követi, s ezek együttese következtében alakul ki a látott klinikai kép. (1. ábra) A beteg az érintett ízületek mozgásra jelentkező, de bejáratódást követően egy bizonyos idő elteltével oldódó fájdalmával, a reggeli, 30 percel nem érő ízületi merevséggel keresi fel leggyakrabban a rendelőt. Alkalmanként bilincsszerű szorításról, másodlagosan gyulladt esetekben duzzanatról is beszámolnak. A hajlításakor észlelt ropogás az ízfelszíni porcborítás destrukciójának, a csontfelszín denudációjának első jele lehet. Előrehaladott állapotban az egyes ízületek deformitásával találkozhatunk.

Epidemiológiai adatok szerint a világon előforduló felismert osteoarthritis esetek kétharmada már a közepesen súlyos, vagy a súlyos, végstádiumú kategóriába sorolható, mely utóbbi esetben az

egyetlen megoldás az ízület protézisálása. Ennek az elrettentő adatnak az ismeretében születtek meg a primer, secunder, tertier prevenció formáit hangsúlyozó törekvések, melynek ismertetését 2016-ban a Nature Reviews Rheumatology-ban közzétették (2. ábra). A primer prevenció lényege a bevezető szakaszban részletezett rizikócsoporthoz való felismerése, szűrése, az ízületet érintő sérülések elkerülése, az egészségre nevelés, a hatékony, de nem megterhelő edzések népszerűsítése. A másodlagos megelőzés kategóriája a klinikailag már detektálható, enyhe osteoarthritisre értelmezhető, potenciális szérumbiomarkerek (jelenleg még nincs standardizált forma, az anti-MAT2β = metionin-adenozil-transzferáz 2β autoantitestek, kollagén II C-telopeptid, IL-1beta állapotkísérletekben prediktív értékkel bírnak), érzékeny radiológiai módszerek majdani bevezetésével. A harmadlagos prevenció a végstádiumú osteoarthritis



2. ábra: Az osteoarthritis prevenciójának lehetséges módjai (8)

kialakulásának megakadályozására szolgálhat, de a progresszió markereinek körvonalazása (biokémiai, vagy radiológiai markerek) még szintén folyamatban van (8).

A gyakorló orvosok körében joggal merülhet fel a kérdés, hogy a klinikailag egyértelműnek tűnő osteoarthritis mikor, milyen vizsgálatok elvégzését követően lehet véleményezni. A legmegfelelőbb, követendő sémának jelenleg a 2016-os American College of Rheumatology (ACR) kritérium rendszert javasolt használni, melyet a jobb érthetőség kedvéért a leggyakoribb térd osteoarthritis példáján vezetnek végig (3. ábra) (9). Ennek belépési kritériuma az ízületi fájdalom, vagy nyomásérzékenység és a kizárási kritériumok hiánya. Kizárási kritérium a középsúlyos, súlyos synovitis, a forró, vörös térd, az ismert szerkezeti eltérés. Ha a belépési kritérium teljesül, akkor az I-es domén alatti (mechanikus fájdalom, mely mozgásra fokozódik, pihenésre nyugalomban szűnik, a csont nyomásérzékenysége, a mozgásra jelentkező crepitatio, az arthrocentesis során nyert synovialis folyadék nem gyulladásos eredete: $2000/\text{mm}^3$ alatti fehérvérsejtszám és 25% alatti polymorphonuclearis szám), majd a II-es domén alatti (a betegség kezdetekor minimum 40, de inkább 50 év feletti életkor, az ízületi csontos deformitás, osteophyták jelenléte a képalkotó felvételeken – röntgen, MRI) jellemzők értékelendők. A diagnózis kimondható, ha a 10 felsorolt tételből 3 teljesül, s a 3-ból legalább 1 pozitív van a II-es domén jellemzői közül. Összefoglalva a napi rutin számára: azoknál az 50 év feletti egyéneknél, akiknek típusos, mozgásra jelentkező panaszai vannak, s a reggeli ízületi merevség nem éri el a 30 percet, az osteoarthritis diagnózisa kimondható. Képalakító vizsgálat elvégzése típusos klinikum esetén nem szükséges, de kétséges esetekben, atípusos tünettan mellett, illetve tervezett arthroscopia, vagy protézis műtét előtt kötelező. A legkönnyebben elérhető, elsődlegesen preferált, költséghatékony radiológiai diagnosztika mind a mai napig a két irányú röntgen felvétel, melyen az osteophyták jelenlétét és méretét, valamint az ízületi rés beszűkülésének mértékét 1957 óta a Kellgren-Lawrence Pontrendszer szerint értékelik (4. ábra) (10). Az ízületi MRI felvétel részletesen vizualizálja a lágyrészek eltéréseit, az ínak, szalagok degenerációját, a porc felszín pusztulást, s a reaktív csontvelő oedemát, de egyelőre a differenciáldiagnosztikai kérdések eldöntésében játszik szerepet.

Az osteoarthritis kezelése komplex terápiás terv felállítását igényli, melynek magját minden a betegséggel foglalkozó világszervezet (az ACR, az EULAR = European Alliance of Associations for Rheumatology, az OARSI és az ESCO = European

A térdízületi osteoarthritis korai diagnózisának kritériumai (ACR, 2016)

Belépési kritérium: térd fájdalom vagy térd nyomásérzékenység

a kizárási kritériumok hiánya:

- középsúlyos, súlyos synovitis,
- forró, vörös térd,
- ismert szerkezeti eltérés

DOMÉN I.: mechanikus térd fájdalom
térd nyomásérzékenység
mozgatáskor észlelt crepitatio
az arthrocentesis során nyert synovialis folyadék nem gyulladásos eredete:
 $2000/\text{mm}^3$ alatti fehérvérsejtszám és 25% alatti polymorphonuclearis szám

DOMÉN II.: diagnóziskori életkor 40-50 év
diagnóziskori életkor 50 év felett
ízületi csontos deformitás
osteophyták jelenléte a képalkotó felvételeken - röntgen, MRI

A diagnózis kimondható, ha a 10 felsorolt tételből 3 teljesül, s a 3-ból legalább 1 pozitív van a II-es domén jellemzői közül.

3. ábra: A térd osteoarthritisének diagnosztikai algoritmus (ACR, 2016) (9)

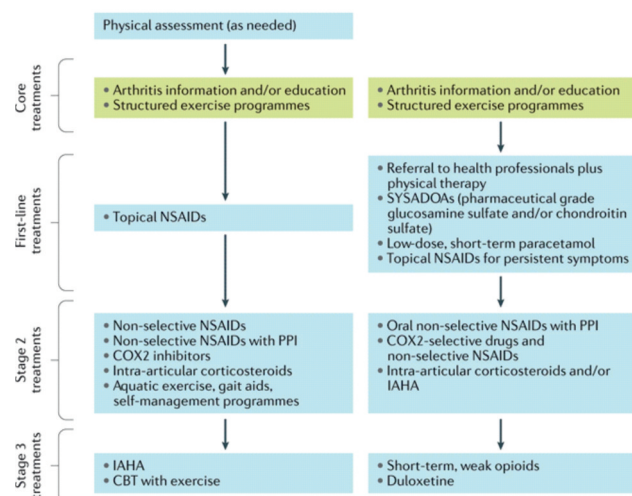
	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
--	---------	---------	---------	---------

CLASSIFICATION	Normal	Doubtful	Mild	Moderate	Severe
DESCRIPTION	No features of OA	Minute osteophyte: doubtful significance	Definite osteophyte: normal joint space	Moderate joint space reduction	Joint space greatly reduced: subchondral sclerosis

4. ábra: Kellgren-Lawrence radiológiai pontrendszer az osteoarthritis fokának megítélésére (10)

Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases) szerint a testsúlykontroll, a beteg edukáció és a hatékony, szakember által megtervezett és betanított gyógytorna (aerob, izomerősítő gyakorlatok, víz alatti torna) képezi (5. ábra) (11-12). Erre épülnek a további terápiás lépcsők, mint a non-steroid bázisú fájdalomcsillapítás, a fizioterápia széles tárháza (beleértve az elektromos, mint a galván, a transzcután elektromos idegi stimuláció – TENS, interferencia, ultrahang, a mágneses és a gyógyfürdő kezeléseket), a különböző ortézisek és járást segítő gyógyászati segédeszközök, valamint az ortopéd sebészeti beavatkozások (arthroscopos

debridement és a magyar vonatkozású Hangody-plasztika, ízületi protézisizálás).



5. ábra: Az OARSI és az ESCEO osteoarthritis terápiás protokolljának összehasonlítása, 2019 (11)

Az idősök vonatkozásában a terápia meghatározásakor fokozott figyelmet szükséges fordítanunk a társbetegségek felmérésére. A korábbi, vagy aktuálisan is fennálló gastro-oesophagealis reflux betegség, vagy peptikus ulcus esetén a non-szteroid alkalmazása lehetőleg kerülendő, alternatív fájdalomcsillapító (tramadol) javasolt. Ha mégis szükséges, egyidejű gyulladásgátlás igénye miatt a non-szteroid forma, akkor az új típusú COX-2 (ciklooxygenáz-2) gátlók, az ún. coxibok (celecoxib, etoricoxib) alkalmazhatóak nagy dózissal (napi 2x) protonpumpa gátló egyidejű adagolása mellett. Alacsony, vagy közepes gastrointestinalis kockázat esetén cardiovascularis komorbiditás hiányában hagyományos, nem szelektív non-steroid, magasabb cardiovascularis kockázat esetén naproxen javasolható és a coxibok kerülendők (13). A gastrointestinalis vérzés magasabb kockázatával kell számolnunk bizonyos gyógyszerformák és a non-szteroidok együttes alkalmazásakor is, így fokozott óvatossággal járunk el a kortikoszteroid, az orális antikoaguláns és a trombocita-aggregáció gátló készítmények egyidejű szedésekor. Ne felejtkezünk el az idősök rendszeres laboratóriumi kontroll vizsgálatáról, különös tekintettel a máj- és a vese-funkcióra, hiszen ezek beszűkülésével a non-szteroidok metabolizmusa is zavart szenved, s mellékhatásaik hatványozódhatnak. A non-szteroidok vonatkozásában megjegyzendő továbbá, hogy a legújabb reumatológiai ajánlások első körben az emésztőrendszert nem terhelő topikális (krémek, gélek, tapaszok) alkalmazást preferálják, illetve időseknél a hosszú távú orális alkalmazás nem javasolt. A World Health Organization (WHO) fájdalom-

csillapítási lépcsői az osteoarthritis kezelésében is mérvadóak, a non-szteroidok alternatívái lehetnek első fokon a metamizol és a paracetamol. Közepesen erős és erős fájdalmak akut csillapításában az elmúlt években teret hódítottak a non-szteroidot és tramadolt fix kombinációban tartalmazó készítmények, melyek szinergista fájdalomcsillapító hatását rövid távon időseknél is érdemes kihasználni, a kombinációban alkalmazott kisebb non-szteroid dózis pedig a gastrointestinalis mellékhatások számát is csökkentheti. Középsúlyos fájdalomnál a tramadol és a gyenge opioidok, súlyos fájdalomnál a transzdermálisan, tapasz formájában alkalmazott erős opioidok jönnek még szóba. Utóbbiakat inkább csak a tervezett műtéti beavatkozás előtt, rövid távon javasoljuk használni. Az opioidok használatakor időseknél a hányinger, az obstipatio, a szédülés gyakoribb előfordulásával kell számolnunk, fokozott figyelemmel kell lennünk a tolerálhatóságra.

Az orálisan adott chondroprotektív szerek, a nemzetközi irodalomban SYSADOA (Symptomatic Slow-Acting Drugs for Osteoarthritis), mint a chondroitinszulfát, a glükózaminoglikán, a kollagén elvben a porcdegeneráció gátlásával és a javító repair mechanizmusok serkentésével hatnak, de hosszú távú alkalmazásuk előnyeire vonatkozóan nincsenek meggyőző bizonyítékok, az ízületbe jutásuk mértéke kérdéses, így 2019-ben már csak az ESCEO ajánlás első vonalában tüntették fel. Az intraarticularis hialuronsavat (nagy molekulájú glükózaminoglikán) a szöveti hidratációt elősegítő, az ízület olajozását elvégző viszkosupplementációként elterjedten alkalmazzuk, elhúzódó (5-14 hét) fájdalomcsillapító hatást fejt ki. Hátránya, hogy gyakorlott, biztos kezet igényel a megfelelő helyre történő beadása. Az ízületi ultrahang technikák reumatológusok általi elsajátításával a beadási biztonság egyértelműen növelhető, az új kiszerelések megjelenésével elegendő lehet ízületenként évi 1 injekció is.

Az intraarticularis kortikoszteroidok másodvonalbeli alkalmazásával minden nemzetközi iránymutatás egyetért, gyors és hatékony fájdalomcsillapító hatásuk mellett rövid távon, 4-8 hétig) a gyulladást is mérséklék helyileg. Diabetes mellitusban szenvedő pácienseknél figyelni kell a szénhidrát háztartás megfelelő kontrolljára, az esetleges inzulin dózisok módosítására az injekciót követően, illetve hangsúlyt kell fektetni a sterilitás betartására, megelőzendő az idős korban potenciálisan életet veszélyeztető iatrogén infekt arthritiseket. Egy ízületbe évente 3-4 alkalomnál többször nem javasolt kortikoszteroidot fecskendezni, mert hosszú távon elősegítheti az ízületi destrukciót.

Az operatív beavatkozások kockázat-haszon elemzése ortopédiai szakfeladat, meghaladja jelen közlemény kereteit. Érdekes azonban annyit megjegyezni, hogy a mozgást jelentősen korlátozó ízületi destrukció megfelelően megválasztott eseteiben, a modern protézisek implantációjával, a korán megkezdett rehabilitációs tevékenység áldásos együttműködésével hosszú távú élet-minőség javulás, a betegek többségében akár 1-2 évtizedes tartós fájdalommentesség és jó mozgás-funkció érhető el.

Jelen közlemény röviden ismertette az osteoarthritis pathomechanizmusának új komponenseit (gyulla-

dásos elemek, időskorra jellemző molekuláris változások) és azok hatásait a definíció és a nomenklatúra átalakítására. Bemutatta az elérhető legújabb epidemiológiai adatokat, hangsúlyozta a klinikus elsődleges, s a radiológiai kép másodlagos szerepét a diagnosztikában, kitért a prevenció lehetőségeire, előre vetítve későbbi potenciális biomarkerek keresésének szükségességét. A munka befejező szakaszában az időskor sajátosságait (sarcopenia, megváltozott metabolizmus, komorbiditások, gyógyszer interakciók) figyelembe véve elemezte az aktuális szakmai ajánlásoknak megfelelő terápiás lehetőségeket és azok potenciális veszélyeit.

Irodalom:

1. Theo Vos, Stephen S Lim, Cristiana Abbafati et al. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators: Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020 Oct 17;396(10258):1204-1222.
2. Long H, Liu Q, Yin H et al. Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: Findings from the global burden of disease study 2019. *Arthritis Rheumatol* 2022; 74(7): 1172-1183.
3. Cui A, Li H, Wang D et al. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*. 2020 Nov 26;29-30:100587.
4. www.globenewswire.com/news-release/2024/11/26/2987655/0/en/Osteoarthritis-Therapeutics-Market-Size-to-Reach-USD-24-34-Bn-by-2034.html
5. Xie X, Zhang K, Li Y et al. Global, regional, and national burden of osteoarthritis from 1990 to 2021 and projections to 2035: A cross-sectional study for the Global Burden of Disease Study 2021. *PLoS One*. 2025 May 27;20(5):e0324296.
6. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE et al. OARSİ guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019 Nov;27(11):1578-1589.
7. Atasoy-Zeybek, A., Showel, K.K., Nagelli, C.V. et al. The intersection of aging and estrogen in osteoarthritis. *npj Womens Health* 3, 15 (2025).
8. Roos, E., Arden, N. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol* 12, 92–101 (2016).
9. Iraj Salehi Abari: 2016 ACR Revised Criteria for Early Diagnosis of Knee Osteoarthritis. *Autoimmune Dis Ther Approaches* 3:118.
10. Joseph Antony, Kevin McGuinness, Kieran Moran et al. (2019) Feature Learning to Automatically Assess Radiographic Knee Osteoarthritis Severity – book chapter: Insight Centre for Data Analytics, Dublin City University, Ireland
11. Arden, N.K., Perry, T.A., Bannuru, R.R. et al. Non-surgical management of knee osteoarthritis: comparison of ESCEO and OARSİ 2019 guidelines. *Nat Rev Rheumatol* 17, 59–66 (2021).
12. Kolasinski, S.L., Neogi, T., Hochberg, M.C. et al. (2020), 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Rheumatol*, 72: 220-233.
13. Herszényi L., Szekanecz Z., Altorjay I. et al. Gastroenterologist-rheumatologist expert consensus addressing the need of effective gastroprotection during therapy with non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Central European Journal of Gastroenterology and Hepatology* | 2020 | VOLUME 6, ISSUE 3

Bevezető a soron következő közlemény létrejöttének történetéről – Kish László Béla professzor gondolatai



Prof. Dr. Kish László

Idős betegek központi idegrendszeri kórállapotaira is sajátosan izgalmas ígéretek és eredményeket tartalmazó közleményünk létrejötte is sajátos körülmények között született. **Prof. Kish László DSc.** (Department of Electrical and Computer Engineering of Texas A&M University, USA, Full Professor) fizikus és **Prof. dr. Antal Andrea**, a Göttingeni Egyetem Heart & Brain Center, Noninvazív Agyi Stimulációs Laborjának vezetője 2024-ben fontos, **úttörő módon előre mutató kutatási eredményt publikáltak**, ami további jelentős előrelépéseknek is megteremtette a módszertani alapját a nem-invazív mély agyi stimuláció (DBS) területén. Széleskörű elméleti fizikai megalapozottsággal és összetett szimulációs ellenőrzés sorozattal új terápiás megközelítést vezettek be, amely alapvetően a tér- és időbeli Fourier-szintézisen alapul, ugyanakkor a koponyán (kívül) alkalmazott elektróda párok számát is növelték hatékony intervenciók kombinációk, új hullámformák, a tér és időbeli hatás fókuszáltságok folyamatos módosíthatóságára, pontosíthatóságára, a hatáserősség növelésére, illetve a gyakori bőr, agyszöveti mellékhatások minimalizálására.

Korábban, az "Idősgyógyászat" lapunkban már prof. dr. Erőss Loránd neurológus-idegsebész tollából – egy nagyobb téma áttekintésében – már olvashattunk a DBS invazív változatáról. Ezt a témát akartuk már tavaly felfrissítve kibővíteni úgy, hogy az új módszertani útkeresésekről, eredményekről maguk a fentiekben ismertetett kiváló nemzetközi kutatók számolnak be. Az alkalmat az jelentette, hogy Kish László professzor egy általa szervezett és vezetett nagyobb nemzetközi kongresszusra **hazalátogatott Magyarországra, az Óbudai Egyetemre és az egyik előadásában éppen ezeket az új, előre mutató DBS módszereket is ismertette.** Mivel a non-invazív DBS számos idős kori agyi kórállapot orvoslásának is fontos ígérete, előadását meghallgatva felkértük egy idősgyógyász orvos fizikai-matematikai képzettségére „adaptált” rövid magyar nyelvű közlemény megírására kutatásuk eredményéről, jelentőségéről. Ő ezt elfoglaltsága miatt nem vállalta, de segítségül felvetett egy kompromisszumos lehetőséget: lapunk főszerkesztője írjon egy rövidebb áttekintést a terjedelmes témáról és ő a rájuk vonatkozó részt átnézi és szükség esetén segít is értelmezni a bonyolultabb technikai megfogalmazásokat, valamint engedélyezi egy-két ábrájuk felhasználását is. Így született tehát a főszerkesztő soron következő áttekintő közleménye a mély agyi stimulációról, és mindezekért, az érdekes fejlesztői kutatói szemléletek közelebbi megismerhetőségéért már itt is, előzetesen, szabadjon szerzői köszönetem kifejezni Kish László és Antal Andrea professzorok felé. *prof. dr. Székács Béla DSc*

Székács Béla: „Milyen érzés volt egy olyan módszert kidolgozni, amely nemcsak a fizikai elveken alapul, hanem közvetlenül hozzájárulhat az orvostudomány fejlődéséhez és az emberek életminőségének javításához? Hogyan látja a saját szerepét ebben a multidiszciplináris folyamatban?”

Kish László: „Rendkívül izgalmas és inspiráló volt. Fizikusként mindig is érdekelt, hogyan lehet az elméleti tudást gyakorlati problémák megoldására alkalmazni, de az, hogy ez a kutatás közvetlenül hozzájárulhat az emberek egészségéhez, különösen motiváló volt. A saját szerepemet egyfajta „hídnak” látom a fizika és az orvostudomány között: a célom az volt, hogy a fizikai elveket olyan formában alkalmazzam, amely az orvosi gyakorlatban is használható. Ráadásul az agy funkcionális működése mindig is nagyon érdekelt az úgynevezett zajalapú logika (noise-based logic) és az észlelésben demonst-

rált sztokasztikus rezonancia miatt. Az előbbi azt jelenti, hogy az információt véletlen zajok hordozzák, csakúgy, mint a neurális jelekben. Az utóbbi pedig egy olyan folyamat, amely során zajt adva az észlelt információhoz javul az észlelés határfoka. Mindkét témában dolgoztam/dolgozom évtizedek óta.

SzB: „Ha egy dolgot kiemelhetne, ami a legnagyobb kihívást jelentette a módszer kidolgozása során – legyen az technikai, tudományos vagy akár személyes –, mi lenne az, és hogyan sikerült megoldani?”

KL: „A legnagyobb kihívás az volt, hogy a stimulációs energia térben és időben is pontosan fókuszált, hatékony erősségű legyen, miközben minimalizáljuk a bőrön és a felszíni szöveteken jelentkező mellékhatásokat.

Ez egy rendkívül összetett matematikai és technikai probléma volt, amelyet a spatiotemporális Fourier-szintézis alkalmazásával sikerült megoldani. A számítógépes szimulációk kulcsszerepet játszottak abban, hogy finomhangoljuk a módszert, és megbizonyosodjunk arról, hogy a stimuláció valószínűleg nagyon hatékony és remélhetőleg biztonságos. Egy már biztos: hatásfoka sokkal nagyobb a jelenlegi módszerekénél, és a bőrrel kapcsolatos mellékhatásokat csökkenteni lehet vele.”

SzB: „Ha a módszerük sikeresen eljut a klinikai gyakorlatba, hogyan képzei el, az új technológia miképpen változtatja meg egyes neurológiai betegségek kezelését? Van olyan konkrét betegség vagy probléma, amelynek megoldásában különösen nagy áttörést vár ettől a technikától?”

KL: „Úgy gondolom, hogy ez a technológia forradalmasíthatja a mély agyi stimulációt, különösen olyan betegségek kezelésében, mint a Parkinson-kór, a depresszió vagy akár a demencia. Azáltal, hogy nem-invazív módon tudunk mély agyi területeket stimulálni, csökkenthetjük a sebészeti beavatkozások kockázatát, és szélesebb körben elérhetővé tehetjük a kezelést. A legnagyobb áttörést talán a Parkinson-kór kezelésében várom, ahol a pontosan fókuszált stimuláció jelentősen javíthatja a betegek életminőségét. Reményem az is, hogy talán az étvágy csökkentés lehetőségét, a fogyókúra elektronikusan triggerelt változatát is jelentheti.”

SzB: Az engedélyezett fontos kiegészítő kérdés „Mi az a Fourier szintézis és miért ezt a módszert választották alapvető újításként a mély agyi stimulációban?”különösen nagy áttörést vár ettől a technikától?”

KL: „A Fourier-szintézis a Fourier-analízis egyik alapvető fogalma, amely azt írja le, hogyan lehet egy periodikus vagy akár nem periodikus függvényt előállítani szinusz- és koszinuszfüggvények (vagy komplex exponenciális függvények) végtelen sorozatának összegeként. Lényege: a Fourier-szintézis során egy függvényt, például egy időbeli jelet úgy állítunk elő, hogy különböző frekvenciájú, amplitúdójú és fázisú szinusz- és koszinuszfüggvényeket adunk össze. Ezek az összetevők a függvény frekvenciaspektrumát alkotják. Fizikai jelentőség: a Fourier-analízis azt jelenti, hogy bármilyen bonyolult jelet (például hangot, elektromágneses hullámot vagy mechanikai rezgést) felbonthatunk egyszerű harmonikus rezgésekre. Ez a módszer kulcsfontosságú a jel- és rendszerelméletben, a fizikában, a mérnöki tudományokban és az adatfeldolgozásban.

A Fourier-szintézis megfelelően elhelyezett elektróda párokkal lehetőséget ad a stimuláció térbeli és időbeli fókuszálására: lehetővé teszi különböző frekvenciájú szinuszos jelek kombinálását, amelyek precízen irányíthatók. Ezáltal a stimulációs energia egy kis térbeli térfogatra koncentrálható az agy mélyebb rétegeiben, miközben minimalizálják a környező szövetekre gyakorolt hatást, például a bőrön jelentkező hőérzetet vagy fájdalmat.

A szinuszos jelek magas frekvenciájú komponensei könnyebben áthatolnak a bőrön és a koponyán, miközben a Fourier-szintézis segítségével az agy mélyebb területein alacsony frekvenciájú, nagy amplitúdójú, időben pontosított „csúcsokat” hoznak létre. Ez hatékonyabbá teszi a stimulációt, miközben csökkenti a felszíni mellékhatásokat. A Fourier-szintézis lehetővé teszi olyan időbeli jelek létrehozását, amelyek rövid, intenzív csúcsokat (spike-okat) generálnak. Ezek a csúcsok jobban hasonlítanak az idegsejtek természetes aktivitására, így feltehetően hatékonyabban stimulálják azokat, mint a hagyományos, folyamatos jelek. A Fourier-szintézis tehát egy rendkívül rugalmas módszer, amely lehetővé teszi a stimulációs hullámformák és frekvenciák testreszabását az adott agyi terület vagy betegség-specifikus igények szerint. Ezáltal a technológia szélesebb körben alkalmazható különböző neurológiai betegségek kezelésére.

SzB: Köszönet nyilvánítás: köszönöm Kish László egyetemi tanár úrnak, a Texas A&M University, USA fizikus full professzorának (Villamos és Computer Mérnöki Tanszék) a dolgozat elkészítése során egy-két bonyolultabb fizikai összefüggés értelmezésében nyújtott segítségéért és egyben engedélyét néhány korábbi ábrájának felhasználására kéziratomban.



