



IDŐSGYÓGYÁSZAT

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

6. évfolyam 1-2. szám 2021. július, 1-76.

BEKÖSZÖNTŐ KÖZLEMÉNYEK

Székács Béla

Lelbach Ádám Az időskorúak egészsége és jóléte Európában: senkit nem hagyunk hátra – Interjú a WHO Európai Regionális igazgatójával, **Dr. Hans Henri P. Kluge**-vel

Erőss Loránd, Halász László Időskori mozgászavarok idegsebészeti kezelése

Shenker Benjámin, Tóth Luca, Maróti Péter, Büki András, Fehér Melinda, Klauber András, Révay Edit, Erdősi Petra, Farkasinszky Diána Edina, Nagy Nikolett, Varga Edina, Szabó-Szemenyei Eszter, Vadai Kitti, Papp Leila, Hrivnák Gergely, Cserhádi Péter Alsó végtagi exoskeleton segítségével történő rehabilitációs tevékenység kezdeti tapasztalatai

Kékes Ede A krónikus szívelégtelenség klinikuma időskorú betegekben

Liposits Gabor Onkogeriatría: az idős daganatos betegek optimális onkológiai ellátása – kihívások és lehetőségek

Németh Csaba, Tóth Adrienn, Lelbach Ádám, Póti Péter, Hidas Karinia, Friedrich László A nagy hidrosztatikus nyomású technológia tojásfehérjére gyakorolt hatásai – Optimális fehérje termékek előállítása az időskorúak számára

Császár Tamás Perkután endoszkópos gasztrosztóma helye a geriátriai betegellátásban

Kopper Bence, Rácz Levente, Langmár Gergely, Lelbach Ádám Teljesítmény diagnosztikai eljárások az időskori sportaktivitás monitorozására

Kósa Dániel, Balaskó Márta, Kovács Dóra K. A folyamatos pozitív légúti nyomású lélegeztetés szerepe az obstruktív alvási apnoe szindrómában szenvedő idősök életkilátásainak és életszínvonalának javításában

Keszthelyi Márton, Székács Béla, Várbíró Szabolcs Áttekintés az összetek geriátriai alkalmazási lehetőségeiről és forrásairól

Boga Bálint Esztétikum és gerontológia – Az esztétikum szerepe az „aktív idősödés”-ben

Bakó Gyula Tájékoztatás a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság által benyújtott irányelv megjelenésének aktuális helyzetéről

Zékány Zita Kognitív károsodás problémaköre időskorban – eredmények és teendők. Tudományos-szakmai továbbképző konferencia – 2021. november 26-27. Gyula

Az Idősgyógyászat folyóirat szerzői útmutatója



DR. ROSE
MAGÁNKÓRHÁZ

STÍLUS . EGÉSZSÉG .



EXKLUZÍV KÖRNYEZET - PREVENCIÓS SZŰRŐVIZSGÁLATOK

Életünk bármely szakaszában is vagyunk, a legfontosabb, hogy egészségünket biztonságban tudjuk. Tudatos egészségmegőrzéssel, prevenciós szűrővizsgálatokkal és egészséges életmóddal hozzájárulunk az egészséges időskor eléréséhez. A rendszeres szűrővizsgálatoknak kiemelt szerepe van, hiszen az időben felismert betegségek nagyobb eséllyel gyógyíthatók, vagy rendszeres kezeléssel, kontrollvizsgálatokkal a szövődmények megelőzhetők. Pácienseink számára személyre szabottan alakítjuk ki és szervezzük meg a szükséges vizsgálatokat és azokat egy helyen és időben végezzük el.

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



Főszerkesztő:

Prof. Dr. Székács Béla

Felelős szerkesztő:

Dr. habil Lelbach Ádám

Szerkesztőségi titkár:

Dr. Majercsik Eszter

Szerkesztőségi tagok:

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

A szerkesztőbizottság tiszteletbeli elnöke:

Prof. Dr. Beregi Edit

A szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Bakó Gyula

Szerkesztőbizottsági tagok:

Dr. habil Benkő Sándor, Dr. Boga Bálint, Prof. Dr. Császár Albert, Dr. Császár Tamás,
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,