Prof. dr. Székács Béla, az MGGT elnöke és Prof. Kish László, a Texas University (USA) egyetemi tanára búcsúzik

Invazív és non-invazív mély agyi stimuláció – tér- és időbeli Fourier szintézisre és több elektród-párra alapozó áttörés a gyenge elektromos váltóáramot alkalmazó non-invazív módszerekben

Invasive and non-invasive deep brain stimulation – a breakthrough based on spatial and temporal Fourier synthesis and several electrode pairs in non-invasive methods using weak electric alternating current

Prof. Dr. Székács Béla,^{1,2}

¹ Semmelweis Egyetem, ÁOK Belgyógy. és Onkol. Klinika Geriátriai Tanszéki Csoport (prof. emeritus).

² Dél-Budai Centrumkórház, Szent Imre Egyetemi Oktatókórház Pszichiátriai Osztály/Geriátria és Gerontopszichiátriai Rehabilitációs Osztály (szaktanácsadó)

Absztrakt

A mély agyi stimuláció (DBS) az időskori neurológiai és pszichiátriai betegségek kezelésében kiemelkedő jelentőségű, különösen a Parkinson-kór, depresszió és demencia területén. A nem-invazív DBS új módszertani megközelítései, mint az úttörő jelentőségű spatio-temporális Fourier-szintézis alkalmazása, lehetővé teszik a stimuláció térbeli és időbeli fókuszálását, miközben minimalizálják a mellékhatásokat. Kish László és Antal Andrea kutatásai úttörő eredményeket hoztak, amelyek a másik újítás, a korábbiaknál jóval gyengébb váltóáramú stimulusokat közvetítő elektróda párok számának növelésével hatékonyabb és biztonságosabb célzású stimulációt tesznek lehetővé. Az új technológia nemcsak a klinikai gyakorlatban, hanem az agykutatásban is új perspektívákat nyithat meg. A módszer további vizsgálatai elengedhetetlenek a széles körű alkalmazhatóság és a betegek életminőségének javítása érdekében.

Kulcsszavak: mély agyi stimuláció, invazív/noninvazív, időskori neurológiai kórállapotok, spatio-temporal Fourier szintézis, több elektróda pár.

Abstract

Deep brain stimulation (DBS) holds significant importance in the treatment of neurological and psychiatric disorders in older adults, particularly in Parkinson's disease, depression, and dementia. The novel methodological approaches of non-invasive DBS, such as the groundbreaking application of spatio-temporal Fourier synthesis, enable precise

spatial and temporal focusing of stimulation while minimizing side effects. The pioneering research of László Kish and Andrea Antal has yielded remarkable results, including another innovation: increasing the number of electrode pairs delivering significantly weaker alternating current stimuli, which allows for more effective and safer targeted stimulation. This new technology has the potential to open new perspectives not only in clinical practice but also in brain research. Further studies are essential to ensure its broad applicability and to improve patients' quality of life.

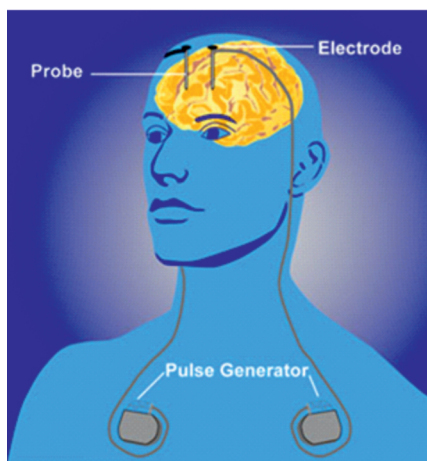
Key words: deep brain stimulation, neurological disorders in old age, spatio-temporal Fourier synthesis, several electrode pairs

Bevezetés

A mély agyi stimuláció (DBS) az idősgyógyászatban (1) kiemelkedő jelentőségű, mivel hatékonyan kezeli az idősebb korosztályt érintő mozgászavarokat, például a Parkinson-kórt és az esszenciális tremort, amelyek alapvetően rontják az életminőséget. A DBS csökkenti a remegést, merevséget és mozgáslassulást, ezáltal javítja a betegek önállóságát és mindennapi funkcióit. Ugyanakkor a DBS ígéretes lehetőséget kínál az időskori depresszió és demencia bizonyos formáinak kezelésére is, bár ezek még kutatási szakaszban vannak. Az eljárás különösen fontos az idős betegek számára, akiknél a gyógyszeres kezelések gyakran kevésbé hatékonyak vagy mellékhatásokkal járnak.

A DBS kísérletes-klinikai kialakulásának néhány fontosabb történése

Különleges extrakraniális próbálkozások már sok évszázaddal korábban is voltak: a római császár, Claudius udvari orvosa, Scribonius Largo például dokumentálta is ("Compositiones medicamentorum", i.e. 46), hogy elektromos csapást kiváltó halaknak az emberi fejre helyezésével próbálta a makacs fejfájást csökkenteni (2) Az első kutató, aki elektródákat ültetett be az agyba mély agyi stimuláció (DBS) céljából, a spanyol José M. Delgado volt 1952-ben, Leírta az intracranialis elektródák emberi agyba történő beültetésének technikáját (3), amelyet kezdetben diagnosztikai és terápiás célokra alkalmaztak, különösen mentális zavarok kezelésére. Ez a technika alapozta meg a DBS későbbi fejlődését és alkalmazását. A mély agyi stimuláció (DBS) története az 1980-as években kezdődött, amikor az invazív technikák megjelentek a Parkinson-kór és más neurológiai rendellenességek kezelésére.

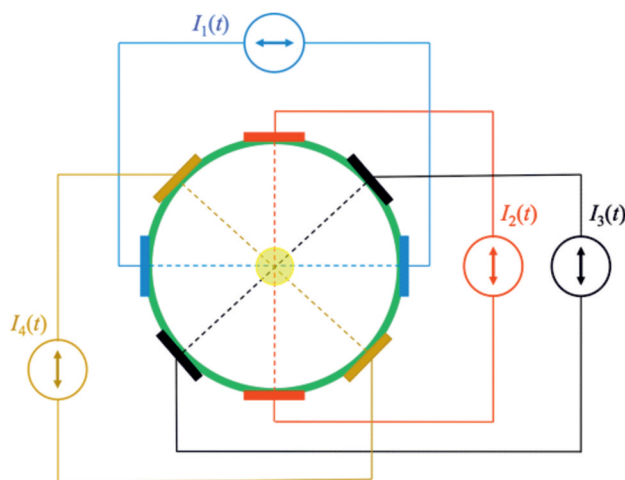


1. ábra : Mély agyi stimuláció (DBS), National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services, publikus domain kép [május/19/2025]

Az invazív DBS során elektródákat ültetnek az agy mélyebb rétegeibe (1. ábra), hogy elektromos impulzusokkal szabályozzák az idegi aktivitást (1). Bár hatékony, ez a módszer jelentős kockázatokkal jár, például fertőzésekkel és vérzésekkel. Az invazív technikák fejlődése során a célzott agyi területek pontosabb stimulációja vált lehetővé, ami javította a klinikai eredményeket. A transzkraniális elektromos stimuláció (tES) első klinikai alkalmazásának pontos időpontja és közlöni nem egyértelműek, mivel a technika több formája (pl. tDCS, tACS) az 1990-es évektől kezdve fokozatosan fejlődött ki. A tDCS (transzkraniális egyenáramú stimuláció) első jelentős tanulmányát Nitsche és Paulus publikálta 2000-ben, amelyben bemutatták, hogy az alacsony intenzitású egyenáram képes modulálni a kortikális ingerlékenységet (4).

A 2000-es évek elejére már széleskörűen elfogadottá váltak az 1980-s és 90-s években kifejlesztett olyan non-invazív technikák, mint például a transzkraniális mágneses stimuláció (TMS, cit5) és transzkraniális elektromos stimuláció (tES, cit6), biztonsági szemlélet érvényesítésével (7). Ezek a módszerek a koponyán kívülről alkalmaznak elektromos vagy mágneses impulzusokat, de hatékonyságukat korlátozza, hogy főként a felszíni agyi rétegeket érik el. A nem invazív technikák továbbfejlesztése érdekében új megközelítések jelentek meg, például a temporális interferencia stimuláció (TI), amelyet Grossman és munkatársai 2017-ben mutattak be. Ez a módszer magas frekvenciájú szinuszos áramokat használ, amelyek interferenciája mélyebb agyi területeken hoz létre alacsony frekvenciájú stimulációt (8).

A legújabb fejlesztések közé tartozik a spatio-temporális Fourier-szintézisen alapuló nem invazív DBS, amelyet Kish és Antal (2024) dolgozott ki (9). Ez a technika már nem egy, hanem több elektródapárt alkalmaz (2. ábra), amelyek harmonikus szinuszos áramokat vezetnek az agyba, lehetővé téve a stimuláció térbeli és időbeli fókuszálását. A módszer célja, hogy minimalizálja a bőrirritációt, miközben a stimulációs energiát az agy mélyebb rétegeibe koncentrálja. A számítógépes simulációk szerint ez a technika képes nagy amplitúdójú, rövid idejű impulzusokat generálni, amelyek hasonlítanak az idegsejtek természetes aktivitására.



2. ábra: Az ábrán négy elektródapár látható, amelyeket négy harmonikus áramgenerátor, $I_1(t)$, $I_2(t)$, $I_3(t)$ és $I_4(t)$, hajt meg, hogy tér-időbeli Fourier-szintézis révén szinergikus hatást érjenek el. [9]. A jelenlegi gyakorlatban mások csak egy elektródapárt használnak, kivéve az MIT új módszerét [8] mely két elektródapárral és magas frekvenciájú áramok összelebegtetésén alapul, erősen korlátozott hatással. (cit. 9 szerzői engedélyével).

A nem invazív technikák előnye, hogy elkerülik a sebészeti beavatkozás kockázatait, miközben lehetőséget nyújtanak a neurológiai és pszichiátriai betegségek kezelésére. Ugyanakkor a hatékonyságuk és

biztonságosságuk további kísérletes és klinikai vizsgálatokat igényel (10). A DBS története tehát az invazív technikák dominanciájától a nem invazív megközelítések felé halad, amelyek ígéretes alternatívát kínálnak a jövőben.

Az invazív mély agyi stimuláció

A mély agyi stimuláció (Deep Brain Stimulation, DBS) az időskori idegrendszeri betegségek kezelésének egyik legígéretesebb neuromodulációs technikája, amelyet egyik változatként invazív módon alkalmaznak az agy meghatározott területeinek elektromos stimulálására [1]. A hagyományos nyílt hurkú DBS során az elektródák folyamatosan, fix paraméterekkel stimulálják az agyat, míg a zárt hurkú rendszer valós idejű visszacsatolással képes az agyi aktivitás változásaira reagálni, így csökkentve a mellékhatásokat és növelve a hatékonyságot [11,12]. Az impulzusszélesség és az áramforma kulcsfontosságú tényezők, amelyek befolyásolják a DBS hatékonyságát és mellékhatásait [13]. A DBS leggyakrabban alkalmazott formája a magas frekvenciájú stimuláció (100-200 Hz), amely különösen hatékony Parkinson-kór és esszenciális tremor esetén [14]. Az alacsony frekvenciájú stimuláció (<50 Hz) ritkábban használatos, de bizonyos esetekben, például dystonia kezelésére, hatékony lehet [15].

A DBS alkalmazása számos neurológiai és pszichiátriai betegség kezelésében sikeresnek bizonyult (14,16,17,18,19, 20). Parkinson-kór esetén a DBS (20) jelentősen csökkenti a motoros tüneteket, például a remegést, a merevséget és a mozgáslassulást, különösen a subthalamicus nucleus stimulációja révén [17]. Esszenciális tremor esetén a thalamus VIM magjának stimulációja hatékonyan csökkenti a kézremegést, ami jelentősen javítja a betegek életminőségét [18]. Dystonia esetén a globulus pallidus internus stimulációja segíthet az izomgörcsök és rendellenes testtartások enyhítésében [19]. Epilepsziában a DBS csökkentheti a rohamok gyakoriságát, különösen a nucleus anterior thalami stimulációja révén [21]. Súlyos, gyógyszer-rezisztens depresszió esetén a DBS szintén kísérleti stádiumban van, de az eddigi eredmények arra utalnak, hogy az anterior cingulum és a subgenualis cinguláris kéreg stimulációja javíthatja a tüneteket [22]. A DBS sikerei ellenére számos kihívással és kudarcral is szembe kell nézni. A leggyakoribb problémák közé tartoznak az idős betegekben a motoros (például beszédzavar, egyensúlyproblémák), pszichológiai (például szorongás, depresszió) vagy kognitív (például memóriazavarok, figyelemcsökkenés) [23]. A mellékhatások gyakran a DBS-re alkalmas betegek, a beavatkozás helyének gondos kiválasztásával, a stimuláció paramétereinek finomhangolásával

csökkenthetők, de ez időigé-nyes folyamat, és nem mindig vezet optimális eredményre [20, 24]. Az idős korosztálynál egyértelműen a zárt hurkú rendszerek ígéretesebbek, mivel ezek valós idejű visszacsatolással csökkenthetik a mellékhatásokat és optimalizálhatják a stimulációt. Egyes esetekben a DBS hatékonysága korlátozott, különösen olyan betegségek esetén, ahol az érintett agyi területek pontos meghatározása nehéz [25]. Az invazív jelleg szintén jelentős kockázatokat hordoz, beleértve a fertőzést, a vérzést és az agyszövet károsodását, ami különösen időskorban jelenthet veszélyes problémát [26]. Újabb, nagyobb esetszámú felmérések azonban e tekintetben is biztató eredményeket adtak (27).

A DBS alkalmazása során az egyik legnagyobb kihívás az, hogy az optimális paramétereket az adott betegségtípushoz és az érintett agyi terület-hez igazítsák. Az eddigi kutatások és klinikai tapasztalatok azt mutatják, hogy a DBS jelentős előnyökkel járhat a neurológiai és pszichiátriai betegségek kezelésében, de a technológia továbbfejlesztése és a mellékhatások minimalizálása kulcsfontosságú a szélesebb körű alkalmazhatóság érdekében. A DBS nem gyógyítja meg az alapbetegséget, de jelentősen javíthatja a betegek életminőségét, és új lehetőségeket nyit meg a neuromoduláció területén.

A non-invazív mély agyi stimuláció fontosabb válfajai

A non-invazív mély agyi stimuláció (DBS) egyre nagyobb figyelmet kap, mivel nem igényel sebészeti beavatkozást, így alacsonyabb a kockázata, különösen idősebb betegek esetében. A non-invazív technikák előnye, hogy ismételhetőek és ambulánsan is alkalmazhatók, ami különösen fontos az idősebb betegek számára. (28)

A transzkraniális mágneses stimuláció (TMS) az egyik legelterjedtebb non-invazív technika, amely mágneses impulzusokkal stimulálja az agy meghatározott területeit. (29, 30) A TMS különösen hatékony lehet depresszió, szorongás és poszttraumás stressz zavar kezelésében, de neurológiai betegségek, például Parkinson-kór esetén is ígéretes.

A transzkraniális egyenáramú stimuláció (tDCS) alacsony intenzitású elektromos áramot használ az agyi aktivitás modulálására (31) és különösen a kognitív funkciók (figyelem, memória) javításában mutatott eredményeket, de hatékony volt a depresszió és szorongás kezelésében is. A tDCS alkalmazása során az anódos stimuláció serkentő, míg a katódos stimuláció gátló hatást fejt ki, ami lehetővé teszi a célzott agyi területek aktivitásának szabályozását. Az egyszerű alkalmazhatóság és az alacsony költségek miatt a tDCS széles körben

elérhető, és ambuláns körülmények között is könnyen használható. Problémák és kihívások ezzel a technikával is maradtak még. A tDCS hatékonysága és hatáserőssége még mindig korlátozott, mivel az alacsony intenzitású áram nem képes mélyebb agyi struktúrákat elérni, ugyanakkor a betegek gyakran panaszkodnak az ingerlés alatt tapasztalt kellemetlen érzésekre, például bizsergésre, viszketésre vagy enyhe égő érzésre a koponyánál, ami zavaró lehet a kezelés során. Az egyéni anatómiai különbségek miatt a stimuláció hatása jelentősen eltérhet, ami megnehezíti az optimális paraméterek meghatározását és a kezelés standardizálását.

Az ultrahangos neuromoduláció (FUS) egy újabb non-invazív technológia, amely fókuszált ultrahang segítségével stimulálja az agyat, és ígéretes eredményeket mutatott a tremor és a depresszió kezelésében (32). A FUS előnye, hogy nagy pontossággal célozható meg az agy mélyebb struktúrái, miközben minimalizálja a környező szövetek károsodását.

A transzkraniális alternáló áramú, stimuláció (tACS) az agyi oszcillációk modulálására szolgál, és különösen az alvászavarok és a memóriefunkciók javításában mutatott eredményeket (33). A tACS alkalmazása során a stimuláció frekvenciája kulcsfontosságú, mivel az agyi hullámok különböző frekvenciákon működnek, például alfa, béta vagy gamma tartományban.

A transzkraniális zaj-stimuláció (tRNS) véletlenszerűen változó áramot használ, amely serkentő hatást gyakorolhat az agyi plaszticitásra és a tanulási folyamatokra (34).

A non-invazív DBS technológiák közül a TMS és a tDCS már széles körben elérhető, míg a FUS és a tACS még kísérleti stádiumban van.

A non-invazív DBS alkalmazása során a stimuláció paramétereinek finomhangolt standardizálása elengedhetetlen a hatékonyság növelése és a mellékhatások minimalizálása érdekében.

Az eddigi kutatások azt mutatják, hogy a non-invazív DBS technológiák hatékonyak lehetnek a neurológiai és pszichiátriai betegségek kezelésében, de további vizsgálatok szükségesek a hosszú távú hatások megértéséhez, azok garantáltságához. A non-invazív DBS a jövőben fontos szerteágazó szerepet játszhat a neuromoduláció területén, különösen az idősebb betegek kezelésében, akiknél az invazív beavatkozások kockázatosak lehetnek.

Az invazív/ noninvazív DBS összehasonlítása eredményességük és beteg-tolerancia alapján

Az invazív és a folyamatosan bővülő módszertani változatokkal rendelkező noninvazív mély agyi stimuláció (DBS) összehasonlítása során több szempontot is figyelembe kell venni, mint például a (hosszútávú) hatékonyság, a betegtolerancia és a

mellékhatások. Az invazív DBS, amely során elektródákat ültetnek az agyba, jelenleg az egyik leghatékonyabb módszer a Parkinson-kór, a tremor és más neurológiai rendellenességek kezelésére, különösen azokban az esetekben, amikor a gyógyszeres terápia nem elégséges (1). A noninvazív DBS, például a transzkraniális mágneses stimuláció (TMS), kevésbé hatékony a mély agyi struktúrák célzásában, mivel a stimuláció nem képes olyan pontosan elérni a mélyebb agyi területeket, mint az invazív módszerek. Az invazív DBS hosszú távú hatékonysága bizonyított, különösen a motoros tünetek javításában, míg a noninvazív módszerek hatása gyakran rövid távú és ismételt kezeléseket igényel. Igen fontos szempont viszont az is, hogy a betegtolerancia szempontjából a noninvazív DBS előnyösebb, mivel nem jár sebészeti beavatkozással, így kisebb a fertőzés, vérzés vagy egyéb műtéti komplikációk kockázata. Ennek ellenére az az invazív DBS agysebészeti beavatkozást igénylő módszere ellenére viszonylag elég jól tolerált a súlyosabb, kellően informált betegek körében, különösen akkor, ha a műtétet nagy tapasztalattal bíró centrumban végzik és a betegek valóban megfelelően kiválasztottak. A noninvazív DBS esetében a mellékhatások általában enyhék, például fejfájás, bőrirritáció vagy átmeneti kellemetlenség, míg az invazív DBS esetében komolyabb mellékhatások, például agyvérzés, fertőzés vagy elektróda elmozdulása is előfordulhat. Az invazív DBS előnye, hogy a stimuláció paraméterei finoman hangolhatók a beteg egyéni szükségleteihez, míg a noninvazív módszerek esetében a beállítási lehetőségek korlátozottabbak. A noninvazív DBS könnyebben hozzáférhető, mivel nem igényel kórházi tartózkodást vagy sebészeti beavatkozást, így költséghatékonyabb lehet bizonyos esetekben. Az invazív DBS hosszú távú költségei magasabbak lehetnek a műtéti és karbantartási költségek miatt, de a jelentős tüneti javulás miatt elfogadható a cost/benefit arány.

Összességében megállapítható az invazív DBS hatékonyabb a súlyos neurológiai rendellenességek kezelésében, míg a noninvazív DBS könnyebben elérhető változatot kínál, amely alkalmas lehet enyhébb esetekben vagy olyan betegek számára, akik nem alkalmasak műtéti beavatkozásra. A non-invazív DBS esetében azt is ki kell emelni, hogy módszertana rendkívül intenzíven szélesedik és egyre nagyobb egyéni finomhangolást lehetővé tevő módszerváltozatok jelennek meg egyrészt még csak a kutatásban, de jelentős mértékben már a gyakorlatban is.

Alkalmazott fizika kutatójának és kutató neurobiológus együttműködésével úttörő és sokrétű szimulálással ellenőrzött módszertani előrelépés a noninvazív mély agyi stimulációban

Kish László és Antal Magdolna professzorok kutatómunkájukkal egy úttörő, nem invazív mély agyi stimulációs (DBS) technikát fejlesztettek ki, alapként áramingerlést, spatio-temporális Fourier-szintézist és több elektród-párt alkalmazva (9). Ez a módszer tehát több elektródapár használatával, gyengébb elektromos árammal valósítja meg az intracerebrális stimuláció térbeli és időbeli fókuszálását melynek eredményeként alapvetően csökken a koponya bőrirritációja a beavatkozás néha fájdalmas volta, és egyéb nem kívánt mellékhatása ugyanakkor a stimulációs energiát egy kis térfogatba koncentrálja az agy mélyebb rétegeiben. A módszer alapja a szinuszos áramok harmonikusainak kombinációja, amelyeket különböző elektródapárokon keresztül vezetnek be. Az elektródák által generált áramok interferenciája révén a stimulációs energia a kívánt agyi területre fókuszálódik.

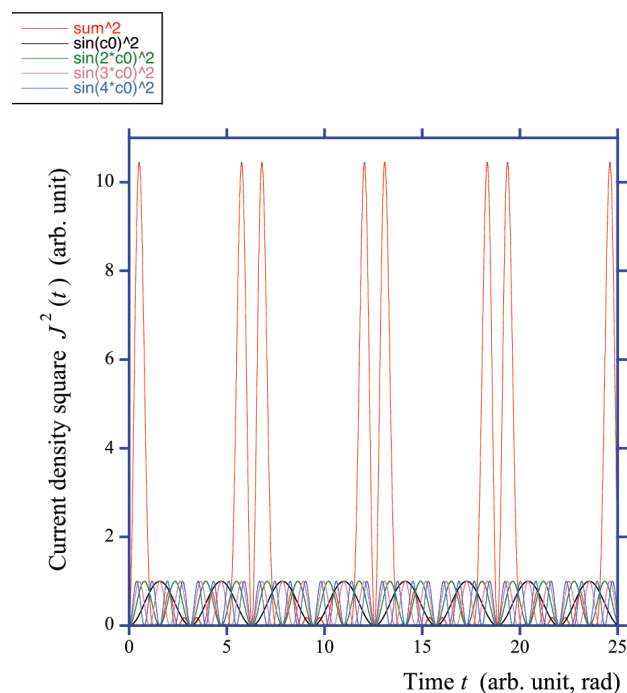
Fontos volt módszereik tesztelésében a harmonikusok fázisának megváltoztatása. A "fázis" egy szinuszos hullám időbeli eltolódását jelenti. Ha a fázist (ϕ) megváltoztatjuk, az azt jelenti, hogy a hullám időben előrébb vagy hátrébb tolódik. Például egy $\phi=0$ fázisú hullám a nullánál kezdődik, míg egy $\phi=\pi/2$ fázisú hullám a csúcánál indul.

Miért fontos a fázis a harmonikusoknál? Amikor több harmonikus hullámot összeadunk, a fázisuk meghatározza, hogy ezek a hullámok hogyan kombinálódnak. Ha a harmonikusok fázisai szinkronban vannak (például mindegyik nullánál kezdődik), akkor az összeadásuk erősebb csúcsokat eredményezhet. Ha viszont a fázisok eltérnek, akkor a hullámok részben kioltják egymást, ami gyengébb vagy más alakú jelet eredményez. A Kish és Antal (9) kutatási eredményeit ismertető közleményben bemutatott ábrákon látható, hogy a harmonikusok fázisának megváltoztatása hogyan befolyásolja a stimulációs csúcsok alakját és intenzitását. Ez kulcsfontosságú a stimuláció optimalizálásában, mivel a cél az, hogy a mély agyi területeken erős, fókuszált csúcsokat hozzanak létre, miközben minimalizálják a mellékhatásokat.

A szerzőknek sikerült elérni, hogy kisebb áramerősséggel, a mellékhatások csökkentésével a mélyebb szövetekben is a korábbiaknál jóval erősebb elektromos befolyást gyakoroljanak tér- és időbeli fókuszáltságokkal. A technika egyik legfontosabb előnye, hogy nem igényel sebészeti beavatkozást, így elkerülhetők az invazív DBS-hez kapcsolódó kockázatok. A kutatók számítógépes szimulációk segítségével demonstrálták, hogy a módszer képes nagy amplitúdójú, rövid idejű impulzusokat generálni. Ezek az impulzusok hason-

lítanak az idegsejtek természetes aktivitására, ami hatékonyabb stimulációt eredményezhet. A módszer különlegessége, hogy a bőrön keresztül áramló energia szintje alacsony és állandó marad, miközben az agyban koncentrált, nagy energiájú impulzusok jönnek létre.

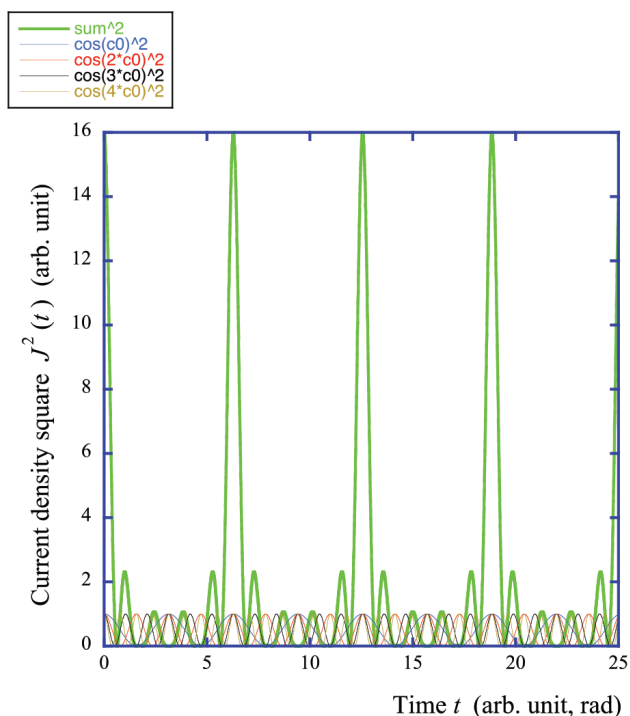
A kutatás során különböző áramformákat és harmonikus kombinációkat vizsgáltak, beleértve a magas frekvenciájú és kvázi-random jeleket is, hogy megtalálják az optimális intervenciós kombinációkat. Az eredmények azt mutatták, hogy a harmonikusok megfelelő kombinációja egyértelműen lehetővé teszi a stimuláció térbeli és időbeli precíz irányítását. A kutatók igazolták, hogy az elektródapárok számának növelésével a stimuláció hatékonysága tovább fokozható. Az elektródák elhelyezése és az áramok paramétereinek finomhangolása kulcsfontosságú a célzott agyi területek stimulálásában.



3. ábra: Az ábrán a négy áramgenerátorhoz használt első négy szinuszos harmonikus látható. [9]. (a szerző engedélyével) Ábramagyarázat: *A "szinuszos harmonikusok" olyan szinuszos (vagy koszinuszos) hullámok, amelyek frekvenciái egymás egész számú többszörösei. Például, ha van egy alaphfrekvencia (f_1), akkor a harmonikusok frekvenciái $f_2=2f_1$, $f_3=3f_1$, $f_4=4f_1$, és így tovább. Ezek a hullámok azonos alapformájúak (szinusz vagy koszinusz), de különböző frekvenciájúak. ** A harmonikusok a természetben és a technológiában is gyakran előfordulnak, például a zenei hangokban, ahol az alaphang mellett a harmonikusok adják a hang színet, vagy az elektromos jelekben, ahol a harmonikusok összegződése komplex hullámformákat hoz létre. A szinuszos harmonikusok a Fourier-szintézis alapját képezik, amely szerint bármilyen periodikus jelet elő lehet állítani szinuszos hullámok megfelelő kombinációjával.

A módszer elméleti alapját a Fourier-sorok és a harmonikus analízis képezik, amelyek lehetővé teszik a stimulációs energia precíz időbeli és térbeli elosztását. A kutatók szerint a módszer nemcsak az agyi stimuláció hatékonyságát növelheti, hanem csökkentheti a mellékhatások kockázatát is. A technika különösen ígéretes lehet olyan neurológiai és pszichiátriai betegségek kezelésében, mint a Parkinson-kór, a depresszió vagy az obszesszív-kompulzív zavar.

A kutatás során a szimulációk azt is igazolták, hogy a módszer képes a stimulációs energia térbeli fókuszálására anélkül, hogy a környező szöveteket jelentősen érintené. A kutatók hangsúlyozták, hogy a módszer hatékonyságának és biztonságosságának teljes körű értékelése további kísérleteket igényel. Az állatkísérletek és humán vizsgálatok során várhatóan pontosabb képet kapnak a módszer legbiztosabb alkalmazhatóságáról.



4. ábra: A szinuszos harmonikus összege által generált stimulációs csúcsok (9) (szerzői engedéllyel) Ábramagyarázat: ez az ábra bemutatja, hogyan lehet négy különböző frekvenciájú szinuszos harmonikus összeadásával éles, rövid idejű stimulációs csúcsokat (spike-okat) létrehozni. Az ábra azt is szemlélteti, hogy a harmonikus négyzetösszege akár 16-szoros stimulációs hatást eredményezhet az egyes komponensekhez képest. Ez a módszer hatékonyabb idegsejt-aktivációt tesz lehetővé, miközben minimalizálja a mellékhatásokat. Részletesebben: a négy szinuszos harmonikus összege négyzetének (az úgynevezett „jelerősségnek”) ábrázolása, amikor az áramsűrűség vektorok egyirányúak. A legrosszabb esetben, amikor ezek merőlegesek egymásra, a csúcserőterek akár a felére is csökkenhetnek, de még ekkor is jelentős mértékű stimulációs hatásfokozódást mutatnak [9].

Vizsgálatainkban rendkívül széleskörű teszteléseket folytattak, ezekből egy két beavatkozást reprezentáló ábra bemutatására Kish professzortól engedélyt kapott a jelen téma – áttekintés szerzője.

Vizsgálatuk egyik legfontosabb kérdése volt, hogy melyik áramforma és harmonikus kombináció a leghatékonyabb az egyes agyi területek stimulálására. A kutatók szerint az agy különböző részei eltérően reagálhatnak a különböző áramformákra, ami további vizsgálatokat tesz szükségessé. A módszer rugalmassága lehetővé teszi, hogy a stimulációs paramétereket az egyes betegek igényeihez igazítsák.

A kutatás során létrehozott technika nemcsak az orvosi alkalmazásokban, hanem az agykutatásban is új lehetőségeket nyithat meg. A módszer segítségével pontosabban vizsgálhatók az agy mélyebb rétegeinek funkciói és azok kapcsolatai. A kutatók szerint a módszer továbbfejlesztése és finomhangolása jelentős előrelépést hozhat a nem invazív agyi stimuláció területén

Összességében a mélyagyi stimulálás rendkívül ígéretes klinikai beavatkozás több időskori agyi kórállapot mérséklésében, javításában. A nem-invazív módja több módszertani változatot is mutat. Kish és Antal kutatása egy valóban ígéretes, innovatív megközelítést eredményezett a mélyagyi stimuláció területén, amely új perspektívákat nyithat a neurológiai és pszichiátriai betegségek kezelésében. A módszer hatékonyságának és biztonságosságának további vizsgálata elengedhetetlen ahhoz, hogy széles körben alkalmazhatóvá váljon, eredményesen hozzájáruljon a betegek életminőségének javításához és az agykutatás új dimenzióinak feltárásához.

Köszönet nyilváníítás: köszönöm Kish László egyetemi tanár úrnak, a Texas A&M University, USA fizikus full professzorának (Villamos és Computer Mérnöki Tanszék) a dolgozat elkészítése során, a bonyolultabb fizikai összefüggések értelmezésében nyújtott segítségért és egyben engedélyt néhány korábbi ábrájának felhasználására kéziratomban.

Irodalom:

1. Lozano, A. M., Lipsman N, Bergmanet H, al. Deep brain stimulation: Current challenges and future directions. *Nature Reviews Neurology* 2019; 15: 148–160.
2. Debru A. The power of torpedo fish as a pathological model to the understanding of nervous transmission in antiquity. *C. R. Seances Soc. Biol. Fil.* 2006; 329: 298–302.
3. Delgado J., Hamlin H., Chapman W. Technique of intracranial electrode placement for recording and stimulation and its possible therapeutic value in psychotic patients. *Confin. Neurol.* 1952;12: 315–319.
4. Nitsche MA, Paulus W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *J Physiol.* 2000;527 Pt 3(Pt 3):633–639.
5. Barker, A. T., Jalinous, R., & Freeston, I. L. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. *Lancet*, 1985;1(8437): 1106–1107.
6. Tavakoli AV, Yun K. Transcranial Alternating Current Stimulation (tACS) *Mech Protoc.* 2017;11(September):1–10.
7. Antal A, Herrmann CS. Transcranial alternating current and random noise stimulation: possible mechanisms. *Neural Plast.* 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/3616807>.
8. Grossman N, Bono D, Dedic N et al. Noninvasive Deep Brain Stimulation via Temporally Interfering Electric Fields *Cell* 2017;169(6):1029-104.
9. Kish L, Antal A. Non-invasive deep-brain stimulations by spatio-temporal Fourier synthesis. *Fluct. Noise Lett.* 23 (2024); 2450049 (10 pages). <https://doi.org/10.1142/S0219477524500494>
10. Liu X , Qiu F, Hou L, et al. Review of Noninvasive or Minimally Invasive Deep Brain Stimulation. *Front Behav Neurosci.* 2022 Jan 18;15:820017
11. Parastarfeizabadi, M., Kouzani, A.Z. Advances in closed-loop deep brain stimulation devices. *J NeuroEngineering Rehabil* 14, 79 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0295-1>.
12. Little, S., & Brown, P. (2014). What brain signals are suitable for feedback control of deep brain stimulation in Parkinson's disease? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2014;1265(1): 9–24.
13. McIntyre, C. C., Savasta, M, Walter BL, et al. How does deep brain stimulation work? *Clinical Neurophysiology*, 2004;115(6): 1239–1248.
14. Benabid, A. L., et al. Deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Lancet Neurology* 2009;8(1):67–81.
15. Vidailhet, M.,Vercueil L, Houetoet J-L., et al. Bilateral deep-brain stimulation of the globus pallidus in primary generalized dystonia. *New England Journal of Medicine* 2005;352(5): 459–467.
16. Benabid A. L. What the future holds for deep brain stimulation. *Expert Rev. Med. Devices* 2007; 6: 895–903.
17. Deuschl, G., Schade-Brittinger C, Krack P, et al. A randomized trial of deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*, 2006;355(9): 896–908.
18. Schuurman, P. R., Bosch A, Bossuyt P MM, et al. A comparison of continuous thalamic stimulation and thalamotomy for suppression of severe tremor. *New England Journal of Medicine*, 2000;342(7): 461–468.
19. Kupsch, A., Benecke R, Müller, et al. (2006). Pallidal deep-brain stimulation in primary generalized or segmental dystonia. *New England Journal of Medicine*, 355(19): 1978–1990.
20. Hariz M, Blomstedt P. Deep brain stimulation for Parkinson's disease *J Intern Med.* 2022;292(5):764–778.
21. Fisher, R., Salanova V, Witt T, et al. Electrical stimulation of the anterior nucleus of thalamus for treatment of refractory epilepsy. *Epilepsia*, 2010;51(5):899–908.
22. Mayberg, H. S., Lozano AM, Voon V, et al: Deep brain stimulation for treatment-resistant depression. *Neuron* 2005;45(5), 651–660.
23. Hariz, M. I. Complications of deep brain stimulation surgery. *Movement Disorders*, 2008; 23(S3): S177–S183.
24. Dallapiazza RF, De Vloo Ph, Fomenko A, et al. Considerations for Patient and Target Selection in Deep Brain Stimulation Surgery for Parkinson's Disease 's disease. In: *Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects* [Internet], chapter 8. edited Stoker TB, Greenland JC, Brisbane (AU): Codon Publications, 2018 Dec 21.
25. Okun, M. S. (2012). Deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*, 367(16), 1529–1538.
26. Videnovic, A., & Metman, L. V. (2008). Deep brain stimulation for Parkinson's disease: Prevalence of adverse events and need for standardized reporting. *Movement Disorders*, 23(3), 343–349.
27. Eliufoo E, Kamuyalo C, Yusheng T, et al. The safety profile of subthalamic nucleus and globus pallidus internus deep brain stimulation for Parkinson's diseases: A systematic review of perioperative complications and psychological impacts. *Langenbeck's Archives of Surgery* 2025; 410:131.
28. Reed T, Kadosh RC. Transcranial electrical stimulation (tES) mechanisms and its effects on cortical excitability and connectivity *J Inherit Metab Dis.* 2018 Jul 13;41(6):1123–1130.
29. Barker, A. T., Jalinous, R., & Freeston, I. L. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. *Lancet*, 1985; 1(8437), 1106–1107.
30. Kobayashi, M., & Pascual-Leone, A. Transcranial magnetic stimulation in neurology. *The Lancet. Neurology*, 2003;2(3):145–156.
31. Nitsche MA, Paulus W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *J Physiol.* 2000;527 Pt 3(Pt 3):633–639.
32. Ferreira Felloni Borges Y, Cheyuo C., Lozano AM. Essential Tremor – Deep Brain Stimulation vs. Focused Ultrasound *Expert Rev Neurother.* 2023; 23(7):603-619.
33. Tavakoli AV, Yun K. Transcranial Alternating Current Stimulation (tACS) *Mech Protoc.* 2017;11(September):1–10.
34. Terney D, Chaieb L, Moliadze V, Antal A, Paulus W. Increasing human brain excitability by transcranial high-frequency random noise stimulation. *J Neurosci.* 2008;28(52):14147–14155

A szájüregi csontvesztéshez vezető patofiziológiai változások az öregedés során Pathophysiological changes leading to oral bone loss during the course of ageing

Dr. habil. Balaskó Márta^{1*}, Niusha Iranzad Asl¹, Dr. Pólai Fanni¹,
Dr. Veisz Tamás², Dr. habil. Bán Ágnes²

¹Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Transzlációs Medicina Intézet, Energetikai Kutatócsoport, Pécs

²Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Fogászati és Szájsebészeti Klinika Klinika

Absztrakt

A szájüregi betegségek aránytalanul nagymértékben érintik az idősebb felnőtteket, ami új kihívásokat jelent a fogorvosok számára az öregedő társadalmakban. A szájüregi csontvesztés – különösen az alveoláris csont leépülés – jelentős tényező a fogvesztés és az idősebb korosztály szájüregi egészségének romlása szempontjából. Bár a parodontitis szerepe a szájüregi csontvesztésben széles körben ismert, egyre több bizonyíték utal arra, hogy a jelenség többtényezős. Ezek között szerepelnek genetikai tényezők, szisztémás betegségek, hormonális változások, mikrobiális egyensúlyzavarok (dysbiosis). Ezek a tényezők gyakran kölcsönhatásba lépnek az életkorral összefüggő csontanyagcsere- és immunrendszeri változásokkal, ezáltal fokozva a csontvesztés kockázatát és súlyosságát. Annak ellenére, hogy a parodontitis hátterében álló mechanizmusok megértésében jelentős előre lépések történtek, az öregedés és az ezzel összefüggő szisztémás állapotok szájüregi csontvesztéshez való pontos hozzájárulása továbbra sem teljesen tisztázott. Emiatt szükség van a jelenleg rendelkezésre álló klinikai kutatások átfogó szintézisére. Ezen irodalmi áttekintés célja az, hogy értékelje azokat a kórélettani változásokat, amelyek az öregedés során hozzájárulnak a szájüregi csontvesztéshez.

Kulcsszavak: szájüregi csontvesztés, öregedés, szisztematikus review, parodontális betegségek

Abstract

Oral diseases disproportionately affect older adults, presenting new challenges for dental practitioners in ageing societies. Oral bone loss – especially alveolar bone resorption – is a significant factor contributing to tooth loss and the deterioration of oral health in older adults. While the role of periodontitis in oral bone loss is well-known, increasing evidence suggests that the pathogenesis is multifactorial.

These factors include genetic predispositions, systemic diseases, hormonal changes, microbial dysbiosis, etc.

These contributing factors often interact with age-related changes in bone metabolism and immune functions, thereby increasing the risk and severity of bone loss.

Despite significant advances in the understanding of the mechanisms leading to periodontitis, the contribution of ageing and related systemic conditions to oral bone loss remain largely unexplored. Therefore, a comprehensive synthesis of the currently available clinical research data is needed. This literature review aimed to evaluate the pathophysiological changes that contribute to oral bone loss during ageing.

Keywords: oral bone loss, ageing, systematic review, parodontal diseases

Rövidítésjegyzék:

NCD: non-communicable disease – nem fertőző betegségek

WHO: World Health Organization – Egészségügyi Világszervezet

IL-6: interleukin-6

P. gingivalis: Porphyromonas gingivalis

P. intermedia: Prevotella intermedia

ER: oestrogen receptor

VDR: vitamin D receptor

E2: 17β-estradiol

HEI-2015: Healthy Eating Index

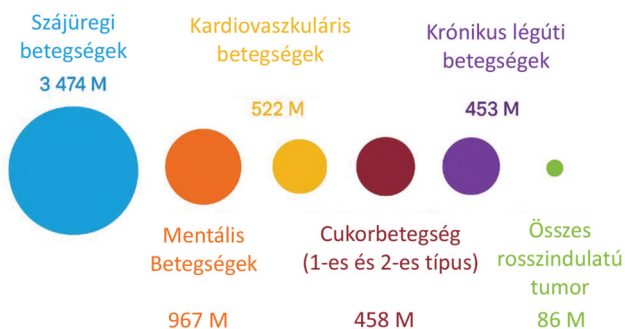
AHEI: Alternative Healthy Eating Index

DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension

aMed: alternate Mediterranean Diet

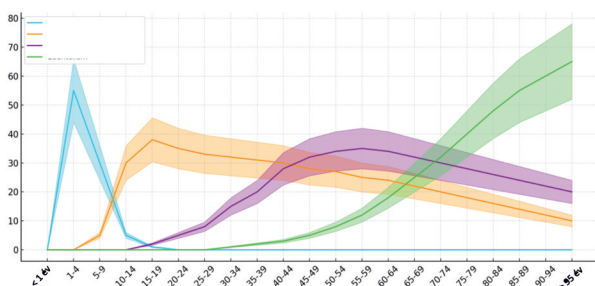
Bevezetés

A szájüregi betegségek a világ leggyakrabban előforduló megbetegedései [WHO 2022] (1. ábra). A szájüregi betegségek aránytalanul nagymértékben érintik az idősebb felnőtteket, ami növeli a szájüregi



1. ábra: Különböző nem-fertőző betegségek összesített gyakorisága világszerte (WHO 2022). M: millió érintett beteg

egészségügyi kockázatokat, ezáltal új kihívásokat jelent a fogorvosok számára az öregedő társadalmakban. [WHO 2022; Cajamarca et al., 2023; Lipsky és mtsai, 2024] (2. ábra). A szájüregi betegségek jelentőségét aláhúzza, hogy ezek olyan szisztémás kórképeket is súlyosbíthatnak, mint például a kardiovaszkuláris betegségek, tüdőbetegségek vagy a cukorbetegség [Ban et al., 2018; Chapple et al., 2013; Dibello et al., 2023; Gurav 2016]. A szájüregi csontvesztés – különösen az alveoláris csont leépülés – jelentős tényező a fogvesztés és az idősebb korosztályok szájüregi egészségének romlása szempontjából. Bár a parodontitis széles körben elismert elsődleges okként szerepel, egyre több bizonyíték utal arra, hogy a jelenség többtényezős. Ezek között szerepelnek a szisztémás betegségek, hormonális változások, mikrobiális egyensúlyzavarok (dysbiosis), valamint a genetikai fogékonyság [Dibello et al., 2021, 2023; Jeffcoat, 1993]. Ezek a tényezők gyakran kölcsönhatásba lépnek az életkorral összefüggő csontanyagcsere- és immunrendszeri változásokkal, ezáltal fokozva a csontvesztés kockázatát és súlyosságát.



2. ábra: Szájüregi betegségek gyakorisága az öregedés során (WHO 2022)

A parodontális betegségek előfordulása világszerte meredeken emelkedik az életkor előrehaladtával (2. ábra). A posztmenopauzában lévő nők különösen veszélyeztetett csoportot képeznek az ösztrogénhiány csonttömegre gyakorolt hatása miatt. Maga az öregedési folyamat is olyan szisztémás változásokat idéz elő, amelyek nemcsak a csontváz

egészségét, hanem a szájüregi szövetek épségét is befolyásolják [Wang et al., 2015]. Epidemiológiai adatok azt mutatják, hogy a parodontális betegségek súlyossága az életkor előrehaladtával azért is fokozódik, mert az idősebb szervezet erősebb, destruktív gyulladásos választ ad a dentális plakkra [Zhou et al., 2024]. Az inflammaging (a gyulladás öregedést gyorsító hatása) segít megérteni, miért gyorsulhat fel az alveoláris csontvesztés időskorban. Az immunrendszer öregedése csontpusztulást vált ki. Az immunosenescencia azt is jelenti, hogy kevesebb új immunsejt áll rendelkezésre a gyulladás szabályozására vagy lezárására, így az ínben zajló gyulladásos folyamatok elhúzódhatnak, több időt adva az oszteoklasztoknak a csont bontására [Zhou et al., 2024]. Ennek következtében az idős emberek alveoláris csontja lassú leépülésen mehet keresztül pusztán az öregedéssel járó háttérgyulladás miatt.

Annak ellenére, hogy a parodontitis hátterében álló mechanizmusok megértésében jelentős előre lépések történtek, az öregedés és az ezzel összefüggő szisztémás állapotok szájüregi csontvesztésben játszott szerepe továbbra sem teljesen tisztázott [Dibello et al., 2021, 2023; Jeffcoat, 1993]. Emiatt szükség van a jelenlegi klinikai kutatások és humán megfigyelések átfogó szintézisére.

A hormonális, gyulladásos, mikrobiális és környezeti tényezőkre fókuszálva ez a munka célul tűzte ki, hogy azonosítsa a szájüregi csontvesztésre vonatkozó legfontosabb klinikai megfigyelések eredményeit, a klinikai adatokban mutatkozó hiányokat, valamint a megelőzés vagy terápiás beavatkozás lehetséges irányait az idősebb felnőttek körében.

Szisztematikus irodalmi elemzés (Systematic review)

Az orális csontvesztésre koncentrálva, kutatócsoportunk a közelmúltban szisztematikus irodalmi áttekintést készített, amelynek segítségével arra kerestük a választ, hogy milyen tényezők befolyásolják a szájüregi csontvesztést. 2025. márciusában négy adatbázisban (MEDLINE, EMBASE, Scopus és CENTRAL) végeztünk szisztematikus keresést, amelynek során 271 cikket azonosítottunk. A szelekció során, végül 12 klinikai vizsgálat eredményei alapján végeztük kvalitatív analízisünket, amelyben összesen 16 046 személy adatai szerepeltek.

Szisztematikus irodalmi áttekintésünk 12 bevonható klinikai tanulmánya az orális csontvesztés és különféle szisztémás, hormonális, életmódbeli és környezeti tényezők közötti kapcsolatot vizsgálta. Ezek közül 9 keresztmetszeti vizsgálat volt, míg a fennmaradó 3 longitudinális vagy követéses tanulmányként készült (1. táblázat). A legtöbb vizsgálat az Egyesült Államokban zajlott, kivéve egy kisebb indiai tanulmányt (80 fős populáció). Mindössze

1. táblázat A bevont klinikai vizsgálatok jellemzői									
Szerző/év	Vizsgálat típusa	Vizsgált populáció	Populáció mérete	Nem	Életkor	Orális csontvesztés indikátora	Vizsgált tényező	Betegség	Korreláció p érték
Ward és Manson 1973	kereszt-metszeti	amerikai	101	54 nő 47 férfi	35-45	alveoláris csont vesztes mm	kézközépcsont index	Nincs	p < 0,05*
Streckfus és mtsai 1997	kereszt-metszeti	amerikai	28	nő	23-78 17 premenopauzás 11 posztmenopauzás	alveoláris csont vesztes mm	Életkor	Nincs	p < 0,01*
Streckfus és mtsai 1999	kereszt-metszeti	afro-amerikai kaukázusi	229	98 nő 131 férfi	20-90	alveoláris csont vesztes mm	Életkor	Nincs	p = 0,001*
Tezal és mtsai 2000	kereszt-metszeti	amerikai	70	nő	62,10 ± 7,1	alveoláris csont vesztes mm	átlagos csont denzitás csonttritkulás	Nincs	p < 0,05*
Jeffcoat és mtsai 2000	kereszt-metszeti	amerikai	158	nő	62,2 ± 7,6	alveoláris csont vesztes mm	átlagos csont denzitás csonttritkulás	Nincs	p < 0,0001*
Dye és mtsai 2002	kereszt-metszeti	amerikai	10 033	5255 nő 4778 férfi	20-69	alveoláris csont vesztes mm	Vér ólom szint korra, nemre korrigálva	Nincs	p = 0,005*
Brennan és mtsai 2007	kereszt-metszeti	amerikai	1256	nő	66,6 ± 7,0	alveoláris csont vesztes mm	orális mikrobiom	Nincs	p < 0,05*
Brennan-Calanan és mtsai 2008	kereszt-metszeti	amerikai	1256	nő	66,6 ± 7,0	alveoláris csont vesztes mm	Életkor, szájüregi fertőzés	csonttritkulás	p < 0,05*
Sultan és Rao 2011	kereszt-metszeti	indiai	80	nő	57,7 ± 6,7	alveoláris csont vesztes mm	Életkor, BMI, menopauza óta eltelt idő	Nincs	NS
LaMonte és mtsai 2013	követéses	amerikai	1025	nő	53-83	alveoláris csont vesztes mm	Életkor	Nincs	p < 0,05*
Wang és mtsai 2015	követéses	amerikai	613	nő	65,5 ± 6,7	alveoláris csont vesztes mm	Menopauza idején hormonpótlás	Nincs	p < 0,02*
Yue és mtsai 2024	longitudinális kohorsz	amerikai	1197	nő	53-81	furkáció érintettség	Diéta	Nincs	NS

1. táblázat: A szisztematikus irodalmi összefoglalóba bevont klinikai vizsgálatok jellemzői
A csillag a statisztikailag szignifikáns összefüggéseket jelzi. A vizsgált populációk életkora vagy életkor-tartományként, vagy átlag életkor + standard deviáció formában került megadásra években.

három klinikai vizsgálat vont be férfi résztvevőket is, ezért külön férfiakra vonatkozó következtetéseket nem vonhattunk le. A vizsgált populációk mérete széles skálán mozgott, 28 főtől 10 033 főig terjedt. A résztvevők életkora 20 és 90 éves kor között változott, a legtöbb tanulmány a posztmenopauzás nőkre összpontosított, a populációk átlag életkora többnyire 60 év felett volt (1. táblázat). Az egyes tanulmányok főbb jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az eredmények szignifikáns pozitív összefüggést mutattak az orális csontvesztés és az előrehaladott életkor között, valamint erős pozitív korrelációt az oszteoporózissal. Figyelemre méltó, hogy a bevont tanulmányok egyike sem vizsgálta kifejezetten az orális csontvesztés és más krónikus szisztémás betegségek – például a cukorbetegség vagy a szív- és érrendszeri betegségek – közötti közvetlen kapcsolatot. Az egyetlen követéses vizsgálat, amely az étrend hatáseit értékelte (Yue et al., 2024), kezdetben összefü-

gést mutatott az egészséges étrendi mintázatok és a csökkent orális csontvesztés között; ez a kapcsolat azonban eltűnt, amikor az olyan társbetegségekben szenvedő résztvevőket, mint a szívbetegség, magas vérnyomás, a cukorbetegség vagy a csonttritkulás, kizárták az elemzésből. Szisztematikus irodalmi áttekintésünk következtetése egy konzekvens mintázatra világítanak rá: az orális csontvesztés szorosan összefügg az örege-
dással és az oszteoporózissal. Emellett két tanulmány vizsgálta az orális bakteriális diszbiózis hatását az alveoláris csont lebomlására, kiemelve az orális mikrobiom lehetséges szerepét a parodontális károsodásokban.