IDŐSGYÓGYÁSZAT

© Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság folyóirata

ISSN 2498-8057

Alapító főszerkesztő: Prof. Dr. Kiss István †

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”, a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság tudományos, szakmai újságjának különleges dupla lapszámát (6. évf. 1-2. szám) tartja kezében. Különleges lapszám, mivel benne a hazai és külföldről érkezett változatos tematikájú publikációk előtt – rendkívüli megtiszteltetésként – dr. Hans Henri P. Kluge úr, a WHO Európai Régió igazgatója magyarországi látogatása során a lapnak és felelős szerkesztőjének biztosított exkluzív, részletes interjúban fejt ki véleményét, állásfoglalását a globális szervezet Healthy Aging programjáról, a kapcsolódó feladatokról. Egészen újszerű, első pillanatban meghökkentő idegsebészeti megoldásokat mutat be izgalmas képanyaggal időskori agyi degeneratív betegségek következményeinek elhárításában, mérséklésében dr. Erőss Lóránd főigazgató és dr. Halász László dolgozata. Az idős, már mozgászavarban szenvedő betegek rehabilitációjában nagy jelentőségű mesterséges robotikus külső vázak, az exoskeletonok hazai bevezetésének egészen korai fázisával ismertet meg bennünket dr. Cserhádi Péter PhD vezető rehabilitációs szakember szervezésében az OMI-OORI és a Pécsi Tudományegyetem ezirányú közös tudományos kutató-programjának munkacsoportja. Ezt dr. Kékes Ede professzor áttekintése követi szívelégtelen idős betegek vizsgálatáról, kezeléséről-gondozásáról. A következő oldalakon az onkogeriatréről, az onkológia egy viszonylag új, dinamikusan fejlődő irányzatáról, sikereiről, nehézségeiről ad érdekes tájékoztatást a Dániában dolgozó és kutató onkogeriatér orvoskollégánk, dr. Liposits Gábor, aki az International Society of Geriatric Oncology ifjúsági szekciójának vezetőségi tagja. Az időskori alultápláltság és a kóros mérvű izomsatnyulás megelőzésében, javításában alapvető szerepe van a megfelelő táplálkozásnak, ezen belül kiemelt jelentőségű komplex aminosav-tartalmú, gyorsan felszívódó, az izomzatba könnyen beépülő fehérje biztosítása, amiben lehetőségként a korszerűen feldolgozott tojás fehérjék, fehérjeszár-mazékok meghatározó szerepet játszanak. E kérdéskörrel most újra igényes dolgotat üdvözölhetünk lapunk hasábjain, dr. Németh Csaba és szerzőcsoportja tollából. Amikor azonban lehetetlenné válik – esetleg csak átmenetileg – a már súlyosan beteg idős személy szájon át történő táplálása, életmentő szerepet játszik a perkután endoszkópos gasztrosztoma (PEG), amelyről áttekintő és esetbemutatókra támaszkodó dolgotat közöl dr. Császár Tamás c. egyetemi docens, belgyógyász-geriáter-rehabilitációs szakfőorvos. Érdekes új vizsgáló módszerekkel ismertet meg bennünket dr. Kopper Bencze és szerzőtársai dolgozata, „Teljesítménydiagnosztikai eljárások az időskori sportaktivitás monitorozására” címmel. Obstruktív légzési apnoe kórállapotban szenvedő idős betegek részére agyi, keringési és más szövődmények megelőzésére biztosít alapvető fontosságú intervenciót a folyamatos pozitív légúti nyomású lélegeztetés, mely beavatkozásnak kiváló kórélettani-klinikai áttekintését Kósa Dániel és szerzőtársai biztosítják a Pécsi Tudományegyetem Transzlációs Medicina Intézetéből. Az egészséges öregedést elősegítő, a kórosan felgyorsuló patológiás öregedést fékező társadalmi-egyéni-kinezológiai-orvosszakmai lehetőségekről, felelősségről, tennivalókról szólnak a dupla lapszám eddigi oldalai. Ezzel remélhetően harmonizál az a törekvésünk, hogy ebben a lapszámban is, és majd a jövőben is bemutassuk: mit ígér a jövőbe tekintő tudomány, vannak-e reálisnak látszó kínálatai már ma is az öregedésünk befolyásolásában. Ennek egyik letéteményese, egy nagyobb lélegzetű, érdekes dolgotat a geroscience fontos újszerű ígéreteiről és módosult módszertanáról, ebbe a dupla lapszámunkba sajnos már nem fért bele (keresse majd következő lapszámunkban!). Befért azonban egy rövidebb áttekintés dr. Keszthelyi Márton PhD és szerzőtársaitól az öregedés „fékezésében” és a regeneratív medicinában potenciálisan kulcs-szerepet szerepet játszó összejekhez hozzájutás újabban előtérbe kerülő forrásáról és kapcsolódóan az összejek felhasználásával 3D bioprinteléssel előállított szövetek és szervek fontos lehetőségeiről. Végül a dupla lapszám kulturális zárótételeként dr. Boga Bálint ny. belgyógyász-geriáter főorvos filozófikus szemléletű írását olvashatjuk az öregedés és esztétika kapcsolatáról. Fontos szakmai-szakupolitikai produktumról és egy tudományos ülésről történő tájékoztatásra külön felhívjuk a figyelmet: egyrészt dr. Bakó Gyula professzor beszámol az MGGT és a SzK Geriátriai tagozat szakemberei által kidolgozott multimorbid idős betegek ellátásának irányelvei dokumentum helyzetéről, másrészt rövid ismertetést olvashatunk az MGGT és a Magyar Demencia Társaság 2021. november 26-27-i gyulai tudományos-továbbképző (kreditpontot biztosító) konferenciájáról, amely egyben Gyula város kiemelt tudományos rendezvénye lesz a súlyos mentális hanyatlást mutató idős betegek nemcsak orvosi, de társadalmi segítéséről is. Kellemes nyaralást, kitartó olvasgatást kíván