Diszkusszió
Az elemzett tizenkét klinikai vizsgálat szintézise többdimenziós képet nyújt azokról a tényezőkről, amelyek az idősödő populációkban, különösen a posztmenopauzás nők csoportjaiban hozzájárulnak

az orális csontvesztéshez. Több tanulmány egybehangzóan azonosította az öregedés, a hormonális változások, a szisztémás betegségek, valamint az életmódbeli és környezeti hatások szerepét. Ugyanakkor a klinikai vizsgálatok különbségeket, sőt néhol ellentmondásokat is feltártak, amelyek módszertani eltérésekre, a vizsgált populációk különbségeire vagy a mérési módszerek korlátaira vezethetők vissza.

Számos tanulmány egyetértett abban, hogy a posztmenopauzás nők körében fokozottabb az alveoláris csontvesztés, amit a menopauza utáni ösztrogénhiánnyal magyaráztak [Jeffcoat et al., 2000; Wang et al., 2015; Streckfus et al., 1997]. Több kutató csoport is kimutatta az alacsonyabb ösztrogénszintek és az alveoláris csontmagasság, a csontsűrűség, valamint a fokozott orális csont lebontás közötti összefüggést. Egy tanulmány [Streckfus et al., 1997] azt is megállapította, hogy a hormonkezelés alkalmazása alacsonyabb IL-6 szinttel és magasabb csontsűrűséggel járt együtt, ami megerősítette az ösztrogén gyulladáscsökkentő és csontvédő tulajdonságait. Ugyanezt a mechanizmust demonstrálta egy másik vizsgálat is [Jeffcoat et al., 2000], ahol szignifikáns orális csonttömegcsökkenést figyeltek meg alacsony szisztémás csontsűrűséggel rendelkező nőknél, ami ismételten a csontváz és az alveoláris csontanyagcsere közös szabályozó mechanizmusaira utalt.

Az öregedés önmagában is független előrejelző tényezője volt az orális csontvesztésnek, amint azt több kutatócsoport [Streckfus et al., 1999; LaMonte et al., 2013; Ward és Manson, 1973] is kimutatta. A Buffalo OsteoPerio vizsgálatban LaMonte és munkatársai [LaMonte et al., 2013] ötéves időtartam alatt fokozódó klinikai tapadásvesztést és alveoláris csontmagasság-csökkenést tapasztaltak idősebb nőknél, függetlenül a parodontális terápia alkalmazásától. Hasonlóan, más kutatók [Streckfus et al., 1999] arról számoltak be, hogy az idősebb egyének – különösen az afroamerikaiak – szignifikánsan nagyobb alveoláris csontvesztést mutattak, mint a fiatalabb csoportok, ugyanakkor az életkor erősebb prediktív tényezőként szerepelt, mint a rassz. Ezek az eredmények megerősítik, hogy az öregedés önmagában, a szisztémás betegségektől és a hormonális állapottól függetlenül is fontos szerepet játszik a parodontális struktúrák károsodásában.

A szisztémás betegségek és a gyulladásos folyamatok szintén közrejátszottak az orális csontvesztés kialakulásában. Több munkacsoport [Sultan és Rao, 2011; Brennan et al., 2007] egyértelmű összefüggést talált az oszteoporózis és a parodontális betegségek között. Brennan és munkatársai azt is kimutatták, hogy bizonyos baktériumfajok – például a *P. gingivalis* és a *P. intermedia* – jelenléte a szubgingivális plakokban jelentősen nagyobb orális csontvesztéssel járt. Ez a megfigyelés megerősíti az orális

mikrobiom szerepét a szisztémás oszteoporózisban megfigyelt orális csontvesztésben és arra utal, hogy mind a helyi fertőzés, mind a szisztémás csontritkulás hozzájárul a szájrégi csontvesztés kifejlődéséhez. Ezzel szemben Sultan és Rao arról számoltak be, hogy az alacsony csontsűrűség életkortól függetlenül is asszociációt mutatott a kóros parodontális elváltozásokkal, hangsúlyozva ezzel a szisztémás kapcsolat jelentőségét. Más kutatók pedig azt bizonyították, hogy az alveoláris csontvesztés idősebb felnőttekben összefüggött mind a klinikai parodontológiai paraméterekkel, mind a szisztémás csont denzitással [Tezal et al., 2000]. Ezek a klinikai kutatási adatok is megerősítették azon korábbi szakirodalmi eredményeket, amelyek felvetették az orális mikrobiom szerepét fontos szájrégi, illetve szisztémás megbetegedésekben, mint a cukorbetegség, a kardiovaszkuláris betegségek, a Parkinson kór, az Alzheimer kór, a parodontális betegségek vagy a Sjögren szindróma [Mosaddad et al., 2023].

A környezeti hatásokat illetően, Dye és munkatársai [Dye et al., 2002] meggyőző bizonyítékokat szolgáltatottak arra, hogy az emelkedett vér ólom-szint független összefüggést mutatott a parodontális csontvesztéssel egy nagy amerikai populációs mintában. Ez arra utalhat, hogy a környezeti toxikus anyagok az immunrendszer módosítása vagy a kalcium-anyagcsere károsítása révén gyorsíthatják az orális csontlebontást.

Yue és munkacsoportja [Yue et al., 2024] az életmódot a táplálkozás szempontjából vizsgálta. Keresztmetszeti elemzések során megállapították, hogy az egészségesebb étrendi mintákhoz való igazodás (pl. HEI, AHEI, DASH, aMed indexek) alacsonyabb klinikai tapadásvesztéssel és kevesebb ínnyvérzéssel társult. Ugyanakkor prospektív elemzéseik ellentmondásos módon nagyobb alveoláris csontvesztést mutattak azoknál a nőknél, akik egészségesebb étrendet követtek – ez a hatás azonban eltűnt, miután az eredményeket statisztikailag fogvesztésre és a társbetegségek jelenlétére korrigálták. Ez az ellentmondás rávilágít arra, hogy a hosszú távú elemzésekben figyelembe kell venni a visszaható ok-okozati összefüggéseket és a túlélési torzítást.

A Yue és munkatársai által leírt látszólagos ellentmondással szemben, Jeffcoat és munkacsoportja, Streckfus és munkatársai, valamint Wang és munkatársai egyértelműen az egészséges életmód védő hatását mutatták ki [Jeffcoat et al., 2000; Streckfus et al. 1997; Wang et al. 2015]. Az ellentmondások részben magyarázhatók a tanulmányok tervezésbeli különbségeivel, valamint azzal, hogy a foghiány torzíthatja az átlagolt csontvesztés értékét. Yue és munkatársai érzékenységi elemzéseket végeztek, amelyek során figyelembe vették a kihúzott fogak helyén várható csontvesztést, így korrigálva az ellentmondásos trendet, és

megerősítve azt az általánosan elfogadott nézetet, miszerint az egészségesebb táplálkozás inkább védő hatású. A diétának való kitétség és az eredmény közötti időbeli eltérés, valamint a társbetegségek által kiváltott étrendi változások szintén torzíthatták a kutatási eredményeket.

Néhány további ellentmondás is megfigyelhető volt. Egy újabb klinikai vizsgálat [Brennan-Calanan et al., 2008] azt találta, hogy az oszteoporózis és a parodontális fertőzés együttes előfordulása nagyobb mértékű alveoláris csontvesztéssel járt, mint bármelyik tényező önmagában. Ez szinergikus hatást sugall, amelyben a helyi gyulladás és a szisztémás csonttritkulás romboló hatása felerősödik. Ezzel szemben Ward és Manson [Ward és Manson, 1973] régi radiológiai tanulmánya már korábban kimutatta, hogy az alveoláris csont lebontás az életkorral fokozódik, még klinikailag igazolt parodontitis hiányában is. Ez inkább az öregedés elsődleges szerepét támasztotta alá, mintsem a fertőzést.

Ez a látszólagos ellentmondás részben magyarázható az eltérő kutatási időszakokkal, az eltérő diagnosztikai pontossággal és az eltérő elméleti keretekkel. Ward és Manson 1973-as vizsgálata, bár értékes eredményeket hozorr, egy olyan időszakban zajlott, amikor a parodontális fertőzéseket még kevésbé ismerték, és nem álltak rendelkezésre mikrobiológiai profilalkotó eszközök. Így az életkorral összefüggő csontváltozások, melyeket diagnosztizált parodontitis hiányában észleltek, lehet, hogy valójában nem diagnosztizált, szubklinikai gyulladásos folyamatokat tükröztek. Ezzel szemben Brennan-Calanan és munkacsoportja 2008-ban már korszerű definíciókat és fejlett klinikai-mikrobiológiai módszereket alkalmazott, lehetővé téve a helyi és szisztémás kórfolyamatok együttes azonosítását [Brennan-Calanan et al., 2008]. Az ő eredményeik egy korszerűbb szemléletet képviselnek, amely szerint az alveoláris csontvesztés multifaktoriális jelenség, ahol a szisztémás csonttritkulás és a helyi gyulladás szinergikusan hatnak. Így az eltérés inkább a parodontális diagnosztika fejlődését és a jelenség értelmezésének változását tükrözi.

Fontos megemlíteni azt is, hogy az orális csontvesztés kutatása túlnyúlik a környezeti, hormonális és szisztémás tényezőkön, és kiterjed a genetikai tényezőkre és a szélesebb egészségi következményekre is. Több munkacsoport [Taguchi et al., 2003; Inagaki et al., 2003] vizsgálta a genetikai polimorfizmusokat – különösen a D-vitamin receptor (VDR) és ösztrogén receptor gének esetében. Posztmenopauzás nők körében szignifikáns összefüggést találtak genetikai tényezők és a fogvesztésre, valamint az alveoláris csont reszorpcióra való hajlam között. Ezek a vizsgálatok tehát örökletes hajlamot jeleznek, amelyet megváltozott

csontanyagcsere és gyulladásos válaszreakciók közvetíthetnek.

Emellett egy újabb tanulmány [Mai et al., 2016] összefüggést mutatott a parodontális betegség súlyossága és a daganatos megbetegedések kockázata között. Azt találták, hogy a nagyobb klinikai tapadásvesztés és alveoláris csontvesztés önmagában, magasabb daganat előfordulással társult idősebb nőknél. Noha ezek a megállapítások nem képezték a jelen összefoglaló központi témáját, mégis aláhúzzák az orális csontvesztés multifaktoriális és szisztémás természetét, és azt sugallják, hogy a jövőbeli kutatások során érdemes genetikai és onkológiai szempontokat is figyelembe venni.

Vizsgálatunk limitációit tekintve, a rendelkezésre álló klinikai vizsgálatok főként posztmenopauzás női populációkat vizsgáltak, így az eredmények férfiakra nem általánosíthatóak. Vizsgálatunkba kizárólag angol nyelvű cikkeket vontunk be, a klinikai vizsgálatok egy kivételével az USA-ban zajlottak. Ezért az eredmények csak korlátozottan vonatkoztathatóak általában a világ népességére. Mivel a cikkek túlnyomó többsége obszervációs, keresztmetszeti vizsgálatok eredményeiről számol be, ezért ok-okozati összefüggéseket nem tárhattak fel. A megfelelő, részletes adatközlés hiányai miatt nem végezhetünk meta-analízist. A rendelkezésre álló tudományos közlemények nem vizsgálták az öregedéssel gyakorivá váló betegségek és az orális csontvesztés kapcsolatát, sőt ki is zárták a cukorbetegségben vagy autoimmun betegségekben szenvedőket a vizsgálatokból, esetleg statisztikai korrekciót végeztek a szisztémás betegségek hatásainak kizárására. A jövőben több multicentrikus, követéses klinikai vizsgálatra lenne szükség, amelyek idősebb nőkben és férfiakban vizsgálják az öregedéssel gyakorivá váló betegségek, illetve az életmódi tényezők vagy az orális mikrobiom és az orális csontvesztés kapcsolatát.

Összegzésként elmondható, hogy a rendelkezésre álló bizonyítékok megerősítik azt, hogy az orális csontvesztés egy összetett folyamat, amelyet erősen befolyásol az öregedés, a menopauza utáni hormon szint csökkenés, kóros szisztémás állapotok (pl. oszteoporózis), a mikrobiom kóros eltérései és életmódbeli tényezők. Bár nem minden eredmény mutatott teljes egyezést, az eddigi adatok és bizonyítékok egy integrált modellt támogatnak, amely szerint a szisztémás és lokális tényezők együttesen hatnak a periodontiumra, gyorsítva az orális csontvesztést, különösen idősebb, posztmenopauzás nőknél. Ezek az ismeretek kulcsfontosságúak a megelőzési stratégiák kialakításában, amelyek a módosítható életmódbeli kockázatokra és a szisztémás egészség megőrzésére egyaránt fókuszálnak.

Irodalom:

1. Bán Á, Németh ZF, Szauter A, Soós S, Balaskó M. A krónikus parodontitis, illetve szájnyálkahártya-laesiók előfordulása és súlyossága krónikus obstruktív tüdőbetegségben [Prevalence and severity of chronic parodontitis and oral mucosal lesions in chronic obstructive lung disease]. *Orv Hetil.* 2018;159(21):831-836.
2. Brennan-Calanan RM, Genco RJ, Wilding GE, Hovey KM, Trevisan M, & Wactawski-Wende J. Osteoporosis and oral infection: independent risk factors for oral bone loss. *Journal of dental research.* 2008;87(4):323-327.
3. Brennan RM, Genco RJ, Wilding GE, Hovey KM, Trevisan M, & Wactawski-Wende J. Bacterial species in subgingival plaque and oral bone loss in postmenopausal women. *Journal of Periodontology.* 2007;78(6):1051-1061.
4. Cajamarca G, Proust V, Herskovic V, Cádiz RF, Verdezoto N, & Fernández FJ. Technologies for Managing the Health of Older Adults with Multiple Chronic Conditions: A Systematic Literature Review. *Healthcare (Basel, Switzerland)* 2023;11(21): 2897.
5. Chapple ILC, Genco R, & Working Group 2 of the Joint EFP/AAP Workshop. Diabetes and periodontal diseases: Consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *Journal of Clinical Periodontology.* 2013;40(Suppl 14):106-S112.
6. Dibello V, Lobbezoo F, Lozupone M, et al. Oral frailty indicators to target major adverse health-related outcomes in older age: a systematic review. *Geroscience.* 2023;45(2):663-706.
7. Dibello V, Zupo R, Sardone R, et al. Oral frailty and its determinants in older age: A systematic review. *The Lancet Healthy Longevity.* 2021;2(8):e507-e520.
8. Dye BA, Hirsch R, & Brody DJ. The relationship between blood lead levels and periodontal bone loss in the United States, 1988-1994. *Environmental health perspectives.* 2002;110(10):997-1002.
9. Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: Are we doing enough?. *World J Diabetes.* 2016;7(4):50-66.
10. Inagaki K, Krall EA, Fleet JC, & Garcia RI. Vitamin D receptor alleles, periodontal disease progression, and tooth loss in the VA Dental Longitudinal Study. *Journal of Periodontology.* 2003;74(2):161-167.
11. Jeffcoat MK. Bone loss in the oral cavity. *J Bone Miner Res.* 1993;8 Suppl 2:S467-S473.
12. Jeffcoat MK, Lewis CE, Reddy MS, Wang CY, & Redford M. Post-menopausal bone loss and its relationship to oral bone loss. *Periodontology.* 2000;23:94-102.
13. LaMonte MJ, Hovey KM, Genco RJ, Millen AE, Trevisan M, & Wactawski-Wende J. Five-year changes in periodontal disease measures among postmenopausal females: The Buffalo OsteoPerio study. *Journal of Periodontology.* 2013;84(5):572-584.
14. Lipsky MS, Singh T, Zakeri G, & Hung M. Oral Health and Older Adults: A Narrative Review. *Dentistry journal.* 2024; 12(2): 30.
15. Mai X, LaMonte MJ, Hovey KM, Freudenheim JL, Andrews CA, Genco RJ, & Wactawski-Wende J. Periodontal disease severity and cancer risk in postmenopausal women: The Buffalo OsteoPerio Study. *Cancer Causes & Control.* 2016;27(2): 217-228.
16. Mosaddad SA, Mahootchi P, Safari S, Rahimi H, & Aghili SS. Interactions between systemic diseases and oral microbiota shifts in the aging community: A narrative review. *Journal of basic microbiology.* 2023;63(8):831-854.
17. Streckfus CF, Johnson RB, Nick T, Tsao A, & Tucci M. Comparison of alveolar bone loss, alveolar bone density and second metacarpal bone density, salivary and gingival crevicular fluid interleukin-6 concentrations in healthy premenopausal and postmenopausal women on estrogen therapy. *Journals of Gerontology – Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 1997;52(6):M343-M351.
18. Streckfus CF, Parsell DE, Streckfus JE, Pennington W, & Johnson RB. Relationship between oral alveolar bone loss and aging among African-American and Caucasian individuals. *Gerontology* 1999;45(2):110-114.
19. Sultan N, & Rao J. Association between periodontal disease and bone mineral density in postmenopausal women: A cross-sectional study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal.* 2011;16(3):e440-e447.
20. Taguchi A, Kobayashi J, Sue Y., Ohtsuka M, Nakamoto T, Tanimoto K, Sanada M, Tsuda M, & Ohama K. Association of estrogen and vitamin D receptor gene polymorphisms with tooth loss and oral bone loss in Japanese postmenopausal women. *Menopause.* 2003;10(3):250-257.
21. Tezal M, Wactawski-Wende J, Grossi SG, Ho AW, Dunford R, & Genco RJ. The relationship between bone mineral density and periodontitis in postmenopausal women. *Journal of periodontology* 2000;71(9):1492-1498.
22. Wang Y, LaMonte MJ, Hovey KM, Mai X, Tezal M, Millen AE, Ochs-Balcom HM, Genco RJ, Barnabei VM, & Wactawski-Wende J. Association of serum 17 β -estradiol concentration, hormone therapy, and alveolar crest height in postmenopausal women. *Journal of Periodontology.* 2015;86(4):595-605.
23. Ward V & Manson JD. Alveolar bone loss in periodontal disease and the metacarpal index. *Journal of periodontology.* 1973? 44(12):763-769.
24. World Health Organization. (2022). Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>
25. Yue Y, Hovey KM, LaMonte MJ, Wactawski-Wende J, Andrews CA, & Millen AE. Association between dietary patterns and periodontal disease: The OsteoPerio cohort study. *Journal of clinical periodontology.* 2024;51(7):863-873.
26. Zhou F, Wang Z, Zhang G, Wu , & Xiong, Y. Immunosenescence and inflammaging: Conspiracies against alveolar bone turnover. *Oral Diseases.* 2024;30(4):1806-1817.

A boldog, egészséges idősödés titka – beszélgetés Demján Sándorné Lídiával

Secret of happy, healthy aging – interview with Mrs. Lídia Demján

Prof. Dr. Lebach Ádám, címzetes egyetemi tanár, az MGGT alelnöke

Demján Sándorné Lídia tavaly ünnepelte 80. születésnapját, barátai által szervezett meglepetés ünnepség keretében. Értelmiségi családban született, nagypja ügyvéd, édesapja orvos volt. Gyermekkorában otthonukban négy generáció élt együtt, déd- és nagyszülei közül sokan elérték a kilencven év feletti kort. A szerető család jelenléte egy életen át példát adott számára, melyet igyekezett továbbadni a következő generációknak is. Demján Sándorné Lídia a családi hagyománytól eltérően nem a jogi- vagy az orvosi hivatást választotta, hanem az idegenforgalom irányába fordult az érdeklődése. 1962-ben a középiskolai érettségi vizsgát követően a Kereskedelmi-Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Szakiskolában (a mai BGE – Budapesti Gazdasági Egyetem) folytatta tanulmányait. Szakterülete a turizmus volt, ahol egész életében dolgozott és idegen nyelvtudását is hasznosítani tudta. Gyermekkorától nagyon szerette a természetet, édesanyjával sokat jártak kirándulni. Túravezetői vizsgát is tett, 20-25 km-es távon szerzett hivatásos túravezetői képesítést. Férjével Demján Sándorral alapítványt hoztak létre, mely nagyon sok karitatív munkát végez a mai napig is.

Lebach Ádám (LÁ): Kedves Lídia! Az Idősgyógyászat olvasói nevében is köszönöm szépen, hogy elfogadta a felkérést erre a beszélgetésre, különösen azért, mert hasonló interjút eddig más médiumnak nem adott. Pozitív életszemlélettel, az Önre jellemző nagy vitalitással és fizikai aktivitással éli életét. Legyen kedves elárulni olvasóinknak mi ennek a kiváló fizikai kondíciónak a titka?

Demján Sándorné (DS): Napi rendszerességgel tornázom, hetente szervezett módon is, azonban valóban van egy igazi titka a jó fizikai kondíciónak.

LÁ: Elárulja nekünk?



Demján Sándorné és Prof. Lebach Ádám

DS: Önnek feltétlenül, hiszen ennek a beszélgetésnek az is a célja, hogy a korombeli, de a nálam fiatalabb embereknek is egy-két ötlettel segítsem az egészséges idősor megvalósítását. A jó fizikai kondícióm titka, hogy évtizedekkel ezelőtt megkezdtem és a mai napig folyamatosan és rendszeresen művelem az argentin tangót. Aki ezzel találkozik egy életreszóló ajándékot kap, mely kortól, nemtől, partnertől független elfoglaltság.

LÁ: Ezt jó hallani és Öntől hiteles is, hiszen nemzetközi tanulmányok beszámolnak a tánc egészségmegtartó, a fizikai- és kognitív funkció hanyatlása elleni jótékony hatásáról különösen idős korban, számos igen elismert tudományos szakfolyóirat is publikált ebben a témakörben. (A geriátr kollégáknak figyelmébe ajánlom a következő ezzel kapcsolatos szakirodalmakat: a „Frontiers of Aging Neuroscience” már 2013-ban kiemelte a tánc kognitív funkcióra gyakorolt jótékony hatását,

2018-ban a Columbia Egyetem és a Quebec-i Egyetem munkatársai „Effects of Dancing on Cognition in Healthy Older Adults” címmel részletesen írtak a témáról. Az „Archives of Gerontology and Geriatrics” szakfolyóirat pedig „Effects of dance interventions on cognitive function, balance, mobility, and life quality in older adults” címmel a 2025-ös legújabb folyóiratszámában a témát nagy részletességgel kifejtett szakcikket közölt.)

A kedves olvasóknak elárulhatjuk, hogy Ön sokakkal ellentétben nem szenved túlsúlyban, elárul valamit az étkezési szokásairól is?

DS: Étkezésem a hagyományos elveknek megfelelő (kilencven év feletti kort megélt nagymamámtól tanultam). Naponta többször, amikor csak lehet öt alkalommal étkezem, mindig többször kis mennyiséget. A reggeli számomra nagyon fontos, ebédet és kevés vacsorát is fogyasztok, valamint köztes étkezéseket, ebéd során mindig fogyasztok levest. Figyelek arra, hogy mindennap valamilyen zöldség és gyümölcs is legyen az étrendemben, például nagyon szeretem az almát.

LÁ: Az étkezésen és a mozgáson kívül mit tart még fontosnak az egészség megtartása céljából?

DS: A fizikai aktivitás és az étkezés mellett fontos a szellemi aktivitás is. Az én esetemben a Vállalkozók Országos Szövetségének és ennek Női Szekciójának munkájában is részt veszek.

Természetesen a családi életben, mint nagymama és dédnagymama is jelen vagyok.

Mindezek mellett fontosnak tartom a zene hallgatást is, mert nagyon sokirányú jótékony hatása van. Nemcsak a kognitív funkciót, a gondolkodást segíti, hanem a lelki béke és egyensúly, a nehéz helyzetek megoldásának segítségével is fontos, idős korban különösen. Egész életemben szerettem a zenét nem csak hallgatni, hanem szívesen játszottam zongorán és kórusban is énekeltem, mely a zene közösségben történő megélésének egy nagyon szép formája. Gyermekkoromtól kezdve édesanyámmal sokat jártunk koncertekre.

Számomra nagy megrázkódtatás volt szeretett férjem eltávozása, akivel 53 éven keresztül boldog házasságban éltünk. Effajta érzések másokban is bizonyára jelen vannak.

LÁ: Mit üzen a korosztálya tagjainak, mit tart ezenkívül lényegesnek a mindennapokban idős-korúak számára?

DS: Lényegesnek tartom a barátokkal való kapcsolattartást, mely nem csak a saját korosztályra vonatkozik, hanem minden korosztályra. Szintén fontos az új dolgokra való nyitottság, én például használom az internetet és ma már nem idegen a mesterséges intelligencia használata sem. A modern technikák mellett fontos a hagyományos olvasás is. Eddig nem említettem, de az időszakos szűrővizsgálatokon való megjelenés az egészségi állapot kontrollálása, esetleges eltérések időbeni felfedezése szintén fontos.



Demján Sándorné Lídia – 80. születésnap

LÁ: Nagyon köszönöm Lídiának, hogy megosztotta az „Idősgyógyászat” olvasóival gondolatait. Beszélgetésünk során lényegében összefoglalta mindazt a tudást, amit az egészséges, boldog idősödés elérése céljából az egyetemi hallgatóknak oktattunk. Az étkezést, a fizikai aktivitás fontosságát, külön megemlítve a táncot, a szellemi aktivitás fenntartását és a szociális-közösségi kapcsolatokat ápolását, nem felejtve el az időszakos szűrővizsgálatokon, kontroll vizsgálatokon való megjelenést. Még egyszer köszönöm, hogy bepillantást engedett az életébe és kívánok az eddigiekhez hasonlóan jó egészséget és vitalitást az elkövetkező esztendőben is!

DS: Én köszönöm, hogy megoszthattam gondolataimat és kívánok Önnek és a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság tagságának sok sikert, a korosztályomba tartozó olvasóknak pedig aktív, egészséges éveket!