Prof. Dr. Székács Béla
főszerkesztő

Tartalomjegyzék /Content

BEKÖSZÖNTŐ KÖZLEMÉNYEK

Székács Béla	2
Lelbach Ádám The health and wellbeing of older people in Europe: leaving no one behind – Interview of Dr. Hans Henri P. Kluge , World Health Organization, Regional Director for Europe	5
Az időskorúak egészsége és jóléte Európában: senkit nem hagyunk hátra – Interjú a WHO Európai Regionális igazgatójával, Dr. Hans Henri P. Kluge-vel	
Erőss Loránd, Halász László Időskori mozgászavarok idegsebészeti kezelése	10
Neuromodulation of Older Patients in Movement Disorders	
Shenker Benjámin, Tóth Luca, Maróti Péter, Büki András, Fehér Melinda, Klauber András, Révay Edit, Erdősi Petra, Farkasinszky Diána Edina, Nagy Nikolett, Varga Edina, Szabó-Szemenyei Eszter, Vadai Kitty, Papp Leila, Hrivnák Gergely, Cserhádi Péter Alsó végtagi exoskeleton segítségével történő rehabilitációs tevékenység kezdeti tapasztalatai	15
First impressions of rehabilitation with lower extremity exoskeletons	
Kékes Ede A krónikus szívelégtelenség klinikuma időskorú betegekben	21
Chronic Heart Failure in Older Patients	
Liposits Gábor Onkogeriatría: az idős daganatos betegek optimális onkológiai ellátása – kihívások és lehetőségek	30
Geriatric Oncology: providing optimal care for older patients with cancer – challenges and opportunities	
Németh Csaba, Tóth Adrienn, Lelbach Ádám, Póti Péter, Hidas Karinia, Friedrich László A nagy hidrosztatikus nyomású technológia tojásfehérjére gyakorolt hatásai – Optimális fehérje termékek előállítása az időskorúak számára	37
Effects of high hydrostatic pressure (HHP) on egg white's properties – Production of optimal protein-based products for older adults	
Császár Tamás Perkután endoszkópos gasztrosztóma helye a geriátriai betegellátásban	48
Percutaneous endoscopic gastrostomy in geriatric patient care	

KÖZLEMÉNYEK

Kopper Bence, Rácz Levente, Langmár Gergely, Lelbach Ádám Teljesítménydiagnosztikai eljárások az időskori sportaktivitás monitorozására **55**

Performance diagnostics during sport activities for older adults

Kósa Dániel, Balaskó Márta, Kovács Dóra K. A folyamatos pozitív légúti nyomású lélegeztetés szerepe az obstruktív alvási apnoe szindrómában szenvedő idősök életkilátásainak és életszínvonalának javításában **59**

The role of continuous positive airway pressure therapy in improvement of life expectancy and quality of life in older patients with obstructive sleep apnea

Keszthelyi Márton, Székács Béla, Várbíró Szabolcs Áttekintés az őssejtek geriátriai alkalmazási lehetőségeiről és forrásairól **63**

Brief overview of the applicability of stem cells in geriatric medicine

Boga Bálint Esztétikum és gerontológia – Az esztétikum szerepe az „aktív idősödés”-ben **68**

Aesthetics and Gerontology – The role of aesthetics in ‘Active Aging’

Bakó Gyula Tájékoztató a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság által benyújtott irányelv megjelenésének aktuális helyzetéről **75**

Information on the actual state of publication of applied guideline for the care of multimorbid old patients by the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics

Zékány Zita Kognitív károsodás problémaköre időskorban – eredmények és teendők. Tudományos-szakmai továbbképző konferencia – 2021. november 26-27. Gyula **76**

Cognitive impairment in old age – results and actions (scientific and educational conference, Gyula, 26-27th November)

SZERZŐI ÚTMUTATÓ

Az Idősgyógyászat folyóirat szerzői útmutatója

The health and wellbeing of older people in Europe: leaving no one behind – Interview of Dr. Hans Henri P. Kluge, Regional Director for Europe, World Health Organization

Adam Lelbach MD, PhD, MSc, Dr. habil.
Vice-President of HAGG

At the end of April in 2021 Dr. Hans Henri P. Kluge, the Regional Director for Europe of the World Health Organization visited Budapest for a short official stay. He had an official meeting with Prime Minister Viktor Orbán, Minister of Foreign Affairs and Trade Péter Szijjártó, visited Minister of Human Capacities Miklós Kásler and met the Rector of Semmelweis University Béla Merkely. The European Regional Directorate is responsible for coordinating the healthcare of almost 1 billion people and not only for European and EU countries, but also for Israel, Caucasus and Central Asian region. In this exclusive interview the Regional Director (as of February 1, 2020) was asked about the European aspect of the WHO's Healthy Aging program for the period 2021-2030, as well as about those challenges requiring a solution during the COVID-19 pandemic and also about his plans and visions regarding the WHO's European Region. We are glad that during our pleasant personal meeting and conversation we could talk about the establishment of a strategical relationship between the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics and the WHO European Regional Directorate and about the possibility of future collaboration, as well as joint projects.

Interview of Dr Hans Henri P. Kluge, World Health Organization, Regional Director for Europe with Adam Lelbach MD, PhD, MSc, Dr. habil. Vice-President of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics (HAGG), Full Board Member of The European Geriatric Medicine Society (EuGMS), Editor in chief of the "Idősgyógyászat" (Geriatric Medicine), scientific journal of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics

Adam Lelbach (AL):

Thank you for accepting our invitation despite your short stay in Budapest, the readers of our scientific

journal are very much looking forward to this interview. We really appreciate your interest in our Association and the initiative regarding future joint projects, hence in the upcoming period the WHO will focus significantly on older adults. World Health Organization started the „Decade of Healthy aging” in 2021. There are huge differences among the regions in the World like Europe, Africa or Asia. What are the most important aspects of this programme in Europe?

Hans Kluge (HK):

The European Region has the highest median age of all the WHO regions, a cause for celebration. Since 2010, the median age in the Region has grown by more than two years and is projected to grow by another 2.5 years by 2030.

Healthy ageing over the life course is a key factor in reaching overall health targets. Yet an increase in life expectancy does not necessarily equate to an increase in life expectancy in good health: regrettably a significant proportion of older people continue to live with morbidity and disability.

The goal of the action plan for the Decade of Healthy Ageing is to ensure that older people can live active lives and fulfil multiple roles for their families and society, supported by health and social systems that are suitable for ageing populations. The plan builds on existing high-level political commitment and awareness in the European Region. It seeks to improve the health and well-being of older people by delivering on three strategic priorities that are at the heart of WHO's global and European programme of work. These priorities are: moving towards universal health coverage, better protection against health emergencies for older people, and ensuring healthy lives and well-being throughout the life course.

To achieve this, WHO experts are working closely together to understand the dynamics and provide

the support needed for the health workforce to deliver services safely and effectively for older people. The WHO Regional Office for Europe is also convening a group of interested countries and experts to identify priority areas for the Region.

Another key area of work includes using behaviour change interventions to improve individual habits throughout the life course. This work is being spearheaded by the Behavioural Insights unit, one of the flagship programmes of the WHO European Programme of Work.

AL: Your appointment as Regional Director of WHO Europe happened in an extremely difficult situation for Public Health. How could you and your organization manage to help those problems like the vaccination and treatment of older adults who were and are the most affected and endangered in Covid-19 infection?

HK: The Covid-19 pandemic has had a significant impact on older people, affecting them more than any other age group. Whilst we are still waiting to grasp the full impact of this health crisis, we expect that the levels of excess mortality being recorded in the European Region will have a negative effect on life expectancy.