Összefoglaló áttekintés: Antiaging kutatások vezető trendjei az elmúlt félévben

Leading Trends in Anti-Aging Research Over the Past Six Months

Prof. Dr. Székács Béla

Főbb irányok voltak az elmúlt félévben:

- 1. Szenolitikus terápiák:** A "zombi sejtek" (szeneszcens sejtek) eltávolítására irányuló terápiák kutatásában jelentős előrelépést értek el. Ezek a sejtek az öregedés során felhalmozódnak, gyulladást és szövetkárosodást okozva. A legújabb klinikai vizsgálatok szerint a szenolitikus gyógyszerek csökkenthetik a gyulladást, javíthatják a szervfunkciókat, és akár a mobilitást és a kognitív funkciókat is pozitívan befolyásolják.
- 2. Epigenetikai újraprogramozás:** Az epigenetikai markerek visszaállítása révén a sejtek fiatalabb állapotba hozhatók. Az úgynevezett Yamanaka-faktorok alkalmazásával állatkísérletekben sikerült meghosszabbítani az élettartamot és javítani a szövetek működését. Az emberi klinikai vizsgálatok is ígéretes eredményeket mutatnak.
- 3. Mesterséges intelligencia az öregedéskutatásban:** Az AI-t egyre inkább használják új gyógyszerek felfedezésére, amelyek több öregedéssel kapcsolatos biológiai útvonalat céloznak meg egyszerre. Egy friss kutatás szerint az AI által azonosított gyógyszerek több mint 70%-a meghosszabbította a *C. elegans* férgek élettartamát.
- 4. Mitokondriális funkció helyreállítása:** A mitokondriumok, amelyek a sejtek energiatermeléséért felelősek, az öregedés során károsodnak. Az NAD⁺ szint növelésére irányuló terápiák, valamint a mitokondriumok transzplantációja ígéretes eredményeket mutatott az energiaszint, a kognitív funkciók és a fizikai teljesítmény javításában.
- 5. Plazmacsere-terápia:** A plazmacsere, amely során az idős plazmát fiatalabb plazmával helyettesítik, csökkentheti a gyulladást és javíthatja az öregedés biomarkereit. Ez a terápia jelenleg is klinikai vizsgálatok alatt áll.
- 6. Új gyógyszerek az öregedés ellen:** A rapamicin és más, az mTOR útvonalat célzó gyógyszerek továbbra is a kutatások középpontjában állnak. Ezek a szerek nemcsak az élettartamot hosszabbítják meg, hanem csökkentik az öregedéssel összefüggő betegségek kockázatát is.

Az izgalmas No2. pont kicsit részletesebben....:

A **Yamanaka-faktorok** az öregedéskutatás egyik legizgalmasabb területéhez kapcsolódnak, és az epigenetikai újraprogramozás alapját képezik.

Ezek olyan fehérjék, amelyek képesek visszaállítani a sejtek fiatalabb, őssejtszerű állapotát. A felfedezésért Shinya Yamanaka japán kutató 2012-ben orvosi Nobel-díjat kapott.

Ténylegesen négy transzkripciósfaktor, amelyek a sejtek génexpresszióját szabályozzák:

- 1. Oct4 (OCT3/4):** Az őssejtek pluripotenciájának fenntartásában játszik szerepet.
- 2. Sox2:** Az őssejtek önmegújító képességét segíti.
- 3. Klf4:** Részt vesz a sejtek növekedésének és differenciálódásának szabályozásában.
- 4. c-Myc:** Egy onkogén, amely a sejtek proliferációját és anyagcseréjét szabályozza (bár ez utóbbi használata kockázatos lehet, mivel daganatok kialakulásához is vezethet).

Ezeket a faktorokat együtt alkalmazva a kutatók képesek voltak visszaprogramozni a differenciált sejteket (például bőrsejteket) pluripotens őssejtek-ké, amelyeket **indukált pluripotens őssejteknek (iPSC)** neveznek.

Hogyan kapcsolódnak az anti-aging kutatásokhoz?

Az öregedés során a sejtek epigenetikai mintázata (például a DNS-metiláció) megváltozik, ami a sejtek funkcióinak romlásához vezet. A Yamanaka-faktorok alkalmazásával a kutatók képesek visszaállítani a sejtek epigenetikai mintázatát egy fiatalabb állapottá, ami javítja a sejtek működését, csökkenti az öregedéssel összefüggő károsodásokat, meghosszabbíthatja az élettartamot (legalábbis állatkísérletekben), fékezhetik az öregedéssel kapcsolatos degeneratív betegségek kialakulását.

Fontos eredmények

- 1. Részleges újraprogramozás:** Teljes újraprogramozás helyett a kutatók részleges újraprogramozást alkalmaznak, hogy a sejtek ne veszítsék el eredeti funkciójukat. Ez lehetővé teszi, hogy a sejtek fiatalabbá váljanak anélkül, hogy összejté alakulnának.

2. **Állatkísérletek:** Egereken végzett kísérletekben a Yamanaka-faktorok alkalmazása javította a szövetek regenerációját, csökkentette az öregedés jeleit, és meghosszabbította az élettartamot.
3. **Biztonsági kérdések:** A kutatók jelenleg azon dolgoznak, hogy minimalizálják a daganatok kialakulásának kockázatát, amely a c-Myc faktor használatával összefügghet.

A minden bizonnyal figyelemmel olvasottak fontos, nagy ígéretek a jövőnek, vagy akár a közeli jövőnek, de addig mit tehetünk ma, mire figyelünk hétköznapijainkban akár az élethossz, akár az időskori, hazailag egyáltalán nem kielégítő számú évet magába foglaló „még egészséges életszakasz” meghosszabbítása érdekében?

Leghatékonyabb gyakorlati lehetőségünk: életmódunk és környezetünk legfontosabb tényezőinek, szabályozóinak egyéni optimalizálása, mint ezt az alábbi ábra is bemutatja:



Az Európai Geriátriai Társaság (The European Geriatric Medicine Society – EuGMS) – 2025. évi Kongresszusa

Az Európai Geriátriai Társaság (The European Geriatric Medicine Society – EuGMS) 2025. szeptember 24-26. között tartja éves kongresszusát Reykjavikban. Az igen kedvezményes online kongresszusi részvétel lehetőséget biztosít a kongresszust követő időszakban is az elhangzott előadások megtekintésére.

Felhívjuk minden kedves tagtársunk figyelmét erre a lehetőségre (munkacsoportok közösen is tudják hallgatni a regisztrált személlyel az előadásokat).



Funkció- és térkonceptió a tartós ápolást nyújtó intézményekben

Function- and Spatial Concept in Long-Term Care Facilities

Dr. Bálint András

Szegedi Ősz Időotthon, Szeged

Absztrakt

Az idősödő társadalom növekvő ápolási szükségleteinek kielégítése érdekében a tartós ápolást nyújtó intézmények kialakítása és működése kiemelt figyelmet igényel. A tanulmány bemutatja az intézményi funkciók és térkonceptió tervezési szempontjait, amelyek a lakók fizikai, pszichológiai és szociális szükségleteinek kielégítésére összpontosítanak. Az integrált megközelítés célja a lakók életminőségének javítása, az ápolási személyzet hatékony munkavégzésének támogatása, valamint a hozzátartozók aktív részvételének ösztönzése.

Kulcsszavak: idősgondozás, ápolási térkonceptió, intézményi ellátás, ápolás-ergonómia, társadalmi integráció

Abstract

In aging societies, the demand for long-term care is continuously increasing. The healthcare and social support systems face the challenge of ensuring that older adults can maintain their independence for as long as possible, while also providing appropriate institutional solutions for those who require 24-hour supervision due to health or social reasons. The success of nursing homes largely depends on their location, spatial design, and the progressive approach to care.

Keywords: care of older adults, spatial design, institutional care – Long Term Care Facilities, ergonomics of care, social integration

Bevezetés

A demográfiai változások az idősödő társadalmakban jelentős kihívásokat teremtenek az ápolási rendszer számára. Az otthoni ápolás előtérbe helyezése mellett az intézményi ellátás továbbra is elengedhetetlen szerepet tölt be a 24 órás felügyeletet és intenzív ápolási igényt igénylő egyének számára. A hatékony tér- és funkciótervezés alapvető a lakók egészségi állapotának fenntartásához, a személyzet munkaerő-terhelésének optimalizálásához, valamint a fenntarthatósági szempontok érvényesítéséhez.

I. Integráció és elérhetőség

Az intézmények elhelyezkedése kritikus tényező, amely befolyásolja mind a lakók, mind a dolgozók életminőségét. Az intézmény tömegközlekedéssel történő könnyű megközelíthetősége lehetővé teszi a lakók aktív kapcsolattartását a külvilággal, fenntartva korábbi aktivitásukat. A dolgozók számára szélesebb munkaerőpiaci hozzáférést biztosít, és elősegíti a munkahelyek feltöltését. A látogatók könnyű hozzáférése a hozzátartozók jelenlétét növeli, ami pozitív hatással van a lakók mentális egészségére. A nyitott működés elősegíti a közvetlenebb kapcsolattartást, és színesebb foglalkoztatási lehetőségeket kínál, például külső vendégek bevonásával. Az integrált elhelyezkedés hátrányai között szerepelhet az intézmény belső logisztikájának nehézsége, különösen emeletes épületek esetében, ahol liftek és automatizált rendszerek használata szükséges. Az ilyen terek fokozott elhasználódása gyakori karbantartási igényekkel járhat.



A létesítendő apartmanház látványterve

II. Ápolás-ergonómia és térkialakítás

A tartós ápolást nyújtó intézményekben az épület-szerkezet és a belső tér kialakítása szoros összhangban kell, hogy álljon az ápolási tevékenységek hatékonyságával. A 24 órás központi megfigyelési pont lehetővé teszi a lakók folyamatos ellenőrzését, miközben biztosítja az ápolószemélyzet gyors hozzáférését a fokozott ápolási igényű lakókhoz. A természetes megvilágítás, például felső bevilágító felületek használata, hozzájárul a lakók bioritmusának fenntartásához, elősegítve a nappal-éjszaka ciklus követését. A közös terek kialakítása arra ösztönzi a



A Szegedi Ősz Időotthon átriumos belső tere

lakókat, hogy elhagyják privát szobáikat, és bekapcsolódjanak a közösségi életbe, amely pozitívan hat az általános mentális és fizikai állapotra. A lakóterekből közvetlenül elérhető közösségi terek ugyanakkor hátrányokkal is járnak, azok zajszintje problémát jelenthet, különösen olyan helyzetekben, ahol intenzív kommunikáció zajlik, vagy nővérhívó rendszer, telefon működik. A magasabb szinteken elhelyezett lakók számára a közösségi térbe való lejutás hosszabb időt vehet igénybe. A nyitott kommunikáció ugyan elősegíti az átláthatóságot, de megfelelő hangnem és hozzáállás nélkül konfliktusforrássá válhat.

III. Progresszív ellátási koncepció: átmenet az időotthoni ellátásba – „Independent living”

A progresszív ellátási modell lehetőséget biztosít arra, hogy az idősödő egyének önálló életmódjukat apartmanházban folytassák, mielőtt időotthoni ellátásra szorulnának. Ezek az apartmanok speciálisan kialakított lakótereket kínálnak, amelyek biztonságosak és ergonomikusak, ugyanakkor lehetővé teszik az önállóság megőrzését. Az ilyen intézmények hidat képeznek az otthoni élet és az idős-



Közösségi program a Szegedi Ősz Időotthon udvarán

otthoni ellátás között, elősegítve az egyének fokozatos alkalmazkodását a gondozási környezethez.

IV. Az ápolószemélyzet és hozzátartozók szerepe

Az ápolószemélyzet folyamatos képzése és pszichológiai támogatása elengedhetetlen a „kiegészítés” elkerülése érdekében. Az intézményeknek olyan munkakörnyezetet kell biztosítaniuk, amely elősegíti a hatékony munkavégzést és csökkenti a fizikai megterhelést. A hozzátartozók aktív bevonása az ápolási folyamatba erősítheti a lakók érzelmi stabilitását, és segíthet az intézmény és a család közötti együttműködés javításában.

Következtetés

A tartós ápolást nyújtó intézmények tér- és funkciótervezése meghatározó szerepet játszik a lakók életminőségének javításában és az ápolószemélyzet hatékonyságának növelésében. Az integrált megközelítés, amely figyelembe veszi a lakók egészségi és szociális szükségleteit, valamint a fenntarthatósági szempontokat, hozzájárulhat a jövő ápolási kihívásainak hatékony kezeléséhez.



Bemutató szoba az új apartmanházban

Beszámoló a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság 2025. április 25-i vezetőségi üléséről és közgyűléséről – „Mit üzen” a mesterséges intelligencia (MI) a geriátria jövőjéről? Report of the Board Meeting and General Assembly of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics 25th April 2025 -What does the artificial intelligence (AI) message about the future of geriatrics?

Prof. Dr. Lelbach Ádám, címzetes egyetemi tanár, az MGGT alelnöke

A Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság (MGGT) 2025 április 25-én Budapesten, a Palotanegyedben, a Magyar Építőművészek Szövetségének (MÉSZ) székházában, az egykori Almássy palota Kós Károly termében tartotta éves vezetőségi ülését, majd ezt követően közgyűlését. Prof. Dr. Székács Béla elnök és Prof. Dr. Lelbach Ádám alelnök, a vezetőségi ülés és közgyűlés szervezőinek köszöntőjét követően Dr. Besenyei Attila pénztárnok beszámolóját hallhattuk, a Társaság pénzügyi helyzete stabil. Dr. Zékány Zita főtitkár tájékoztatta a jelenlévőket a tagságban történt változásokról, a tagság létszámáról. Elfogadásra került egy háromfős bizottság létrehozása, amely a tagság névsorának revideálását kapta feladatul (tagdíj fizetési elmaradások megítélése céljából is). Ezt követően Prof. Dr. Lelbach Ádám felelős szerkesztő beszámolt az „Idősgyógyászat” tudományos szakfolyóirat helyzetéről. A folyóirat folyamatosan megjelenik, szakmai és szakpolitikai körökben is nagy érdeklődés övezi, a megjelenéshez szükséges anyagi forrásokat nem kis szervező munka árán, de tudják biztosítani (a Társaság anyagi forrásainak igénybevétele nélkül). Kiemelte annak fontosságát, hogy az egyetemi munkacsoportok saját egyetemi centrumaik gerontológiával és geriátriával kapcsolatos eredményeinek szakfolyóiratunkba való publikálását ösztönözzék a tudományos kéziratok folyamatos biztosítása céljából. Prof. Dr. Székács Béla beszámolt a 2024 októberében Debrecenben sikeresen lezajlott továbbképző kongresszusról. Külön köszönettel illette Dr. Csiki Zoltán egyetemi docent a helyi szervező bizottság vezetőjét, valamint kiemelte Dr. Takács Katalin főorvos asszonynak a finansziális háttér biztosításáért végzett kiemelkedő munkáját. Dr. Ferencsik Mária a szegedi munkacsoport nevében beszámolt a 2025 szeptember 24-26. között Szegeden megrendezésre kerülő továbbképző konferencia szervezési munkálatairól

(Oftexen meghirdetett 32 pontos továbbképzés), amelyre már lehet jelentkezni. A tisztségviselők beszámolóit a közgyűlés egyhangúlag, ellen-szavazat és tartózkodás nélkül elfogadta.

Dr. Zöllei Magdolnát ismételten kinevezték a Geriátriai és Krónikus Ellátás Tagozat elnökének, ennek kapcsán tájékoztatta a jelenlévőket a Tagozat tevékenységéről. A vezetőségi ülés és az ezt követő közgyűlés lehetőséget biztosított az ország különböző pontjairól érkező kollégák jó hangulatban történő találkozására, a kiváló szakmai és emberi kapcsolatok ismételt megélésére. Itt köszönjük Dr. Krizsán Andrásnak, a MÉSZ elnökének a méltó helyszín nagylelkű biztosítását.

A vezetőségi ülésen Prof. Dr. Székács Béla a mesterséges intelligencia által generált, a geriátria helyzetével, jövőjével kapcsolatos kérdésekre adott válaszokat ismertette, majd Társaságunk elnökének ehhez fűzött saját kommentárjait hallhattuk. Ezeket az érdekes információkat az alábbiakban olvashatják a kedves kollégák.

Kérdés a mesterséges intelligenciához (MI):

Miért van szükség a geriátriára, idősgyógyászati szakellátásra az idősödő társadalmakban?

A mesterséges intelligencia válasza: Az idősödő társadalmakban a geriátria elkerülhetetlenül fontos szerepet játszik, hiszen az idős emberek körében gyakori a multimorbiditás, vagyis több krónikus betegség egyidejű fennállása. A geriáterek holisztikus szemlélete lehetővé teszi, hogy a betegek komplex szükségleteit egyetlen szakember koordinálja, minimalizálva a polifarmácia és a nem kívánt mellékhatások kockázatát. A nemzetközi példák, például az Egyesült Királyság vagy Svédország rendszerei, azt mutatják, hogy a geriátria integrálása javítja az ellátás minőségét és csökkenti a költségeket.

Kommentár: Felmerül a kérdés, hogy valóban minden idős betegnek szüksége van-e geriátriai szakorvosi ellátásra, vagy elegendő lenne a belgyógyászati osztályok és a háziorvosok kapacitásának növelése. Noha a geriátria hatékonysága bizonyított, nem minden országban áll rendelkezésre elegendő erőforrás a szakterület fejlesztésére, és a multidiszciplináris megközelítés költségei is jelentősek lehetnek.

Kérdés a Mesterséges intelligenciához (MI):
Mikor válik elkerülhetetlenné a geriátria beillesztése Magyarországon?

A mesterséges intelligencia válasza: A demográfiai trendek alapján Magyarországon várhatóan 10-15 éven belül olyan mértékben növekedhet az idős betegek száma és az ellátásuk költsége, hogy a geriátria beillesztése elkerülhetetlenné válik. Az idősök aránya 2050-re elérheti a 30%-ot, és az egészségügyi rendszer jelenlegi struktúrája nem lesz képes hatékonyan kezelni ezt a terhet. A geriátria bevezetése nemcsak az ellátás minőségét javítaná, hanem hosszú távon költséghatékonyabbá is tenné a rendszert.

Kommentár: Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a geriátria beillesztése jelentős anyagi és humán erőforrásokat igényel, amelyek jelenleg nem állnak rendelkezésre Magyarországon. Bár a nemzetközi példák biztatóak, nem biztos, hogy ezek a modellek egy az egyben alkalmazhatók a magyar egészségügyi rendszerben, amely strukturálisan és finanszírozásában is eltér a nyugat-európai országokétól.

Kérdés a Mesterséges intelligenciához (MI):
A geriátria valóban hatékonyabb, mint a belgyógyászati osztályok?

A mesterséges intelligencia válasza: A tanulmányok szerint a geriátriai osztályokon kezelt betegek körében alacsonyabb a halálozási arány, rövidebb a kórházi tartózkodás, és nagyobb eséllyel térnek vissza otthonukba, mint azoknál, akiket hagyományos belgyógyászati osztályokon kezelnek. A geriátria multidiszciplináris megközelítése lehetővé teszi a betegek komplex szükségleteinek hatékonyabb kezelését, miközben csökkenti a felesleges vizsgálatok és áthelyezések számát.

Kommentár: Felmerülhet az a kérdés, hogy a belgyógyászati osztályok fejlesztése és a szakorvosok képzése nem lenne-e elegendő a problémák kezelésére. Noha a geriátria hatékonysága bizonyított, a szakterület bevezetése nem feltétlenül garantálja az azonnali eredményeket, különösen akkor, ha a rendszer többi eleme nem működik megfelelően.



A Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság
vezetőségi ülésének résztvevői

Kérdés a Mesterséges intelligenciához (MI):
A geriátria bevezetése valóban költséghatékony?

A mesterséges intelligencia válasza: A geriátria hosszú távon költséghatékonyabb lehet, mivel csökkenti a kórházi újrafelvételek számát, a komplikációk előfordulását és a hosszú távú ápolási szükségleteket.

Az Egyesült Királyságban például a geriátriai osztályok bevezetése jelentősen csökkentette az egészségügyi kiadásokat, miközben javította a betegek életminőségét.

Kommentár: Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a geriátria bevezetése kezdetben jelentős beruházásokat igényel, és az eredmények csak hosszabb távon mutatkoznak meg. Bár a költséghatékonyság bizonyított, a magyar egészségügyi rendszer jelenlegi finanszírozási helyzete nem biztos, hogy lehetővé teszi a szükséges fejlesztéseket.

Kérdés a Mesterséges intelligenciához (MI):
Miért halogathatják (ha halogatják egyáltalán) a geriátria bevezetését Magyarországon?

A mesterséges intelligencia válasza: A geriátria bevezetésének késlekedése mögött több tényező áll, például az erőforráshiány, a szakemberhiány és a szakterület alacsony presztízse. Az egészségügyi döntéshozók gyakran a sürgősségi és akut ellátásra fókuszálnak, miközben a krónikus és hosszú távú ellátás háttérbe szorul. A geriátria bevezetése stratégiai szemléletet igényelne, amely jelenleg hiányzik.



Tanácskozás a Kós Károly teremben

Kommentár: Felmerülhet az a kérdés, hogy a geriátria bevezetése valóban megoldaná-e az idős betegek ellátásának problémáit, vagy csak egy újabb réteget adna a már most is túlterhelt rendszerhez. Noha a geriátria előnyei nyilvánvalóak, a szakterület bevezetése önmagában nem oldja meg az egészségügyi rendszer strukturális problémáit. A mesterséges intelligenciához intézett kérdések és válaszok meghallgatása nagy érdeklődést, komoly

szakmai, szakmapolitikai beszélgetést eredményezett, mely az ezt követő szünetben is folytatódott.

Ezúton köszönjük még egyszer Székács Béla professzor úrnak, társaságunk elnökének ezt az érdekes intellektuális kitekintést. Remélhetőleg az összefoglalónkat olvasó szakmapolitikusok is hasznát veszik ezeknek a gondolatoknak.



Pillanatkép a Közgyűlés szünetében

Időskori függőségek és kapcsolatuk a szerteágazó pszichoszociális kihívásokkal az öregedő emberi szervezetben

Addictions in old age and their relationship with the diverse psychosocial challenges in the aging human body

Dr. Tóth Zsombor¹, Prof. Dr. Székács Béla^{2,3}

¹ Dél-Budai Centrumkórház Szent Imre Egyetemi Oktatókórház Pszichiátriai Osztály

² Dél-Budai Centrumkórház Szent Imre Egyetemi Oktatókórház Pszichiátriai Osztály/Geriátria és Gerontopszichiátriai Rehabilitációs Osztály

³ Semmelweis Egyetem ÁOK Belgyógyászati és Onkológiai Klinika Geriátriai Tanszéki Csoport (prof. emeritus)

Absztrakt

Az időskori szenvedélybetegség egy kevésbé ismert, de egyre gyakoribb, növekvő fontosságú probléma öregedő társadalmunkban. Az idősebb felnőttek egészsége számos tényezőtől függ, amelyek közvetlen hatással vannak életminőségükre és jólétükre. A magány, a krónikus fájdalom, a depresszió, a nyugdíjazás és elmagányosodás, az alkoholfogyasztás mind olyan aspektusok, amelyek befolyásolják az idős emberek mentális és fizikai állapotát. Ezek a tényezők nemcsak közvetlenül, hanem egymással kölcsönhatásban is érvényesülnek, komplex egészségügyi kihívásokat teremtve. Az időskorban leggyakrabban előforduló kóros függések, szenvedélybetegségek magukba foglalják többek között az alkohol-, gyógyszer-, nikotin- vagy akár a szerencsejáték-függőséget is. Az öreg emberi szervezetben érvényesülő szenvedélybetegség különbözik a fiatalabb korosztályokétól, mivel az élethelyzetük, egészségi állapotuk és társadalmi környezetük jelentősen eltérő kihívásokat jelent.

Kulcsszavak: idősor, függőségek, alkohol, gyógyszer, szerencsejáték, nikotin

Abstract

Addiction in old age is a less well-known but increasingly common and significant issue in our aging society. The health of older adults depends on numerous factors that directly impact their quality of life and well-being. Loneliness, chronic pain, depression, retirement, social isolation, and alcohol consumption are all aspects that influence the mental and physical condition of older adults.

These factors not only exert direct effects but also interact with each other, creating complex health challenges. The most common pathological addictions and dependencies in old age include alcohol, medication, nicotine, and even gambling addiction. Addiction in the aging human body differs from that in younger age groups, as their life circumstances, health conditions, and social environments present significantly different challenges.

Keywords: old age, addictions, alcohol, drugs, nicotine, gambling

Bevezetés

Az időskori kóros függőségek, szenvedélybetegségek egyre gyakoribbak, és számos pszichoszociális tényező játszik szerepet kialakulásukban. A dolgozat célja, hogy behatárolt terjedelemben, de átfogó képet adjon ezekről a problémákról, különös tekintettel a kóros függéseknek a magánnyal, depresszióval, idült fájdalmakkal való rendszerint többrétegű kapcsolatára.

A leggyakoribb szenvedélybetegségek időskorban

Az időskori szenvedélybetegségek közül az alkoholfüggőség a legerterjedtebb, és különösen veszélyes, mivel az idős emberek szervezete kevésbé képes tolerálni az alkohol káros hatásait. Az alkohol nemcsak a májra és a szív- és érrendszerre gyakorol káros hatást, hanem súlyosbíthatja a már meglévő betegségeket, például a cukorbetegséget vagy a magas vérnyomást. Az időskorúak alkoholizmusára vonatkozóan Magyarországon az elmúlt évtizedben több felmérés és statisztika is készült, amelyek az

alábbi főbb megállapításokat tartalmazzák. Magyarországon és nemzetközi statisztikák alapján is egyaránt a 65 év feletti lakosság körében az alkoholfogyasztás gyakorisága az elmúlt évtizedekben nem csökkent jelentősen, és a rejtett alkoholfüggőség aránya növekedett (1). Az alkoholfogyasztás gyakran társul depresszióval és magánnyal, de eleve is romboló a normális környezeti-familiális- életközösségi kapcsolatokra, ami tovább növeli a függőség mértékét, felgyorsuló romlását, a kitörésre való reménytelenséget. A férfiak körében az alkoholfogyasztás aránya magasabb, de a nők esetében az alkoholfüggőség gyakran rejtve marad, mivel a társadalmi normák miatt kevésbé látható. Az időskorú férfiak körében a rendszeres alkoholfogyasztás aránya elérheti a 40%-ot, míg a nők esetében ez az arány körülbelül 10% (2). A gyógyszerfüggőség szintén jelentős probléma, különösen a nyugtatók, altatók és fájdalomcsillapítók esetében. A normális diurnális bioritmus megingása, az idős betegekben igen gyakori alvászavar (geriátriai szindróma, összetett pathogenetikai magyarázattal) érthetővé teszi ennek a függőségnek igen gyakori érvényesülését, és rendszerint az elmélyülését is. Az öregedő szervezetben az idült, progresszív kórfolyamatok egyre szélesebb körű és elmélyülő érvényesülése szinte kivéhetetlenül együttjár az előbb -utóbb kritikusan nagyszámú gyógyszer, vagy egyéb hatóanyagok (3) szedésével. A polifarmácia viszont gyakran elősegíti egyes központi idegrendszerre ható, nyugtató-altató, vagy éppen fájdalomcsillapító szerekhez az egyre szorosabb kötődést, többnyire dózisznöveléssel is hosszabb távon (4,5). Magyarországon a benzodiazepinek használata az idősök körében kiemelkedően magas, ami nemcsak függőséghez, hanem kognitív hanyatláshoz és elesésekhez is vezethet. A fájdalomcsillapítók túlzott használata különösen aggasztó, mivel ezek a szerek nemcsak fizikai, hanem pszichológiai függőséget is okozhatnak (6). Egy külföldi tanulmány szerint a nyugtatók használata a 65 év felettek körében 15,2-32% között mozog. Ez az arány jelentős, különösen annak tükrében, hogy az idősök jellemzően több vényköteles és vény nélküli gyógyszert alkalmaznak, mint a fiatalabb korosztályok. Az idősök gyakran nem kapnak megfelelő tájékoztatást a gyógyszerek hosszú távú használatának kockázatairól, ami hozzájárul a probléma súlyosbodásához (5).