The pandemic has also exacerbated the isolation and social exclusion often experienced by older persons, particularly those living with dementia or other forms of cognitive decline. Being separated from their families and communities for extended periods of time can, in more severe cases, lead to depression and anxiety. Considering such negative consequences, and as more and more older people are vaccinated, we need to urgently explore how we can start to re-establish daily routines safely.

In order to minimise the impact of any future pandemic on older people, WHO has been developing guidance on how to improve infectious disease control and vaccination rates for this cohort. This is useful both in the context of the current and any future pandemics, as well as strengthening protection against endemic viruses such as seasonal influenza.

AL: What is your vision about health care in Europe? Do you think is it possible to manage a standardized service for the Europeans living in so many different countries?

HK: The WHO Regional Office for Europe celebrates and respects the diversity of its Member States, but at the same time is committed to reducing inequalities in access to good quality care. It provides guid-

ance on improving health and health systems in countries through information exchange and mutual learning.

For example, when it comes to long-term care, citizens across every country in the Region should be entitled to receive quality care – which may involve home or residential care depending on their individual preferences and the availability of support in the family and the community – regardless of whether they live in an urban setting or a rural/remote community. *No-one should be left behind.* The current pandemic has exacerbated the gaps in access and uptake of long-term care services, which must be addressed urgently.

The action plan for the Decade of Healthy Ageing requires strong commitment by governments in Europe to establish or, where they already exist, improve long-term care services in each country.

Rehabilitation and long-term care services now form a key part of the health services delivery portfolio, with the Regional Office offering support in implementation. While there are currently no common standards across the whole Region, the aim is to move towards Universal Health Coverage in every country and to protect older persons and their families against impoverishing health expenditure.

Furthermore, we need to ensure that people in all countries, irrespective of their educational level or income, have the potential to age healthily. We must address the health determinants and risk factors that are common challenge across the Region. Among these are fostering physical activity and good nutrition, preventing falls for people living in different settings, and combatting loneliness and social exclusion, particularly for people living with dementia or other forms of cognitive decline who may be at higher risk of isolation. It is important to keep in mind that there is “no health without mental health”, – another lesson that the pandemic has clearly highlighted.

These are some of the issues that will set the priority interventions for our Regional Roadmap over the Decade of Healthy Ageing.

AL: Thank you very much for your thoughts also in the name of the readers of our scientific journal "Idősgyógyászat" ("Geriatric Medicine") and the members of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics and I wish you good health, a lot of power and patience for your very responsible work.

HK: Thank you very much and I wish all of you good health and a lot of success for your work.



Dr. Hans Kluge and Dr. Adam Lebach (WHO)

Az időskorúak egészsége és jóléte Európában: senkit nem hagyunk hátra – Interjú Dr. Hans Henri P. Kluge-vel az Egészségügyi Világszervezet (WHO) Európai Regionális igazgatójával

Dr. habil. Lebach Ádám, Ph.D, M.Sc, c. egyetemi docens
a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság alelnöke

2021 április végén rövid hivatalos látogatáson Budapesten tartózkodott Dr. Hans Henri P. Kluge az Egészségügyi Világszervezet Európai Regionális igazgatója. Tárgyalt Orbán Viktor miniszterelnökkel, Szijjártó Péter külügyminiszterrel, fogadta Kásler Miklós, az Emberi Erőforrások minisztere és találkozott Merkely Bélával, a Semmelweis Egyetem rektorával is. A közel 1 milliárd ember egészségügyi ellátásának koordinálásáért felelős szervezet nem csak Európa és az Európai Unió országaiért, hanem Izrael, a kaukázusi- és a közép-ázsiai országokért is felelős. A 2020 február 1-től kinevezett regionális igazgatót ebben az exkluzív interjúban a WHO 2021-2030 közötti időszak mottójául választott „Healthy Aging” – „Egészséges

Idősödés” program európai vonatkozásairól, a Covid-19 világjárvány idején megoldást követelő feladatokról és a WHO európai régiójával kapcsolatos terveiről, víziójáról kérdeztük. Nagy örömről számoltunk be, hogy a jó hangulatú személyes találkozás és megbeszélés során szó esett a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság és a WHO Európai Regionális Igazgatósága közötti stratégiai kapcsolat kialakításáról, a későbbiekben kollaboráció és közös projektek indításának lehetőségéről is (az alábbiakban a WHO által jóváhagyott közlemény magyar nyelvű fordítását olvashatják).