A nikotinfüggőség továbbra is gyakori az idősök körében, bár a dohányzás aránya az elmúlt évtizedekben csökkent. Azok az idősök, akik hosszú évtizedeken át dohányoztak, gyakran nehezen tudnak leszokni, és a dohányzás káros hatásai, például a légzőszervi betegségek és a daganatos megbetegedések, ebben a korosztályban különösen súlyosak (7). Magyarországon a dohányzás

okozta halálozás az idősebb korosztályban még mindig jelentős közegészségügyi problémát jelent. A leszokás támogatása kulcsfontosságú, mivel az idősök körében a dohányzásról való leszokás jelentősen csökkentheti a szív- és érrendszeri betegségek, valamint a tüdőrák kockázatát. Azonban a dohányzásról való leszokást támogató programok elérhetősége az idősök számára korlátozott, ami nehezíti a probléma kezelését (8).

A szerencsejáték-függőség sajátosságai alapvetően nem térnek el a fiatalabb korosztályokétól, de az idős egyén, az idős beteg egzisztenciális és mentális sérülékenysége jóval nagyobb. Az online kaszinók és szerencsejáték-oldalak könnyű elérhetősége miatt sok idős ember fordul ezekhez a tevékenységekhez, hogy enyhítse az unalmat vagy a magányt. Az átmeneti, kezdeti nyeréseken át a szerencsejáték pozitív megerősítést csatol vissza, mely elindítja az egyént egy véget nem érő spirál útján. A veszteségek gyorsan felhalmozódhatnak, különösen, ha az egyén nem tudja kontrollálni a játékokra fordított időt és pénzt. Jelentős stresszt okoznak, főként az idősebb korosztály körében, akik fix jövedelemből (nyugdíj) élnek. A szerencsejáték-függőség nemcsak anyagi problémákat okoz, hanem súlyos pszichológiai hatásokkal is jár, például szorongással, depresszióval és bűntudattal. A veszteségek pótlására irányuló kísérletek gyakran még több játékhoz, stresszhez és mentális betegségek kialakulásához vezetnek, így növelve az elszigetelődést és akár az öngyilkosság kockázatát is (9). Az idősök gyakran nem ismerik fel, hogy problémájuk van, és a családtagok sem mindig veszik észre a jeleket. Magyarországon a szerencsejáték-függőség kezelésére irányuló programok száma korlátozott, és az idősök számára elérhető szolgáltatások nem mindig megfelelőek. A szerencsejáték-függőség leginkább az alacsonyabb iskolai végzettségű, rossz anyagi körülmények között élő férfiak körében jellemző, akik gyakran vidéki községekben élnek. Ezekben a közösségekben a szerencsejáték, például a nyerőgépek, korábban széleskörűen elérhetőek voltak kisebb kocsmákban, ami sok idős embert taszított még súlyosabb anyagi helyzetbe. Bár a nyerőgépek üzemeltetését szigorúan szabályozták és jelentős részben betiltották, az online szerencsejátékok elérhetősége újabb veszélyes kihívást jelent, különösen a magányos idősök számára. Online szerencsejátékok térnyerése érvényesül: az online szerencsejátékok könnyű hozzáférhetősége miatt így a probléma nem szűnt meg, hanem átalakult. Az idősök, akik korábban a helyi kocsmákban játszottak, most az interneten keresztül folytathatják ezt a tevékenységet, ami még nehezebbé teszi a függőség felismerését és kezelését. A szerencsejáték-függőség Magyarországon a felnőtt lakosság körülbelül 4%-át érinti,

és a lakosság 10%-a mérsékelt rizikófaktorú kategóriába tartozik, amely könnyen vezethet függőséghez. Vidéken a probléma különösen súlyos, mivel a helyi közösségekben kevesebb a támogató szolgáltatás, és a függőség gyakran rejtve marad (10).

Az illegális szerek, például a kannabisz használata az idősök körében is növekvő tendenciát mutat, különösen azokban az országokban, ahol a kannabisz orvosi vagy rekreációs célú használata legalizált. Magyarországon az illegális szerek használata az idősök körében kevésbé elterjedt, de a kannabisz orvosi alkalmazása iránti érdeklődés növekszik, különösen a krónikus fájdalommal is küzdő személyek körében. Az illegális szerek használata az idősök körében különösen veszélyes, mivel ezek a szerek gyakran kölcsönhatásba lépnek a már szedett gyógyszerekkel, ami súlyos egészségügyi problémákhoz vezethet. A napjainkban fellépő erőteljes kormányzati intézkedések a kábítószer kereskedelem, a kábítószer fogyasztás ellen reményt adnak arra, hogy a hazai idősokorúak kóros függéseinek sorában a kábítószer használata még a jelenlegi alacsony gyakoriságnál is kisebb mértékűre fog visszaszorulni (5).

Az idősokori súlyos függőségek, szenvedélybetegségek okai, elősegítő tényezői Az idős emberek gyakran veszítik el társas kapcsolataikat, házastársukat, barátait, ami elmagányosodáshoz vezethet. A magány és elszigeteltség jelentős kockázati tényező, amely nemcsak pszichológiai, hanem biológiai szinten is hatással van az egészségre. Ez utóbbi különböző mechanizmusokon keresztül befolyásolja az egészséget, beleértve a gyulladásos válaszokat és a stresszreakciókat, ami hosszú távon gyengíti az immunrendszert és növelve a krónikus betegségek, a depresszió, a szorongás, a kognitív hanyatlás és a szenvedélybetegségek rizikóját. Az idősök, akik magányosnak érzik magukat gyakran keresnek könnyen elérhető megoldásokat a testi és lelki fájdalmaik enyhítésére. A viszonylag kézen fekvő szerek között szerepel a gyógyszer, alkohol vagy azok együttes használata. A szerhasználat és tartósan fennálló szorongás külön-külön is károsíthatja neurokognitív funkciókat, az agyi plaszticitást. Kimutatásra került, hogy a kognitív funkciók közül leginkább a memória és a végrehajtó funkciók területe károsodnak. Azt is megfigyelték, hogy az objektív társadalmi elszigeteltség – például ritka társas érintkezés, csekély társas hálózat – elsősorban a fizikai egészség romlásával hozható összefüggésbe, míg a szubjektív izoláció – azaz a magány érzése – inkább a mentális egészséget érinti kedvezőtlenül. A két forma önálló rizikótényezőt jelent az idősök egészségére nézve (11,12). A krónikus fájdalom és a fizikai betegségek gyakran vezetnek fájdalomcsillapítók túlzott használatához,

ami függőséghez vezethet. Ahogy az korábban említésre került a magányos egyének hajlamosabban a gyulladásos betegségekre és a gyengébb immunválaszra is. Gyakori a krónikus betegségek, mint például a szív-és érrendszer, izületeket érintő vagy daganatok kialakulásával járó állapotok gyakran túlzott fájdalomcsillapítás veszélyével járnak (13). Az idős emberek körében a fájdalomcsillapítók és nyugtatók felírása gyakori, azonban ezek hosszú távú használata komoly addikciós problémákat okozhat. A fájdalommal való megküzdés hiánya és a nem megfelelő fájdalomkezelési stratégiák tovább növelik a függőség kialakulásának esélyét (14).

A múltbeli traumák feldolgozatlanlansága, a depresszió és szorongás aluldiagnosztizáltsága miatt sok idős ember nem kap megfelelő kezelést, ami növeli az addikciók kockázatát. Az idősokorúak körében a depresszió gyakran rejtve marad, mivel a tüneteket gyakran az öregedés természetes velejárójaként értelmezik. Egyesek a nyomott hangulat, rossz közérzet hatására visszahúzódnak, magukba fojtják érzéseiket, míg mások megnövekedett feszültségérzet hatására ingerlékenyebbé válnak. A nem megfelelő hozzáállás megakadályozza a megfelelő pszichológiai és gyógyszeres kezelés elérését, ami tovább súlyosbítja a problémát (15). Az életmódbeli változások, például a nyugdíjazás, strukturált tevékenységek hiányához és magányhoz vezethetnek. A nyugdíjazás után sok idős ember elveszíti a napi rutinját és a társas kapcsolatait, ami növeli a depresszió és a szorongás kockázatát (16). Tanulmány támasztja alá azt is, hogy akik erős társas támogatással rendelkeznek 50%-kal nagyobb a túlélési esélyük az izoláltakkal szemben. Ezzel is kiemelve a kapcsolatok mennyisége és minősége jelentős védőfaktorként tud funkcionálni és a nehezebb helyzetekben csökkentik, hogy az alkohol vagy más szerek használata váljon a stressz és az unalom kezelésének eszközévé (13). Korábbi függőségek fennmaradása vagy visszatérése szintén gyakori ebben a korosztályban. Azok az idős emberek, akik fiatalabb korukban már küzdöttek valamilyen szenvedélybetegséggel, nagyobb valószínűséggel esnek vissza, különösen, ha életükben jelentős stressz vagy veszteség következik be. A családi és társadalmi támogatás hiánya, a korábbi addikciók hosszútávú hatásai és inadekvát megküzdési stratégiák hiánya tovább növeli a visszaesés kockázatát (17). A gyógyszerfüggőség szintén jelentős probléma az idősök körében, amit elősegíthet a nem kielégítő orvosi mérlegelés adott szerek ismételt felírásakor. A polifarmacia növeli a gyógyszerkölcsönhatások, a nem szándékos túlادagolás és a gyógyszerfüggőség kialakulásának kockázatát. A nem megfelelő gyógyszer felírási gyakorlatok és a betegek tájékoztatásának hiánya tovább súlyosbítja a helyzetet (5). A társadalmi stigma és az

információhiány megakadályozza, hogy az idősök segítséget kérjenek, így gyakran rejtett probléma marad a függőség. Az addikcióval küzdő idősök gyakran félnek attól, hogy megbélyegzik őket, ezért nem fordulnak szakemberhez. Az információhiány miatt sokan nem is tudják, hogy léteznek olyan programok és szolgáltatások, amelyek segíthetnek nekik. Az alkoholizmus azonban súlyos egészségügyi problémákhoz vezethet, beleértve a májbetegségeket, a magas vérnyomást és a kognitív hanyatlást (18).

Az egészségügyi és szociális ellátó rendszer, a pszichiáterek (gerontopszichiáterek?), geriáterek sajátos feladatai az időskori betegek kóros függéseinek, szenvedély betegségeinek felszámolásában, enyhítésében

Az időskori szenvedélybetegségek megelőzése érdekében fontos a társadalmi támogatás erősítése és a közösségi programok fejlesztése. Az olyan tevékenységek, mint a közösségi klubok, önkéntes munka és csoportos foglalkozások, segíthetnek csökkenteni a magányt és az elszigeteltséget. Az addiktológiai kórképek kezelésben – főként, ha komorbid affektív szorongásos zavarral társul – a kognitív viselkedésterápia és a motivációs intervenciók jelentősége meghatározó. Az egészségügyi szakembereknek is nagyobb figyelmet kell fordítaniuk az idősök mentális egészségére és addikciós problémáira, melynek része a megfelelő szűrés és kezelés.

Összességében az időskori szenvedélybetegségek komplex problémát jelentenek, amely több tényező együttes hatására alakul ki. A megelőzés és kezelés érdekében átfogó megközelítésre van szükség, amely figyelembe veszi az idősök egyedi igényeit és élethelyzetét. Az időskori szenvedélybetegségek kezelésében a geronto-pszichiáter és a geriáter szakorvos szerepe igen fontos, mivel az idősök esetében a tárgyalt kóros függőségek gyakran összefonódnak más egészségügyi problémákkal.

Az alkoholfüggőség esetén az első lépés nyilvánvalóan az alkoholizmus szervi következményeinek a felmérése, beleértve a májfunkciók, a tápláltsági állapot és a kognitív funkciók vizsgálatát, majd jöhet a fokozatos alkoholemegvonás, amelyet szoros orvosi felügyelet mellett kell végezni. Az alkoholfüggőség kezelésében a szakorvosoknak kiemelt figyelmet kell fordítaniuk a beteg pszichés állapotára, mivel az alkoholemegvonás gyakran akár depresszióval vagy szorongással járhat, amelyeket megfelelő gyógyszeres kezeléssel és pszichoterápiával kell enyhíteni. Idős larvált alkoholista beteg kórházba kerülésekor (és az alkoholfogyasztás szünetelésével) a kezdeti tiszta tudatállapot

után nem ritka esemény jelentős zavartság, izgatottság kialakulása elvonásos tünetegyüttes részeként! Az alkohol megvonás során a szakorvosoknak gondoskodniuk kell a beteg elektrolit-egyensúlyának fenntartásáról, mivel az idősök esetében a kiszáradás és a tápanyaghiány súlyos szövődményeket okozhat. A hosszú távú kezelés részeként fontos a beteg életmódjának átalakítása, például az egészséges táplálkozás és a rendszeres testmozgás bevezetése, amelyek segíthetnek a fizikai és mentális állapot fokozatos javításában. Ezenfelül fontos kiemelni az absztinencia tartásának részeként az idős korosztály részére is könnyen elérhetővé tenni az AA (Alcoholics Anonymous) csoportokat és az addiktológiai rehabilitációs programokat (19).

Gyógyszerfüggőség esetén az időskorúak polifarmaciája többnyire abból ered, hogy különféle panaszokra más és más szakorvos segítségére szorulnak, akik sokszor tüneti terápiát alkalmaznak. Leggyakrabban a fájdalom enyhítése és a makacs alvászavar megszüntetése a cél. A többféle gyógyszer többféle hatásmechanizmus révén nem ritkák azon interakciók, melyek újabb testi tünetet okozói. A problémakör enyhítésében fontos szempont lenne, ha a geriáter szakorvos vagy a háziorvos koordináló szerepet töltené be a beteg gyógyszerelésében, és a hasonló hatásmechanizmussal rendelkező terápiákat redukálná (20).

A nikotinfüggőség kezelésében a leszokást támogató programok, nikotinpótló terápiák és viselkedésterápiák kombinációja lehet hatékony, különösen, ha figyelembe veszik az idősök egyedi szükségleteit (7). Szerencsejáték szenvedélybetegség esetén a pszichoterápiás megközelítések, például a kognitív viselkedésterápia, valamint a család bevonása a kezelésbe segíthet a probléma kezelésében. A szerencsejáték-függőség kezelésében a pszichoterápiás megközelítések mellett fontos a beteg pénzügyi helyzetének stabilizálása, például pénzügyi tanácsadás vagy a család bevonása révén, hogy megakadályozzák a további anyagi károkat. A szakorvosoknak segíteniük kell a betegnek az alternatív szabadidős tevékenységek megtalálásában, amelyek kielégíthetik a szerencsejáték által nyújtott izgalmat és társasági élményt. Emellett a közösségi támogató csoportok, például az "Anonim Szerencsejátékosok" (Gamblers Anonymous) bevonása hatékony eszköz lehet a hosszú távú gyógyulás elősegítésében, különösen, ha a beteg érzi, hogy nincs egyedül a problémájával (21,22).

Az illegális szerek használata-függősége esetén a szakorvosoknak kiemelten kell figyelniük a gyógyszerek és az illegális szerek közötti kölcsönhatásokra. A pszichiáterek és geriáterek számára fontos,

hogy a kezelést mindig a beteg általános egészségi állapotához és életkörülményeihez igazítsák, mivel az idősök gyakran magányosak vagy szociálisan elszigeteltek. A pszichoszociális támogatás, például támogató csoportok – NA (Narcotics Anonymous) – vagy közösségi programok bevonása szintén jelentős szerepet játszhat a gyógyulásban. Az időskori szenvedélybetegségek kezelése során a megelőzés is kiemelt fontosságú, például az egészséges életmódra való nevelés és a rendszeres orvosi ellenőrzések révén. Végül, a szakorvosoknak szorosan együtt kell működniük más egészségügyi szakemberekkel, például szociális munkásokkal és ápolókkal, hogy a betegek átfogó és személyre szabott ellátásban részesüljenek (23).

Összefoglalólag megállapítható, hogy az alkohol-, gyógyszer-, nikotinfüggőség, a szerencsejáték-szenvedélybetegség és az illegális szerek már addiktív használata mind komoly kihívást jelentenek az idősök egészségére nézve. Ezek a problémák nemcsak az egyén életminőségét rontják, hanem jelentős terhet rónak az egészségügyi rendszerre is. Magyarországon különösen fontos lenne a megelőzésre és a kezelésre irányuló programok fejlesztése, hogy csökkentsük az időskori szenvedélybetegségek előfordulását és következményeit. Ebben a munkában fontos és sajátos lehet a geriáter szakorvos és a gerontológiai-geriátriai részképzéssel is bíró pszichiáter komplexen megközelítő szerepe.

Irodalom:

- Balázs, Zs. (2023. április 4.). Alkoholhoz köthető rendellenességek: Magyarország világléso. Qubit (online). Letöltve 2025. május 27-én, <https://qubit.hu/2023/04/04/alkoholizmus-magyarorszag-vilagleso>
- Központi Statisztikai Hivatal. (n.d.). 1.15. 3. cél – Egészség és jóllét. KSH SDG indikátorok (online). Letöltve 2025. május 27-én, <https://www.ksh.hu/sdg/1-15-sdg-3.html>
- Shuman T. Substance abuse in the elderly: 2025 Statistics & Data <https://www.seniorliving.org/research/substance-abuse-seniors/>
- Olfson, M., Blanco, C., Wang, S., et al. National trends in the mental health care of children, adolescents, and adults by office-based physicians. *JAMA Psychiatry*, 2015;71(1), 81–90.
- Kuerbis, A., Sacco, P., Blazer, D. G., et al. Substance abuse among older adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 2014;30(3), 629–654.
- Szily, E. (2020. február 7.). Káros szerhasználat időskorban – amiről senki nem beszél. Medical Online (online). Letöltve 2025. május 27-én, https://medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/karos_szerhasznalat_idoskorban__amiro_l_sen_ki_nem_beszeli
- U.S. Department of Health and Human Services. (2014). The health consequences of smoking—50 years of progress: A report of the Surgeon General. Letöltve 2025. május-27-én, <https://www.hhs.gov/sites/default/files/consequences-smoking-exec-summary.pdf>
- Központi Statisztikai Hivatal. (2019). Dohányzási szokások, 2019. KSH (online). Letöltve 2025. május 27-én, https://www.ksh.hu/docs/hun-xftp/idoszaki/elef/dohanyzas_2019/index.html
- Szabó, Zs. (2024. február 27.). Szerencsejáték-függőség. WEBBeteg (online). Letöltve 2025. május 27-én, <https://www.webbeteg.hu/cikkek/szenvedelybetegseg/29347/szerencsejatek-fuggoseg>
- Kürti, L. (n.d.). Szerencsejáték függőség kezelése (online). Letöltve 2025. május 27-én, <https://kurtilaszo.eu/szerencsejatek-fuggoseg>
- Cacioppo, J. T., & Hawkley, L. C. Perceived social isolation and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 2009;13(10), 447–454.
- Hawkley, L. C., & Cacioppo, J. T. (2010). Loneliness matters: A theoretical and empirical review of consequences and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine*, 2010;40(2), 218–227.
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLoS Medicine*, 7(7), e1000316.
- Reid, M. C., Eccleston, C., & Pillemer, K. (2015). Management of chronic pain in older adults. *BMJ*, 350, h532. <https://doi.org/10.1136/bmj.h532>
- Blazer, D. G. Depression in late life: Review and commentary. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2003;58(3), M249–M265.
- Wang, M., Henkens, K., & van Solinge, H. (2011). Retirement adjustment: A review of theoretical and empirical advancements. *American Psychologist*, 2011; 66(3), 204–213.
- Abedi, Z., Yaghobi, Y., Pourghane, P. et al. Factors associated with drug addiction relapse in elderly adults in Iran: A cross-sectional study. *Journal of Nursing Reports in Clinical Practice*, 2024; 2(4): 219–226.
- TIP 26: Treating Substance Use Disorder in Older Adults (updated 2020), Chapter 1—Older Adults and Substance Misuse: Understanding the Issue, letöltve 2025. május 27-én, <https://library.samhsa.gov/sites/default/files/tip-26-pep20-02-01-011.pdf>
- Canadian Coalition for Seniors' Mental Health. (2019). Canadian guidelines on alcohol use disorder among older adults. https://ccsmh.ca/wp-content/uploads/2019/12/Final_Alcohol_Use_DisorderV6.pdf
- Bakó, Gy. Az idősök gyógyszerelésének speciális szempontjai, kiemelten a Beer lista és a FORTE elv alkalmazásának jelentősége. *Idősgyógyászat* 2016; 1(1): 23–23(online), 1(1), 23–23. (előadás kibővített absztraktja). https://idosgyogyaszat.hu/upload/idosgyogyaszat.hu/files/1_evf_1_szam_beliv_1-116.pdf
- National Research Council (US) Committee on the Social and Economic Impact of Pathological Gambling. *Pathological Gambling: A Critical Review*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1999. 6, Treatment of Pathological Gamblers. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK230629/>
- Blaszczynski, A., & Nower, L. A pathways model of problem and pathological gambling. *Addiction*, 2002;97(5):487–499. doi.org/10.1046/j.1360-0443.2002.00015.x
- Wu, L.-T., & Blazer, D. G. Illicit and Nonmedical Drug Use Among Older Adults: A Review. *Journal of Aging and Health*, 2011;23(3), 481–504.

Gyorsfagyasztott gluténmentes fehérjeforrás idősek számára

Gluten-Free Quick Frozen Protein Source for Older Adults

Abai Ágnes¹, Dr. Németh Csaba¹, Prof. Dr. Lelbach Ádám^{2,3},
Borbély András², Kozák Zsombor², Dr. Dalmadi István¹,
Dr. Hidas Karina Ilona¹

¹ Állattermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

² Geriátriai Tanszéki Csoport, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Semmelweis Egyetem, Budapest

³ Dr. Rose Magánkórház és Rendelőintézet, Budapest

Összefoglalás

Az élelmiszeripar egyik dinamikusan fejlődő területe az allergéntől mentes élelmiszerek gyártása. Az elmúlt időben jelentősen megnőtt a glutén-, tej-, és tojásmentes ételek száma a kereskedelemben. Ennek oka, hogy sok ember kényszerül a speciális étrendre egészségi állapota miatt. Munkánk során megkíséreltük egy olyan fehérjeforrás alternatíva fejlesztését, amely hozzájárulhat a glutén- és tejmentes diétát követők eddiginél változatosabb étrendjéhez. Az újonnan fejlesztett késztermék a gyorsfagyasztott, gluténmentes gombóc. A fő alapanyagként szolgáló rögzös ToTu egy tojásfehérjéből készülő, túróra emlékeztető élelmiszer alapanyag. Az elkészített étel a hagyományos túrógombócnál magasabb fehérjetartalmának, alacsonyabb energiatartalmának és a tojás egyéb értékes alkotóinak köszönhetően egy jó táplálkozási tulajdonságokkal rendelkező élelmiszer. A termék összetételének köszönhetően előnyös az idős korosztály megnövekedett fehérje-igényének kielégítésére, valamint hozzásegíthet a kiegyensúlyozott táplálkozáshoz a benne megtalálható esszenciális aminosavak, vitaminok és ásványi anyagok segítségével. Kutatásunk során célunk az volt, hogy olyan receptúrát tudjunk készíteni, amely megfelel a potenciális fogyasztók elvárásainak: alakjában, ízében, színében egyaránt hasonlítson ehhez a népszerű magyar ételhez. A termék tehát azoknak nyújt segítséget a táplálkozásukban, akik puha állaga miatt könnyen fogyasztható glutén- és tejmentes diétára szorulnak és mindezek mellett szeretnék magas fehérjetartalmú, megszokott túrógombóchoz hasonló élelmiszert fogyasztani.

Kulcsszavak: fehérjeforrás, túrógombóc-alternatíva, ToTu, tojásfehérje, gluténmentes, idősek

Abstract

The production of allergen-free foods is a dynamically developing area of the food industry. In recent times, the number of gluten-, dairy-, egg-, and other allergen-free commercially available products has significantly increased. This is due to the growing number of people who are forced to follow special diets because of their health conditions. In our work, we aimed to develop an alternative to cottage cheese dumplings that could contribute to a more varied diet for those following a gluten- and dairy-free regimen. The newly developed finished product is a quick-frozen, gluten-free ToTu dumpling. The main ingredient, lumpy-style ToTu, is a product made from egg whites that resembles traditional curd cheese. Thanks to its higher protein content, lower energy content, and the valuable components of eggs, this product is a nutritionally beneficial alternative compared to traditional cottage cheese dumplings. Due to its composition, the product may help achieve the increased protein needs of older adults and contribute to a balanced diet through its content of essential amino acids, vitamins, and minerals. Our aim was to develop a recipe that meets the expectations of potential consumers by closely resembling the food commonly prepared in Hungarian cuisine in terms of appearance, flavor and color. This product offers dietary support to those who need to follow a soft, easily consumable gluten- and dairy-free diet, with high protein content.

Keywords: protein source, cottage cheese dumplings alternative, ToTu, egg white, gluten-free, older adults

A megfelelő fehérjebevitel szerepe az idős táplálkozásában

A kor előrehaladtával az idős emberek izomtömege folyamatosan csökken, ami az izomerő csökkenését és az izmok funkcióinak romlását is eredményezheti. Ez negatív hatással lehet az idős személyek egészségére, életminőségére és függetlenségük megőrzésére. Szintén fontos kockázati tényező az előbbiek szempontjából az alultápláltság, valamint a helytelen táplálkozás következményeként kialakuló krónikus betegségek. A szarkopénia, a cukorbetegség, a daganatos betegségek és a szív-érrendszeri betegségek szempontjából is fontos a táplálkozás (Evans, 1995; Baum et al., 2016; Tóth et al., 2024). Az idősödő korosztálynak azonban más nehézséggel is szembe kell néznie: a csökkent fizikai aktivitásból eredő alacsonyabb energiaigény, a fogazat állapota, az íz- és szagérzékelés csökkenése mind hatással vannak az étkezési szokásokra (Agarwal et al., 2013; Guigoz et al., 2002; Tóth et al., 2024). Kutatások igazolták, hogy az időskori betegségek kialakulásának megelőzésében fontos szerepe van a megfelelő mennyiségű és minőségű fehérjék és esszenciális aminosavak fogyasztásának (Baum et al., 2016; Tóth et al., 2024). Az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Tudományos Akadémiájának Élelmiszer- és Táplálkozási Bizottsága (Food and Nutrition Board of the United States National Academy of Science) azt ajánlja, hogy egy átlagos felnőtt fogyasszon naponta 0,8 g fehérjét testtömeg kilogrammonként. Ez a szükséglet egyes esetekben akár 1,5 g fehérje/testtömeg kilogramm naponta történő bevitelére is megnövekedhet (Wolfe et al., 2008; Tóth et al., 2024).