Lebach Ádám (LÁ): Köszönet, hogy rövid budapesti tartózkodása ellenére elfogadta meghívásunkat,

folyóiratunk olvasói nagy érdeklődéssel várják az Önnel készített interjút. Külön köszönet a megbeszélés során Társaságunkkal kapcsolatosan tanúsított érdeklődésért és a jövőbeli közös munka irányába történő kezdeményezésért, hiszen az elkövetkező időszakban a WHO figyelme jelentős mértékben az idősök irányába fordul. 2021-ben a WHO elindította az „Egészséges idősödés évtizede” programját. A világ egyes régiói, például Európa, Afrika vagy Ázsia között hatalmasak a különbségek. Melyek a legfontosabb aspektusai ennek a programnak Európában?

Hans Kluge (HK): Nagy örömeinkre szolgál, hogy a WHO régiók közül Európában a legmagasabb a medián életkor*. Ebben a régióban 2010 óta több mint két évvel növekedett a medián életkor és ez a szám várhatóan további 2 és fél évvel emelkedhet 2030-ra.

Életünk során az egészséges idősödés kulcsfontosságú tényező ahhoz, hogy az egészséggel kapcsolatos céljainkat elérhessük. Ugyanakkor az élettartam megnövekedése nem feltétlenül azonos a jó egészségben eltöltött élettartam növekedésével: sajnos az időskorú lakosság jelentős része továbbra is betegségekben és egészségkárosodásban szenved.

Az „Egészséges Idősödés Évtizede” program akciótervének célja az, hogy az időskorúak aktív életet élhessenek és családjukban és a társadalomban sokféle szerepet betölthessenek, ennek a megvalósítását pedig olyan egészségügyi és szociális rendszerek támogassák, melyek az időskorú lakosság igényeinek megfelelőek. Az Európai Régióban az akcióterv egy már létező magas szintű politikai kötelezettségvállalásra és tudatosságra épül. Az időskorúak egészségét és jólétét a WHO ezen globális célkitűzése és európai programjának középpontjában álló három stratégiai prioritás megvalósításán keresztül igyekszik javítani. Ezek a prioritások a következők: az általános (univerzális) egészségügyi ellátás biztosításának elérésére törekedni, az idős embereket érintő egészségügyi vészhelyzetekkel szembeni magasabb színvonalú védelem/megelőzés kialakítása, illetve az egész életen át tartó egészséges élet és jólét biztosítása.

Ahhoz, hogy ezeket a célokat elérjük a WHO szakértői szorosan együttműködnek egymással azért, hogy megértsék a helyzet dinamikáját és biztosítsák azt a támogatást, amelyre az egészségügyi dolgozóknak szüksége van ahhoz, hogy biztonságosan és hatékonyan nyújthassanak egészségügyi

szolgáltatásokat az idős emberek számára. A WHO Európai Regionális Igazgatósága az ügy iránt érdeklődő országok és szakértők munkacsoportjának összehívásával törekszik a Régió prioritásainak meghatározására.

A munka további kulcsfontosságú területe a lakosság életvitelhez kapcsolódó viselkedésmintázatának megváltoztatására irányul, melynek célja az egyén élete során kialakult szokásainak egészségtudatos fejlesztése. Ebben a munkában a „Behavioural Insights” munkacsoport tagjai töltenek be vezető szerepet, mely a WHO Európai Munkaprogramjának egyik zászlóshajója.

LÁ: Európai Regionális igazgatói megbízatása egy igen nehéz közegészségügyi helyzetben történt. Hogyan tudta Ön és az Európai Regionális Igazgatóság az idősök oltási programját és egészségügyi ellátásuk problémájának megoldását segíteni, azon embereket, akik a legkiszolgáltatottabbak és a legvesélyeztetettebbek a COVID-19 fertőzéssel szemben?

HK: A COVID-19 világjárvány igen nagy hatással volt az idős lakosságra, sokkal nagyobb hatással, mint bármely másik korcsoportra. Miközben várjuk, hogy megismerjük ennek az egészségügyi krízisnek a teljes hatását, arra számítunk, hogy az Európai Régióban észlelt megnövekedett halálozás negatív hatással lesz a várható élettartamra.

A világjárvány tovább súlyosbította az időskorúak által gyakran megélt izolációt és szociális elszigeteltséget, mely főleg azokat sújtotta, akik demenciában vagy egyéb kognitív hanyatlással járó állapotban szenvednek. A családtagoktól és a közösségtől való hosszú ideig tartó elzártság depresszióhoz és szorongáshoz vezethet, súlyosabb esetben pedig ez be is következhet. Figyelembe véve az ilyen és ehhez hasonló negatív következményeket és azt a tényt, hogy egyre több idős embert beoltanak, meg kell találnunk a módját, hogy minél hamarabb helyreállítsuk az idős emberek napi rutinját, biztonságos keretek között.

Annak érdekében, hogy minimalizáljuk a jövőbeli világjárványok idős emberekre gyakorolt hatását, a WHO dolgozik egy iránymutatás kialakításán, mely azt foglalja össze, hogy hogyan lehet az eddiginél hatékonyabban védekezni a fertőző betegségek ellen és hogyan lehet növelni az oltottsági arányt. Ez pedig hasznos mind a jelenlegi, mind pedig jövőbeli világjárványok esetén, valamint ezzel megerősíthetjük az endémiás vírusok, mint például a szezonális influenza elleni védekezést.

LÁ: Mi a víziója Európa egészségügyi ellátásával kapcsolatban? Ön szerint elképzelhető, hogy az Európában oly sokféle országban élők részére kialakuljon egy standardizált egészségügyi ellátórendszer?

HK: A WHO Európai Regionális Igazgatósága örül a tagállamok sokszínűségének és tiszteli ezt a tényt, ugyanakkor elkötelezetten küzd a jó minőségű egészségügyi ellátáshoz való hozzáférésben megjelenő egyenlőtlenségek ellen. Az információ csere és az egymástól való tanulás lehetőségének segítségével pedig iránymutatást biztosít a tagállamok számára a lakosság egészségi állapotának javítására és az országok egészségügyi rendszereinek fejlesztésére.

Például, a Régió minden országában az állampolgároknak lehetősége kellene, hogy legyen a jó minőségű tartós ápolásra, amelybe beletartozik a házi betegápolás vagy a bentlakásos gondozás is az egyéni preferenciának, valamint a család- és a település közösségétől kapott támogatás lehetőségeinek megfelelően, függetlenül attól, hogy városi vagy vidéki/elzárt közösségekről van szó. *Senkit nem szabad hátra hagyni.* A jelenlegi világjárvány tovább mélyítette a szakadékot a tartós ápolás elérhetőségének és igénybevitelének tekintetében, ezt a problémát pedig sürgősen orvosolni kell.

Az „Egészséges Idősödés Évtizedének” akcióterve erős elköteleződést kíván az európai kormányoktól minden országban a tartós ápolás rendszerszerű kiépítésében, illetve a már működő rendszerek fejlesztésében.

A rehabilitációs és a tartós ápolási ellátás kulcsfontosságú szerephez jut az egészségügyi szolgáltatások portfóliójában, az Európai Regionális Igazgatóság támogatást biztosít az intézkedések bevezetésében. Bár jelenleg nem áll rendelkezésre standardizált ellátás a Régió területén, a célunk az, hogy egy egységes és minden ellátási formára érvényes egészségügyi ellátás kialakításának irányába haladjunk minden országban és megóvjuk

az idős lakosságot és családjaikat az egészségügyi kiadások okozta elszegényedéstől.

Továbbá, biztosítanunk kell azokat a feltételeket, amelyek minden országban minden embernek lehetővé teszik az egészséges idősödést, iskolai végzettségtől és jövedelmi helyzettől függetlenül. Foglalkoznunk kell azokkal az egészségügyi állapotot meghatározó tényezőkkel és rizikó faktorokkal, amelyek általános kihívást jelentenek Régió szerte. Ezek között van a fizikai aktivitás fokozásának és a helyes táplálkozásnak az elősegítése, a különböző körülmények között élő emberek általános egészségi állapot hanyatlásának megelőzése, valamint a magány és a szociális elszigeteltség ellen való küzdelem. Ez különösképpen a demenciában vagy egyéb kognitív hanyatlásban szenvedő emberekre jelent veszélyt, hiszen az ő esetükben az elszigeteltség kockázata sokkal magasabb lehet. Fontos nem elfelejteni azt a tényt, hogy „nincs egészség mentális egészség nélkül”, ez egy olyan újabb tanulság számunkra, amelyet a világjárvány egyértelműen megvilágított.

Ez néhány azon teendők közül, amelyek alapján meghatározzuk az „Egészséges Idősödés Évtizede” program leginkább szükséges teendőit az európai regionális „útvonalterképén”.