A hús, mint fehérjeforrás

A húsokról és hústermékekről elmondható, hogy jó emészthetőségük, gazdag esszenciális aminosav-tartalmuk és magas ásványianyagtartalmuk mellett optimális fehérjeforrások. Ezek az élelmiszerek kiegyensúlyozott táplálékforrást jelentenek a fogyasztók számára, a szervezetben segítik az izomfehérjeszintézist, ami különösen fontos időskorban (Ahmad et al., 2018; Tóth et al., 2024). A húsfogyasztás, mint fehérjebeviteli lehetőség azonban nehézségbe ütközhet azon időskorú fogyasztók esetében, akiknek rágása korlátozott. Ebből kifolyólag a hús emészthetősége csökken (Lee et al., 2023; Tóth et al., 2024).

Anyatej és tehéntej fehérjetartalma és annak szerepe a táplálkozásban

A táplálkozásban gyakran megjelenő tehéntej kezdetektől segítheti az emberi szervezet egészséges működését. A tehéntej 87,3%-a víz. Ezen felül

megtalálható benne 4,6% tejcukor, 3,8% zsír, 3,3% fehérje és 0,8% ásványi anyag (Csapó és Csapóné Kiss, 2003). A tej az emberi test egyik legfontosabb kalciumforrása, valamint a kiegyensúlyozott működéshez szükséges réz és vas mikroelemeket is tartalmaz, ez a tejtermékekről szintén elmondható (Pajor et al., 2009). A tehéntej tartalmaz más mikro- és makroelemeket is (Csanádi és Fenyvessy, 1999).

Laktózérzékenység, tejfehérje-allergia és -intolerancia

A laktóz az emlőszállatok tejében megtalálható cukor, diszacharid. Ahhoz, hogy a szervezet hasznosítani tudja, monoszacharidokra, vagyis glükózra és galaktózra kell bontania. Ehhez szükséges a szervezet által termelt β -galaktozidáz, másik nevén a laktáz enzim (Lomer, 2015). Ha a laktáz enzim nem elegendő mennyiségben van jelen a vékonybél nyálkahártyájában, akkor a laktóztartalmú élelmiszerek fogyasztása után puffadás, hányinger, hasmenés és hasi görcsök jelentkezhetnek (Oak és Jha, 2019). A hazai népesség körülbelül 14%-a küzd különböző fokú laktózérzékenységgel (Fenyvessy et al., 2014).

A tehéntejfehérje-allergia különösen a kisgyermekek körében gyakori, melynek tünetei nemcsak gasztroenterológiai panaszokat, légúti- és bőrtüneteket, hanem viselkedésbeli problémákat, olykor akár alvászavarokat is előidézhethet (Lendvai-Emmert et al., 2019).

A tejfehérje-allergia vagy túlérzékenység tünetei: az emésztési zavarok, a hasmenés, a hányás, a száraz, viszkető bőr, a hörghurut, a fogyás, az anafilaxiás sokk, illetve egyes esetekben a károsodott vékonybél-nyálkahártya is (Fenyvessy et al., 2014).

A tejfehérjével szembeni intolerancia eredhet abból, hogy a szervezet nem tudja megemészteni, felszívni a tejjel bevitt fehérjét, de kialakulhat az enzimek szokásos működésétől való eltérésből is. Ebben az esetben felgyűlnek a megemésztetlen fehérjeösszetevők a szervezetben, amelyek más enzimeket is blokkolnak (Fenyvessy et al., 2014).

Növényi eredetű fehérjék

A növényi alapú fehérjeforrások legtöbbször alacsonyabb zsírtartalmúak, mint az állati eredetű fehérjék. Ezzel szemben szénhidrát-tartalmuk magasabb, fehérjetartalmuk pedig alacsonyabb, mint az állati eredetű fehérjeforrásoké (Rodríguez-Martín et al., 2023; Tóth et al., 2024). Elmondható, hogy a növényi eredetű fehérjék általában alacsony tápértékkel rendelkeznek, a bennük fellelhető aminosavak lassan emészthetőek. Mindezek ellenére egyes növények jó fehérjeforrásnak számítanak (Day et al., 2022; Tóth et al., 2024). A leginkább emészthető növényi fehérjék csoportjába sorolható a burgonya-

és a szójafehérje. Átlagos emészthetőség mondható el a borsóról, kenderről, rizsről, valamint a búza-fehérjéről (Scholz-Ahrens et al., 2020, Tóth et al., 2024).

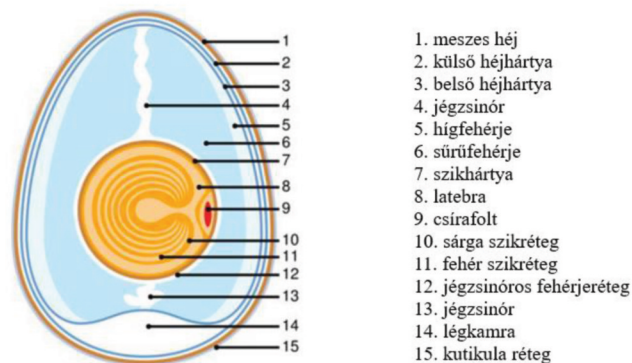
Gluténérzékenység

A búzában és egyéb gabonákban megtalálható tárolófehérje a glutén, mely a cöliákia nevű betegség kiváltó oka (Koning, 2012; Bajor, 2020). A cöliákia a világ lakosságának és ezzel összhangban a magyar lakosnának mintegy 1%-át érinti (Lionetti és et al., 2015; Bajor, 2020). Kialakulása nem életkorhoz kötött, tehát életünk bármelyik szakaszában kialakulhat. A cöliakiás gluténérzékenység gyakrabban okoz panaszt a nőknél, különösen azoknál, akik más betegséggel (betegségekkel) is rendelkeznek (Juhász et al., 2012).

A cöliákia nem csak a táplálkozási szokásokban korlátozza az érintettek életét. A betegség kapcsolatban áll a központi- és perifériás idegrendszeri elváltozásokkal, az endokrin rendszerrel, a reproduktív rendszerrel, a kardiovaszkuláris (szív- és ér-) rendszerrel. A gluténmentes diéta nem megfelelő tartása esetén az érintettek a fent felsorolt szervek, szervrendszerek súlyos elváltozásaival kell, hogy számoljanak (Fedor et al., 2019).

A tojásfehérje, mint fehérjeforrás

A tojás az állatvilágban előforduló legnagyobb sejt, melyben megtalálható az embrió fejlődéséhez szükséges valamennyi tápanyag. A tojás héja fizikai és kémiai védelmi rendszert biztosít az embrió túléléséhez. A tojásban megtalálható tápanyagok azonban nemcsak az embrió kifejlődését, hanem a tojást elfogyasztó ember egészségét is szolgálhatják. Ilyen alkotók az antibakteriális-, az antivirális-, valamint antioxidáns molekulák (Nys és Guyot, 2011).



1. ábra: A tojást felépítő egységek (Tóth, 2019)

A tojásfehérjének 88%-át víz, 11%-át fehérjék alkotják. Ezeken felül megtalálhatóak benne szénhidrátok, ásványi anyagok és nyomokban lipidek is (1%).

A tudomány jelenlegi állása szerint a tojásfehérjében 148 féle fehérje található (Mann, 2007; Hidas, 2022). Főbb fehérjéi az ovalbumin, az ovotranszferin, az ovomukoid, a lizozim, valamint az ovomucin (Kovacs-Nolan et al., 2005; Hidas, 2022).

Egy tojásfehérje alapú túróhelyettesítő (ToTu)

Egyre szélesebb körben terjednek el a kereskedelemben a tojásból készült félkész termékek, mint például a teljes tojáslé, tojásfehérjelé, tojássárgájale, tojáspor, főtt tojástermékek. Ezek előnye, hogy könnyebben kezelhetők, illetve mikrobiológiai szempontból is sokkal biztonságosabbnak mondhatóak, mint közvetlenül a használat előtt feltört tojás (Németh et al., 2011).

A ToTu tojásfehérje alapú készítmény egy tyúktovábbított fehérjéből készült termék, mely más termékek – például túró – helyettesítésére szolgálhat az élelmiszerek elkészítése során. A ToTu előállításához a tojásfehérjét elválasztják a sárgájától, a fehérjét homogenizálják, pasztörözik, koncentrálnak és egyes esetekben – a végtermék jellegétől függően – enzimekkel kezelik. A ToTu összetevői: tojásfehérjelé, étkezési só, ételecet, valamint proteáz enzim. A rögzös ToTu színe, íze, illata és állománya a tehéntúróra emlékeztet. A ToTu krém és extrán krémes ToTu színe szintén fehér, állományuk homogén és kenhető. Ízük és illatuk egyaránt kellemes. (Internet 1.)

A ToTu nem tartalmaz zsírt, ebből kifolyólag a kalóriatartalma is alacsony, ezért bátran fogyaszthatják a kalóriaszegény étrendet követők is. Szénhidrát-tartalma alacsony, tehát a cukorbeteg diétájába is könnyen illeszthető élelmiszer. A termék magas fehérjetartalma miatt különösen előnyös azok számára, akik fehérjedús étrendet folytatnak. Pozitív tulajdonságai közé sorolhatjuk, hogy nem tartalmaz tartósítószer. Napjainkban a hazai kereskedelemben megtalálható termékek a rögzös ToTu, a ToTu krém, az extrán krémes ToTu, az epres ToTu, a ToTu ital, valamint a ToTu kávéital. A különböző ToTu termékek – kedvező tulajdonságaik miatt – alapanyagául szolgálhatnak a háziilag elkészített hagyományos túróval készített ételek alternatív változatainak, a nudlinak, derelyének, gombócoknak, ToTu-s csuszának, ToTu-s meggyes pitének, rétesnek, körözöttnek és sok egyéb, kedvelt ételnek. (Internet 2.)



2. ábra: Rögzös és krémes ToTu (Internet 1.)

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Állattermék és Élelmiszer-tartósítási Technológia Tanszékén végzett kísérletek szerint a rögös és krémes ToTu-k használatával kiváltható a túrógombóc túrótartalma. E termék kifejlesztése lehetővé teszi a tej- és tejtermékmentes diétát folytatók számára a tejmentes alapanyagokból készült alternatív élelmiszer fogyasztását (André, 2024).

Gyorsfagyasztott gluténmentes ToTu gombóc fejlesztése

Az ételallergiával, -intoleranciával küzdő fogyasztói csoportok egy részének és az időseknek kínálhat megoldást a magas elvárásoknak megfelelő ToTu és a belőle készült étel.

Előkísérletek végzése után a fizikai vizsgálatoknak és érzékszervi bírálatnak alávetett minták kimérését, összeállítását, fagyasztását, kifőzését, valamint minden fizikai vizsgálatát a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Állattermék és Élelmiszer-tartósítási Technológia Tanszék hallgatói laboratóriumában végeztünk a 1. táblázatban feltüntetett receptek alapján.

	1.	2.	3.
összetevők	mennyiségek (g)		
rögös ToTu	409,97	473,23	473,23
krém ToTu	102,49	118,31	118,31
egész tojás	201,76	116,45	116,45
kukoricadara	142,75	133,23	133,23
porcukor	51,25	59,16	59,16
tojássárgája	34,38	39,69	39,69
citromlé	10,25	11,83	11,83
gluténmentes zsemlemorzsza	7,68	8,87	8,87
vaníliás cukor	4,09	4,73	4,73
sütőpor	2,56	2,96	2,96
útifűmaghéj	32,80	31,55	0
guarmagliszt	0	0	31,55

1. táblázat: Gluténmentes ToTu gombóc receptúrák

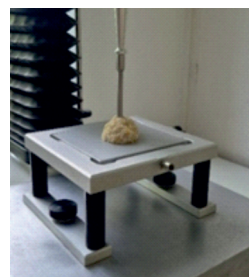
A rögös ToTu-hoz és a krém ToTu-hoz hozzáadtuk a citromlevet és a vaníliás cukrot. Az egész tojást és a tojássárgáját porcukorral 5 perc alatt egy villa segítségével habosra vertük, majd a többi kimért összetevőhöz adagoltuk. Keverés közben hozzáadtuk a sütőport, a kukoricadarát, a gluténmentes zsemlemorzsát és az útifűmaghéjat vagy a guarmaglisztet. Az előkészített összetevőket egy konyhai robotgép keverőtábjába tettük, majd először lassan, később egyre gyorsabban kevertettük 8-10 percre. Az elkészült masszának egy részéből 25-25 grammos gombócokat formáztunk, melyeket egy kristályos fagyasztóberendezés segítségével -18 °C maghőig hűtöttünk. Időnként megmozgattuk a tálcát, hogy ne fagyjanak össze, illetve ne fagyjanak rá a tálcára a gombócok. Az IQF (Individual Quick Freezing) minőségűre fagyasztott gombócokat vákuumcsomagolással csomagoltuk, majd a felhasználásig fagyasztva tároltuk.



3. ábra: Termékek fagyasztása kristályos fagyasztóberendezésben

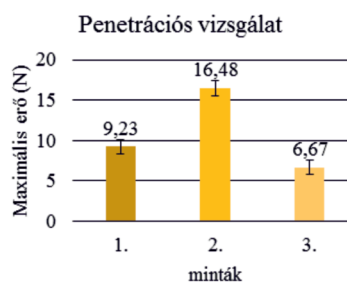
A termék a jobb és biztonságosabb eltarthatóság érdekében gyorsfagyasztással tartósított. Külföldi kutatások kimutatták, hogy a fogyasztók a fagyasztott készleteket táplálónak, ízletesnek és egészségesnek tartják. Ennek köszönhető, hogy sokan áttérnek a készen kapható, fagyasztott ételek fogyasztására. A fogyasztók körében sikert arató gyorsfagyasztott ételek kedveltségének hátterében a finom íz mellett a könnyű elkészíthetőség, a jó minőség és az alacsony ár áll (Sen et al., 2021).

A gyorsfagyasztást követően a gombócokat 6 percre, forrásban lévő vízben kifőztük. Kihűlve a 4. számú ábrán látható módon penetrációs állománymérési vizsgálatot végeztünk rajtuk SMS TA.XT Plus asztali állománymérő műszer segítségével (10 mm átmérőjű hengeres penetrálófejjel, 2 mm/s sebességgel, 20 mm penetrálási mélységgel). A rögzített erőértékekből a minták keménységére tudunk következtetni.



4. ábra: Penetrációs állománymérés SMS TA.XT Plus műszerrel

A penetrációs vizsgálatok eredményeiből megállapíthatjuk, hogy a kifőtt, gluténmentes zsemlemorzsával bevont ToTu gombócok keménységértékei nagyban eltértek egymástól. A kapott eredményeket a 5. ábrán szemléltetjük.

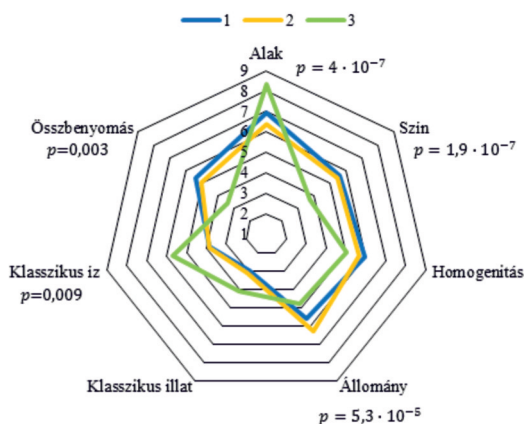


5. ábra: Penetrációs mérés eredményei

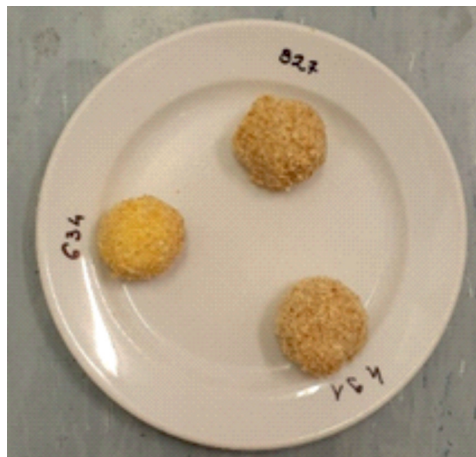
Érzékszervi vizsgálatok

Az érzékszervi bírálatokban 25 laikus bíráló vett részt, akik a 3 különböző receptúra alapján készült, gyorsfagyasztott, majd kifőzött és gluténmentes zsemlemorzsával bevont ToTu gombócot bírálták, melyeket véletlenszerű, háromjegyű számokkal kódoltak. A válaszadók között a bírálat elvégzésekor egészségi okokból kifolyólag 3 fő folytatott gluténmentes diétát, másik 2 fő pedig laktózmentes diétát.

A válaszaikból nyert adatokat statisztikai módszerekkel értékeltük. A teszt megbízhatóságát Cronbach-alfa számításával ellenőriztük, mely szerint a teszt megbízható, ha a Cronbach-alfa szám értéke nagyobb, mint 0,6. A táblázatban összesített számeredményeken ANOVA elemzést végeztünk. Ahol 0,05 szignifikanciaszint mellett szignifikáns eltérést mutatott a vizsgálat, ott kétmintás t-próbát végeztünk annak érdekében, hogy megtudjuk: mely minták között van szignifikáns különbség. A különböző szempontok szerint bírált minták eredményeit a 6. ábra pókhálódiaagrammján foglaltuk össze.



6. ábra: Késztermékek érzékszervi bírálatának eredményei



7. ábra: Bírálói tányér, késztermék

Ahol szignifikáns eltérést tapasztaltunk a kapott válaszokban, azt a p-érték feltüntetésével jeleztük. Minden esetben, ahol szignifikáns eltérést észleltünk, ott a 3. minta tért el szignifikánsan az 1. és 2. mintáktól.

A végeredményként kapott késztermékről elmondható, hogy kinézet és állomány tekintetében egyértelműen pozitív elbírálásban részesült a bírálók körében. Az ízre és illatra irányuló kérdésekre adott válaszokra vonatkozóan fontos figyelembe venni, hogy a fogyasztók többsége a bírálat során találkozott először a ToTu-val, így annak jellegzetes íze és illata befolyásolhatta döntését. Ennek feloldására szolgálhat az erősebb ízesítés, valamint a magasabb gluténmentes zsemlemorzsza aránya a termékben.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy a gyorsfagyasztott gluténmentes ToTu gombóc fejlesztése sikeres termékfejlesztési folyamat volt. Kutatásaink a további fejlesztésekhez hasznos információkkal szolgálhatnak.

Irodalom:

- Agarwal, E., Miller, M., Yaxley, A., & Isenring, E. (2013): Malnutrition in the elderly: a narrative review. *Maturitas*, 76(4), 296–302. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.07.013>
- Ahmad, R. S., Imran, A., Hussain, M. B. (2018): Nutritional Composition of Meat. *Meat Science and Nutrition*. Chapter 4. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.77045>.
- André, F. (2024): Gyorsfagyasztott ToTu gombóc fejlesztése. [Diplomadolgozat]. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Állatiermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék, Budapest.
- Baum, J. I., Kim, I. Y., & Wolfe, R. R. (2016): Protein Consumption and the Elderly: What Is the Optimal Level of Intake?. *Nutrients*, 8(6), 359. <https://doi.org/10.3390/nu8060359>
- Bajor, J. (2020): A HLA genotípus szerepe a coeliakia klinikai képének alakításában [PhD]. Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Pécs.
- Fenyvessy, J., Csanádi, J. (1999): A tehén-, juh-, kecsketej alkotórészeinek összehasonlító táplálkozásélettani megítélése. JATE Szegedi Felsőoktatási Szövetség, Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar <https://docplayer.hu/106299667-1-a-tehen-juh-kecsketej-alkotoreszeinekosszehasonlito-taplalkozaselettani-megitelese.html>
- Csapó, J., Csapóné, Kiss, Zs. (2003): Élelmiszer-kémia, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Day, L., Cakebread J. A., Loveday S. M. (2022): Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. *Trends in Food Science & Technology* 119, 428-442. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.020>
- Evans W. J. (1995): What is sarcopenia?. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 50 Spec No, 5–8. https://doi.org/10.1093/gerona/50a.special_issue.5

10. Fedor, I., Zöld, É., Barta, Z. (2019): A gluténérzékenység extraintestinalis spektruma. *Orvosi Hetilap*, 160 (34), pp. 1328 <https://doi.org/10.1556/650.2019.31493>
11. Fenyvessy, J., Csanádi, J., Csapó, J., Csapó-Kiss, Zs. (2014): Tejipari technológia. Scientia Kiadó, Kolozsvár p. 45., 195. https://real.mtak.hu/116702/1/Csapo_Tejipari%20technologia%20REAL.pdf
12. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. (2002): Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin Geriatr Med*. 2002;18(4):737-757. doi:10.1016/s0749-0690(02)00059-9
13. Hidas, K. I.: (2022): A fagyasztás hatásai a tojáslevek minőségi jellemzőire. [PhD]. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Állattermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék, Budapest.
14. Internet 1. https://capriovus.eu/wp-content/uploads/2024/09/totu_rogos_krem_spec_hu_v2_2.pdf (elérhető: 2025. 05. 23.)
15. Internet 2. <https://capriovus.eu/totu-termek/> (elérhető: 2025. 05. 23.)
16. Juhász, M., Kocsis, D., Zágoni, T., Miheller, P., Herszényi, L., Tulassay, Zs. (2012): Coeliakiacentrum tízéves beteganyagának retrospektív feldolgozása. *Orvosi Hetilap*, 153 (20), pp. 776–785. <https://doi.org/10.1556/oh.2012.29366>
17. Koning, F. (2012). Celiac disease: quantity matters. *Semin Immunopathol* 34, 541- 549.
18. Lee, S. Y., Kang, J. H., Lee, D. Y., Jeong, J. W., Kim, J. H., Moon, S. S., & Hur, S. J. (2023). Methods for improving meat protein digestibility in older adults. *Journal of animal science and technology*, 65(1), 32–56. <https://doi.org/10.5187/jast.2023.e6>
19. Lendvai-Emmert, D., Emmert, V., Fusz, K., Prémusz, V., Németh, V., Ligetvári, R., Tóth, G. P. (2019): A gyermekkori tehéntejfehérje-allergia diagnosztikai kihívásai. *Orvosi Hetilap*, 160 (33), pp. 1311–1318. <https://doi.org/10.1556/650.2019.31458>
21. Lionetti, E., Gatti, S., Pulvirenti, A. és Catassi, C. (2015). Celiac disease from a global perspective. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 29, 365-379.
22. Lomer, M., C., E. (2015): Review article: the aetiology, diagnosis, mechanisms and clinical evidence for food intolerance. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 41 (3), pp. 262–275. <https://doi.org/10.1111/apt.13041>
23. Mann, K. (2007): The chicken egg white proteome. *Proteomics*, 7(19), 3558–3568. <https://doi.org/10.1002/pmic.200700397>
24. Németh, Cs., Friedrich, L., Pásztor-Huszár, K., Pipoly, E., Suhajda, Á., Balla, Cs. (2011): Thermal destruction of *Listeria monocytogenes* in liquid egg products with heat treatment at lower temperature and longer than pasteurization. *African Journal of Food Science*, 5 (3), pp. 161–167. https://www.researchgate.net/publication/281414825_Thermal_destruction_of_Listeria_monocytogenes_in_liquid_egg_products_with_heat_treatment_at_lower_temperature_and_longer_than_pasteurization
25. Nys, Y., Guyot, N. (2011): Egg formation and chemistry. In: Nys, Y., Bain, M., Immerseel, F., V. Improving the Safety and Quality of Eggs and egg Products, Woodhead Publishing, Sawston, pp. 83–132. <https://doi.org/10.1533/9780857093912.2.83>
26. Oak, S. J., Jha, R. (2019): The effects of probiotics in lactose intolerance: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59 (11), pp. 1675–1683. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1425977>
27. Pajor, F., Gallo, O., Lácó, E., Póti, P. (2009): Hazánkban elterjedt kecske és szarvasmarha fajták tejének ásványi anyag és zsírsav-összetétele. *Acta Agraria Kaposváriensis* 13. 1. 57-66. <https://docplayer.hu/221933230-Hazankban-elterjedt-kecske-es-szarvasmarha-fajtak-tejenekasvanyi-anyag-es-zsirsav-osszetetele.html>
28. Rodríguez-Martín, N.M.; Córdoba, P.; Sarriá, B.; Verardo, V.; Pedroche, J. (2023): Alcalá-Santiago, Á.; García-Villanova, B.; Molina-Montes, E. Characterizing Meat- and Milk/Dairy-like Vegetarian Foods and Their Counterparts Based on Nutrient Profiling and Food Labels. *Foods* 12, 1151. <https://doi.org/10.3390/foods12061151>
29. Scholz-Ahrens, K. E., Ahrens, F., Barth C. A. (2020): Nutritional and health attributes of milk and milk imitations. *European Journal of Nutrition*, 59, 19-34. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01936-3>
31. Sen, S., Antara, N., Sen, S. (2021): Factors influencing consumers' to Take Ready-made Frozen Food. *Current Psychology*, 40(6), pp. 2634–2643. <https://doi.org/10.1007/s12144-019-00201-4>
32. Tóth, A. (2019): Tojáslevek eltarthatóságának növelése kombinált kéméletes tartósítási eljárások alkalmazásával. [PhD]. Szent István Egyetem Élelmiszertudományi Doktori Iskola, Budapest.
33. Tóth, F., Hidas, K., Lakatos, L., Lelbach, Á., Friedrich, L., Németh, Cs. (2024): Az anyatej mellett legjobb természetes fehérjeforrásunk: a tojásfehérje. *Idősgyógyászat*, 9 (1-2): 27-33. https://pubhtml5.com/syrl/nbyq/Id%C5%91sgy%C3%B3gy%C3%A1szat_9._%C3%89vfolyam_1-2._Sz%C3%A1m/
34. Wolfe, R. R., Miller, S. L., & Miller, K. B. (2008): Optimal protein intake in the elderly. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 27(5), 675–684. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.008>

A Pécsi Tudományegyetem ÁOK Romhányi György Szakkollégium története

Dr. habil. Balaskó Márta

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Transzlációs Medicina Intézet, Energetikai Kutatócsoport, Pécs

A Pécsi Orvostudományi Egyetem XX. századi nagyhírű, kiváló patológus professzoráról elnevezett Romhányi György Szakkollégium a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar keretein belül 2016 őszén jött létre, mint a felsőoktatást kiegészítő képzést folytató intézmény.

Tevékenysége során kiemelt jelentőséget tulajdonít a tudományos műveltségnek, a céltudatos karrierépítésnek, a szakmaspecifikus képességek építésének, az anyanyelvi készségnek, az idegennyelvismeretnek, a vitakészség és az orvosi empátia fejlesztésnek. Szolgáltatásokkal, technikai eszközökkel igyekszik segíteni tagjai művelődését, tudományos tevékenységét, testi és lelki egészségét, valamint közösségi életét.

A Szakkollégium feladata, hogy szakmailag magasán képzett, társadalmi kérdésekben stabil kiindulópontokkal, tudatos értékválasztással rendelkező, tenni tudó és akaró, tetteiért felelősséget vállaló orvos-értelmiséget bocsásson útra egyetemi tanulmányaik végeztével.

A Szakkollégium számos egyéb szakterület mellett támogatja a gerontológiai-, geriátriai érdeklődésű tehetséges hallgatók szakmai fejlődését is.

Az I. Romhányi György Konferenciát 2022. november 4-6. között szervezték, amelynek a Pécsi Tudományegyetem elméleti tömbje adott otthont. A konferencián hét szekcióban, 38 előadást tartottak

a pécsi, a budapesti, a debreceni és a szegedi orvosi egyetemek szakkollégistái, de érkeztek előadók és vendégek az Ungvári Nemzeti Egyetemről is. A II. Romhányi György Konferencia 2024. március 1-3. között került megrendezésre Pécsen.

A III. Romhányi György Konferenciára 2025. március 21-23. között Pécsen került sor.

A Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kara adott otthont a megújult Romhányi György Konferenciának, a ROMCON 2025-nek. A rendezvény központi témája idén a ritka betegségek voltak, azzal a céllal, hogy felhívják a figyelmet ezek diagnosztikai és terápiás kihívásaira.

A Romhányi György Szakkollégium által immár harmadik alkalommal megrendezett konferencián 88 előadás hangzott el és 7 posztet mutattak be. A számos orvostudományi és gyógyszerésztudományi szekció mellett az interdiszciplinárisban is megmérgethették magukat a graduális- és PhD-hallgatók, akiknek a szakkollégiumok közötti ismerkedésre, beszélgetésekre is lehetőségük nyílt.

A ritka betegségek témájában plakátkiállítást is láthattak a résztvevők a dr. Grastyán Endre elméleti tömb aulájában. Mód volt arra is, hogy betegalapítványok képviselőivel is találkozzanak, akik nap mint nap, testközelből szembesülnek ezeknek a betegségeknek a kihívásaival. Személyes történeteikkel a kórképek megértésében is nagy segítséget nyújtottak.



A III. Romhányi György Konferencia geriátriai témájú nyertes absztraktja

Papp Angelika Lilla¹

Kamrai tachycardia indukálhatóság és hosszú távú utánkövetés struktúrális szívbetegségeken végzett kamrai tachycardia ablációt követően

Témavezető: Dr.Clemens Marcell¹

1 – Debreceni Egyetem Klinika Központ

Bevezetés

A katéterabláció egy effektív terápiás lehetőség struktúrális szívbetegséghez társuló kamrai tachycardia (KT) kezelésére. Ezen betegek jelentős részében pitvarfibrilláció is fennáll, ami kedvezőtlenül befolyásolja a prognózist. A kamrai tachycardia indukálhatóságról nincsenek elérhető adatok ebben a betegcsoportban, emiatt jelen vizsgálatunkban célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk a KT indukálhatóságát és a katéterabláció eredményességét pitvarfibrilláló, KT ablációra kerülő betegeink körében.

Módszerek

A 2014-2024 között KT miatt katéterablációra kerülő, struktúrális szívbetegségben szenvedő betegeink adatait dolgoztuk fel. A redo ablációkat kizártuk az elemzésből. A beavatkozás elején KT indukció céljából programozott stimulációt végeztünk. Akut procedurális sikernek azt tekintettük, ha monomorf KT nem volt indukálható a beavatkozás végén (a posztablációs tesztet csak hemodinamikai instabilitás esetén nem végeztük el). Hosszú távon rekurrenciának tekintettünk bármilyen ICD terápiát igénylő kamrai ritmuszavart.

Eredmények

Összesen 125 beteg került be a vizsgálatunkba (átlag életkor: 64,2±11,3 év, 103 férfi), közülük 45 esetben állt fenn pitvarfibrilláció is. Az átlagos utánkövetési idő 3,3±2,5 év volt. A pitvarfibrilláló betegek esetében nagyobb volt az átlagos bal pitvari átmérő (51,0±7,8 vs. 46,6±8,7 mm, p=0,01) és gyakrabban részesültek amiodarone terápiában [80% (36/45) vs. 56,3% (45/80), p=0,008] a katéterabláció idején a sinus ritmusban lévő betegekkal összehasonlítva. A beavatkozás során pitvarfibrilláló betegek esetén 66,7% (30/45)-ban volt KT indukálható, míg sinus ritmus esetén a betegek 85%-ában (68/80), p=0,017. Az akut procedurális sikerarány hasonló volt a két csoportban [71,8% (23/39) pitvarfibrilláció és 78,0% (57/73) sinus ritmus esetén, p=NS], azonban hosszú távon pitvarfibrilláció esetén magasabb volt az aritmia rekurrencia [64,4% (29/45) vs. 47,5% (38/80), log rank p=0,005] és a mortalitás is magasabb volt [51,1% (23/45) vs. 38,8% (31/80), log rank p=0,003].

Megbeszélés

Pitvarfibrilláció társulása esetén kamrai tachycardia ritkábban indukálható a beavatkozás során, azonban a hosszú távú aritmia rekurrencia magasabb struktúrális szívbetegségeken végzett katéterablációt követően sinus ritmusban lévő betegekkal összehasonlítva.

Rövid Hírek

A Soproni Alzheimer Café 10 éves évfordulója

2025. október 16-án (csütörtökön) Tudományos Konferenciát rendeznek a Soproni Pannónia Hotel Európa Termében a Soproni Alzheimer Café 10 éves évfordulójának alkalmából.

A Konferencia keretén belül bemutatásra kerülnek az elmúlt 10 év új kutatási eredményei, valamint mindazon módszerek, amelyekkel segíthetjük a kórkép kialakulásának lassítását, a demenciában szenvedőket és az őket gondozókat. A Konferencia szervezője dr. Sütő Teréz az Idősek Európai Háza Alapítvány Elnöke és az Időügyi Tanács tagja.

A XXII. DEBRECENI BELGYÓGYÁSZATI NAPOK kötelező szinten tartó, szakvizsga-előkészítő és szakorvos továbbképző tanfolyamot szervező Belgyógyászati Intézet három vezető professzorának felkérésére sikeres geriátriai tárgykörű továbbképző előadást tartott dr. Molnár Andrea (1 előadás), dr. Zékány Zita (1 előadás) és prof. dr. Székács Béla (3 előadás).

A Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetemen harmadik alkalommal megrendezett „Biomechanics in Sport and Ageing Symposium”

2025. október 13-14. között megrendezésre kerül a "3rd Biomechanics in Sport and Ageing Symposium: Injury Prevention and Rehabilitation" tudományos szakmai szimpózium angol nyelven, melyet a Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem és az Egyetem Kineziológiai Tanszéke szervez. A szimpózium társelnökei prof. dr. Hortobágyi Tibor, PhD és dr. Hegyi András, PhD. Az eseményről az alábbi linken tudnak további információkat olvasni: <https://tf.hu/en/about-us/events/biomechanics-in-sport-and-ageing-symposium>

Silviahemmet oktató képzés Magyarországon a Johannita Segítő Szolgálat szervezésében

A tavaly decemberi folyóirat számunkban tájékoztatást adtunk a Johannita Segítő Szolgálat által kezdeményezett demencia gondozó képzési programról. A programban résztvevők a további gondozók képzését végző oktatókká válnak. A program 2025 áprilisában sikeresen elindult, a résztvevők az első képzési szakaszon túljutottak. A jelentkezőket a Belügyminisztérium Gondoskodáspolitikai Államtitkársága, valamint a Johannita Segítő Szolgálat regisztrálta, 19 fő vesz részt a képzésben.

Az összesen 135 órás kurzuson először online oktatásban részesültek a résztvevők, majd április 7-11. között két Svédországból érkező instruktor tartott gyakorlati órákat. Az egy hetes gyakorlat alatt a mindennapi életből vett példákon keresztül bemutatták az optimális és a nem optimális gondozási módszereket. Az előadásokat elhivatott előadómód jellemezte, melyet a demens személyek iránti elköteleződés motivált.

A képzés Stockholmban zárul, ahol megismerhetik a résztvevők a Silviahemmet Alapítvány intézményét, napi munkájukat, a mindennapi életben alkalmazott jó gyakorlatokat és a legfrissebb kutatási eredményeket. Mindezek után következik majd a záróvizsga, és reményeink szerint még az idei évben elindulhat a frissen végzett oktatókra alapozva országosan a tanácsadó, konzultációs segítő munka az érintett családok, gondozók számára. Bízunk benne, hogy a program meghozza a várt eredményeket, és további kormányzati támogatással újabb program indulhat.



Idős beteg ellátásának sajátos kihívásai

2025. szeptember 26-27.

A Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság, és a Szegedi Egyetem
– MTA Területi Akadémiai Bizottság, SZAB Székház – továbbképző
és az MGGT kongresszusi rendezvénye

A konferencia fővédnökei: **Prof. Dr. Lázár György** SZAOK dékán,
Prof. Dr. Lengyel Csaba SZAKK Elnök

Szakmai szervezőbizottság: **Prof. Dr. Székács Béla** (MGGT elnöke),
Dr. Zöllei Magdolna c. egyetemi docens, **Dr. Benkő Sándor**, egyetemi magántanár,
Dr. Ferencsik Mária főorvos, **Dr. Farkas Katalin** szakorvos

A KONFERENCIA PROGRAMJA

2025. szeptember 26. péntek

10:00 - 10:30 **MEGNYITÓ**
Prof. Dr. Lázár György dékán, **Prof. Dr. Lengyel Csaba** centrumelnök

I. szekció

Üléselnök: **Prof. Dr. Lengyel Csaba**, **Prof. Dr. Ábrahám György**

10:30-11:00 **Prof. Dr. Várkonyi Tamás:** Aktuális irányelvek a diabetes kezelésében
11:00-11:20 **Dr. Nyiraty Szabolcs:** Modern antidiabetikus terápia időskorban
11:20-11:40 **Dr. Vágvolgyi Anna:** A diabétesz krónikus szövődményei – fókuszban a neuropathia
11:40-12:10 **Prof. Dr. Ábrahám György:** Az időskori hypertonia sajátosságai, a kezelés lehetőségei
12:10-12:40 **Dr. Légrády Péter:** Az időskori vesebetegségek, a kezelés lehetőségei
12:40-13:00 **Prof. Dr. Székács Béla:** Nehézségek, tévedések idős betegek sürgősségi ellátása során

13:00-14:00 *Ebédszünet*

II. szekció

Üléselnök: **Prof. Dr. Nemes Attila**

14:00-14:30 **Prof. Dr. Nemes Attila:** Non-invazív kardiológiai betegségek geriátriai vonatkozásai
14:30-14:50 **Dr. Ruzsa Zoltán:** Invazív beavatkozást igénylő kardiológiai kórképek geriátriai vonatkozásai
14:50-15:10 **Dr. Sághy László:** Időskori ritmuszavarok és kezelésük
15:10-15:30 **Dr. Ágoston Gergely:** A képalkotó vizsgálatok szerepe az időskori cardiovascularis betegségek diagnózisában és utánkövetésében
15:30-15:50 **Dr. Pétervári Erika:** A magzati programozódás hosszú távú hatásai az utód testtömeg-szabályozásának öregedésére
15:50-16:10 *Szünet*

III. szekcióÜléselnök: **Prof. Dr. Wittmann Tibor**

- 16:10-16:40** **Prof. Dr. Wittmann Tibor:** Dysphagia idős korban
16:40-17:00 **Prof. Dr. Szepes Zoltán:** Endoscopia időskorúaknál
17:00-17:20 **Prof. Dr. Czákó László:** Parenteralis táplálás indikációi és nehézségei multimorbid betegeknél
17:20-17:40 **Dr. Farkas Klaudia:** Mikrobiom szerepe a tápcsatornai betegségekben
17:40-17:50 Szünet

IV. szekcióÜléselnök: **Dr. Bakó Gyula, Dr. Valkusz Zsuzsanna**

- 17:50-18:10** **Dr. Bakó Gyula:** Endokrin változások és kezelésük idős korban különös tekintettel a hypofízis, mellékvese elégtelenségekre
18:10-18:30 **Dr. Magony Sándor:** Időskori pajzsmirigy betegségek
18:30-18:50 **Dr. Sepp Krisztián:** Csontanyagcsere-zavarok időskori vonatkozásai
18:50-19:10 **Dr. Valkusz Zsuzsanna:** Neuroendokrin tumor diagnózisa és kezelése
19:10-18:30 **MGGT vezetőségi ülés**

2025. szeptember 27. szombat**V. szekció**Üléselnök: **Dr. Zöllei Magdolna**

- 08:00-08:15** **Dr. Keller Nóra:** Gyógyszeralkalmazás és interakciók
08:15-08:30 **Dr. Érszegi András:** Gyógyszeralkalmazás és az esések közötti kapcsolat
08:30-08:50 **Dr. Palásthy Zsolt:** A LEAD (lower extremity arterial disease) érsebészeti vonatkozásai
08:50-09:10 **Dr. Vass Andrea:** Perifériás érbetegségek geriátriai vonatkozásai – a legújabb 2024. ESC PAD ajánlás tükrében
09:10-09:25 **Dr. Zékány Zita:** Terápiás eredmények és tapasztalatok a keringésjavító, érprotektív szulodexid használata során idős betegeknél
09:25-09:45 **Dr. Piukovics Klára:** Vérszegénység idős korban
09:45-10:05 **Dr. Gurbity Pálfi Tímea:** Időskori lymphoproliferatív betegségek ellátás
10:05-10:25 **Dr. Modok Szabolcs:** Az elmúlt évtized tudományos eredményei és a következő évtized perspektívái a plasmasejtes betegségek területén
10:25-10:45 **Prof. Dr. Gadó Klára:** Az alvadásgátlás időskori sajátosságai
10:45-11:00 Szünet

VI. szekcióÜléselnök: **Dr. Benkő Sándor**

- 11:00-11:15** **Dr. Földesi Imre:** Az idősödő betegek kivizsgálásának kihívásai a laboratóriumi diagnosztikában
11:15-11:35 **Dr. Molnár Andrea:** Klinikai táplálás lehetőségei és kihívásai geriátriai betegeknél
11:35-11:45 **Lada Szilvia:** Dietoterápia a klinikai gyakorlatban
11:45-11:55 **Tóthné Restár Tünde:** Szondatáplálás elméleti és gyakorlati megvalósítása a klinikumban és otthon
11:55-12:10 **Dr. Csiki Zoltán:** Pre-, pro- és postbiotikumok időskorban
12:10-13:00 Ebédszünet

VII. szekcióÜléselnök: **Dr. Ferencsik Mária**

- 13:00-13:20** **Dr. Kassai Szilvia:** Nem a halál, hanem hogy még élünk – a kommunikáció fontossága az emberhez méltó életvégi ellátásban
- 13:20-13:40** **Dr. Rónaszéki Benedek:** Minden perc számít!
- 13:40-13:50** **Nagyné Dr. Tóth Margit:** Mindennapi halálfélelmek
- 13:50-14:05** **Dr. Császár Tamás:** Gyógyászati segédeszközök szerepe geriátriai rehabilitáció során
- 14:05-14:25** **Dr. Bálint András Alfréd:** Funkció- és térkonceptió tartós ápolást nyújtó intézményekben
- 14:25-14:40** **Dr. Egervári Ágnes:** Aktualitások a demenciával élők ellátásában
- 14:40-14:55** **Dr. Bálintné Dr. Kovács Szilvia Erzsébet:** Kommunikációs kihívások az idősellátásban
- 14:55-15:05** **Burka Ildikó:** A bentlakásos szociális ellátás útvesztői
- 15:05-15:15** **Vas Ágnes:** Súrlódások – A klinikai szociális munka kihívásai a geriátriai ellátásban
- 15:15-15:30** *Szünet*

VIII. szekcióÜléselnök: **Dr. Székács Béla**

- 15:30-15:40** **Regius Ottó:** A gerontológia-geriátria 60 éve ahogy én láttam
- 15:40-15:50** **Prof. Dr. Lebach Ádám:** Nemzeti idősügyi stratégia 2009-2034 – túl a félúton
- 15:50-16:00** **Dr. Zöllei Magdolna:** Geriátriai osztályunk működése
- 16:00-16:10** **Dr. Benkő Sándor:** Geriátriai oktatási tevékenység a Szegedi Tudományegyetemen
- 16:10-16:50** **Tesztírás**
- 16:50-17:00** **A tanfolyam és kongresszus zárása**



Akkreditáció: 32 pont

Szakképesítések, amelyekhez szakmai szerinti pontszámként elszámolható:

| 1. belgyógyászat | 2. gastroenterológia | 3. geriátria | 4. háziorvostan | 5. kardiológia

Oftex regisztrációs szám: SZTE SZAOK/2025.II/00060

Az Idősgyógyászat folyóirat szerzői útmutatója

A FOLYÓIRAT CÉLJA Az IDŐSGYÓGYÁSZAT összefoglaló közleményeket, eredeti tudományos kutatási munkákat és esetismertetéseket közöl az elméleti és klinikai kutatások, elemzések, epidemiológiai feldolgozások területéről, minden szakterület időskori vonatkozásában. Fontos része a folyóiratnak a fórum, mely az egyoldalas „Levelek a szerkesztőhöz” formájában fog megjelenni. Előnyben részesülnek azok a közlemények, amelyek a gerontológia és geriátria mindennapos orvosi, szociális ellátási, gondozási tevékenységével foglalkoznak. Mindemellett közlésre kerülnek a PhD tézisek, könyvismertetések, aktualitások, beszámolók is az idősgyógyászattal kapcsolatban.

A kéziratok elbírálásának és elfogadásának joga a szerkesztőséget illeti meg. A dolgozatok elbírálása (a szerzők neveinek és munkahelyének feltüntetése nélkül) szakértői, két független lektorral végzett bírálat szerint történik. A formai vizsgálat és a lektori válaszok alapján a kéziratok szerzői egy hónapon belül választ kapnak a közlés lehetőségéről, illetve elutasításáról.

A kézirat útmutató szerinti összeállítása meggyorsítja a szerkesztőségi feldolgozást. A közlemények végső elfogadása csak abban az esetben történik meg, ha azok a megjegyzések és szempontok alapján teljes mértékben megfelelnek az útmutatónak.

A KÉZIRATOK BEKÜLDÉSE A kéziratokat a **Szerkesztőségi Titkárság** címére kérjük küldeni: SE, Geriátriai Tanszéki Csoport, 1115 Budapest, Tétényi út 12-16. Email: bela@szekacs.eu

A kéziratokkal kapcsolatos általános követelményként az „International Committee of Medical Journal Editors” elektronikus változatának (<http://www.ICMJE.org>) előírásai érvényesek.

A kézirat benyújtásának feltételei:

1. a dolgozatot korábban még nem publikálták (kivéve előadás-kivonat vagy PhD-tézis formájában)
2. a kéziratot valamennyi szerző jóváhagyta
3. a dolgozat nem sérti a Helsink Deklaráció (1964, és 1975-2013 közötti kiegészítései) előírásait
4. a humán vizsgálatok az illetékes etikai bizottság jóváhagyásával történtek
5. a laboratóriumi állatkísérletek a vonatkozó szabályzatok szerint történtek.

A KÉZIRATOK SZERKEZETE A kéziratnak a következőket kell tartalmaznia: 1. címlap; 2. magyar összefoglalás, kulcsszavak; 3. angol összefoglalás (angol címmel), keywords; 4. rövidítések jegyzéke (amennyiben szükséges); 5. kéziratszöveg; 6. irodalomjegyzék; 7. táblázatok, számozással és címmel; 8. ábrajegyzék és ábrák. Az oldalszámozást a címlaptól kezdve folyamatosan kell megadni. A címlapon legyen a kézirat címe magyar és angol nyelven, amely rövidítést nem tartalmazhat; a szerzők neve (titulussal együtt), valamint a szerzők munkahelyének pontos, hivatalos megnevezése, a helységnévvel együtt (a munkahelyi vezető megnevezése nélkül); a levelező szerző postai és e-mail címe, telefonszáma. Az összefoglalást, amely nem tartalmazhat rövidítéseket, magyar és angol nyelven kell beküldeni, külön-külön oldalon. Eredeti közlemény esetén a „Bevezetés”, „Célkitűzés”, „Módszerek”, „Eredmények” és „Következtetések” szerkezetben. Az összefoglalás nem haladhatja meg a 150 szó terjedelmet. A maximum 5 kulcsszó kiválasztásakor javasolt a <http://www.nlm.nih.gov/mesh/> forrást alkalmazni.

A kéziratban előforduló, nem általánosan elfogadott rövidítésekről külön jegyzéket kell készíteni abécé sorrendben. A bevezetés külön alcímet nem kap, ezt követően a szöveges rész a „Módszer”, „Eredmények” és „Megbeszélés” részekre tagolódik. A konkrét szöveges rész az összefoglaló közleményeknél a 15 oldalt, minden más típusú közleménynél a 10 szabvány oldalt (1800 karakter/oldal) nem haladhatja meg, 1,5-es sorközzel, 12-es betűmérettel gépelve (Times New Roman betűtípussal).

A hivatkozásokat (arab számmal) a szövegbéli megjelenés sorrendjében, szögletes zárójelben kell megadni. Háromnál több szerző esetén a három szerző neve után „et al.”, vagy „és mtsai” írandó. A folyóiratok nevének nemzetközi rövidítését kell használni és a nem angol nyelven publikált hivatkozások címét angolra fordítva is meg kell adni. Az idézett hivatkozások száma csak kivételesen indokolt esetben haladhatja meg az 50-et.

PÉLDÁK A HIVATKOZÁSOKRA:

a/ folyóirat: Salminen M, Nordling P, Strandberg M, et al. Mortality and predictors of mortality in Finnish hip fracture patients: A 4-year follow-up study. *European Geriatric Medicine* 2016; 7(6): 506-507.

b/ könyv: Hypertonia és kardiovaszkuláris prevenció. Szerk. Farsang Cs. Medintel Könyvkiadó, Budapest, 2013.

A táblázatokat címmel kell ellátni, minden táblázatot külön lapon kell megadni. A címben és a táblázatban szereplő esetleges rövidítések magyarázata a táblázattal egy lapon szerepeljen. Valamennyi ábra címét és a hozzájuk tartozó esetleges rövidítések magyarázatát egy közös lapon kell megadni. A beküldött képfájlok (nem a Word-be másolva) grafikai minőségét külön program ellenőrzi (Power Point; min. 300 dpi felbontású jpg, tif, külön fájlban). Valamennyi gyógyszer esetén a nemzetközileg elfogadott kémiai nevet kell használni. Márkanév csak az „Anyag és módszer” fejezetben szerepelhet. Meg kell adni a kémiai összetételt és a gyártó nevét is. A köznyelvben meghonosodott idegen szavak (a latin írásmód szerinti szóösszetételek kivételével) írhatók magyar helyesírás szerint, egyébként az etimologikus írásmód követendő. A megjelenő munkák helyesírásánál „A magyar helyesírás szabályai” (Akadémiai Kiadó, Budapest, 12. kiadás, 2015) és az Orvosi helyesírási szótár (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992) által ajánlott írásmódot tartjuk irányadónak.

A KÉZIRAT VÉGÉN KÉRJÜK MEGADNI AZ ALÁBBIKAT: Nyilatkozat arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshova beküldésre nem került. Nyilatkozatot kérünk arról, hogy a levelező szerző elolvasta a jelen szerzői instrukciókat, hogy a szerző(k) milyen anyagi támogatásban részesültek. Ez akkor is kötelező, ha a közlemény megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült. Nyilatkozat kell a szerzői munkamegosztásról. Kérjük felsorolni, hogy melyik szerző (monogrammal jelölve), mivel járult hozzá a kézirat elkészítéséhez és itt nyilatkozzanak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta. Érdekltségek: Kérjük, hogy a szerzők sorolják fel minden tényleges, illetve lehetséges érdekltségüket (pénzügyi, személyes vagy egyéb), amely a kézirat beérkezését megelőző három évben hatással lehetett a cikk megírására. Amennyiben a szerzők nem rendelkeznek érdekltségekkel akkor a „A szerző(k)nek nincsenek érdekltségei(k)” mondatot kérjük feltüntetni.

A szerkesztőség kéziratokat nem őriz meg és nem küld vissza a szerzőnek. Másodközlés esetén az eredeti Kiadói engedély szükséges.



Már elérhető az idén **Inno d'or** díjas termékeink!

Tradicionális finomságok **Mentés** kivitelben!

Keressük értékesítési partnereinket!

www.mentesen.com

www.mentes.co.hu

rendeles@mentes.co.hu | +36 70 341 6602

[f menteshu](https://www.facebook.com/menteshu) | [ig mentes.co](https://www.instagram.com/mentes.co)



AquaMed

Hotel Harkány

★ ★ ★ ★



AquaMed Hotel Harkány

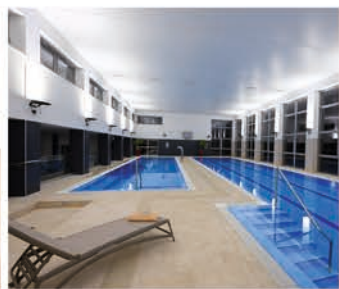
ahol a nyugalom és a természet gyógyító ereje találkozik

A világhírű harkányi gyógyvízre épülő **AquaMed Hotel Harkány** nemcsak egy szálloda, hanem **valódi gyógyító élmény**, amely csendes, zöldövezeti környezetben, a termálfürdő közvetlen közelében várja mindazokat, akik aktívan szeretnék tenni egészségükért.

A teljeskörűen felújított szállodánkban szakembereink a termálvíz gyógyító hatását is felhasználva, **személyre szabott gyógykezelésekkel** enyhítik vendégeink mozgásszervi problémáit, segítik a gyógyulni, pihenni vágyókat. Lazítson a wellnessrészleg szaunáiban, gőzkabinjában vagy törökfürdőjében, és élvezze a masszázsok jótékony hatását!

A testi megújulás mellé éttermünk hagyományos és modern ételeinek ízvilága biztosítja a kulináris feltöltődést, ahol természetesen speciális étrendű vendégeinkre is gondolunk.

Gyógyuljon kényelmes környezetben – szeretettel várjuk Harkány szívében, az AquaMed Hotelben!



További információ és foglalás:

www.hotelaquamed.hu