LÁ: Az Idősgyógyászat tudományos szakfolyóirat olvasói és a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság tagsága nevében is köszönöm szépen gondolatait és kívánok az elkövetkező években jó egészséget, sok erőt és türelmet nagy felelősségű munkájához!

HK: Köszönöm szépen, Önöknek is jó egészséget és sok sikert kívánok a munkához!

*Medián életkor: Az az életkor, amely a lakosságot két azonos méretű részre osztja, vagyis ugyanannyi ember van, akinek az életkora meghaladja a mediánt, mint akinek a medián alatti az életkora. (A szerk.)

Időskori mozgászavarok idegsebészeti kezelése

Neuromodulation of Older Patients in Movement Disorders

Dr. habil. Erőss Loránd, Dr. Halász László

Országos Mentális Ideggyógyászati és Idegsebészeti Intézet

Összefoglalás

Az életkor előrehaladtával az időskori mozgászavarok gyakoriság is emelkedik. A Parkinson-kór és az esszenciális tremor kezelése jelentős anyagi terhet ró az egészségügyi ellátórendszerre, a várható élettartam növekedésével pedig a kiadások aránya egyaránt emelkedik. A mozgászavarok terápiájának első szakasza a neurológiai gondozás, a megfelelő gyógyszeres kezelés kiválasztása. A gyógyszeresen már nem befolyásolható esetek idegsebészeti gondozásának alapját a sztereotaxiás léziós műtétek, majd a technológia fejlődésével a mély agyi stimuláció adta. A modern MR-technológiák megjelenése lehetőséget kínál a fehérállományi kapcsolatrendszeren alapuló beteg specifikus műtéti ellátásra, amelyhez a robotizáció megjelenésével minden eddiginél nagyobb precízió is társul.

Summary

Frequency of movement disorders rise with aging. Costs related to the treatment of Parkinson's disease and essential tremor has a significant burden on the health care system, which is also increasing due to longer life expectancy. The first line of treatment consists of proper neurological care and pharmacological management. Neurosurgical care for medically intractable cases was built upon stereotactic lesioning and technological improvements gave rise to deep brain stimulation. Modern magnetic resonance imaging provided the possibility of a patient specific white matter network based surgical care, which became ever more precise with the introduction of robotic surgery.

Az időskori mozgászavarok kialakulásának gyakorisága az életkor előrehaladtával fokozatosan emelkedik. A kialakulásuk hátterében gyakran neurodegeneratív kórképek, állnak, de ischaemiás agyi keringészavarok is hozzájárulhatnak a tünetek progressziójához. (1) Az ENSZ becslései alapján a várható átlag élettartam Európa szerte elérheti a 85 életévet 2050-re. (2) Az öregedő társadalomban az

érintettek arányának fokozatos emelkedése miatt, egyes becslések szerint a 2030-as évek második felére csak az Egyesült Államokban a Parkinson-kórban szenvedő betegek száma elérheti az 1,6 millió főt. A népesség öregedése, a betegcsoportok számának növekedése a terápiára fordított összegek emelkedését eredményezi, ami az említett populációban a 80 milliárd dollárt is elérheti. (3) Európában jelenleg megközelítőleg 1,2 millió ember él együtt a Parkinson-betegséggel, de számuk 2030-ig a European Parkinson's Disease Association becslései alapján várhatóan meg is duplázódhat. (4,5) A két leggyakoribb időskori mozgászavar a Parkinson-kór és az esszenciális tremor, amelyek gyógyszeres kezelése az idő előrehaladtával gyakran nehézségekbe ütközik. (6)

A Parkinson-kór kialakulásának patofiziológiai háttere

A Parkinson-kór progresszív, neurodegeneratív kórkép. A betegség megjelenését indukáló faktorokat eddig egyértelműen nem sikerült bizonyítani, környezeti, toxikus, infekciós, és genetikai tényezők lehetősége egyaránt felemerült. A kórkép kialakulásának hátterében a substantia nigra pars compacta területén található sejtek elhalása áll. Az itt helyet foglaló neuronok számának szignifikáns, klinikai vizsgálatok alapján 80%-ot meghaladó csökkenése relatív dopamin hiányt és ezzel a szomszédos nucleus subthalamicus sejtjeinek következményes túlműködést indukálja. A nucleus subthalamicus túlműködése a globus pallidus internus fokozott aktivitását váltja ki, amely így végeredményben a thalamus corticális kimentét gátolja, a klasszikus direkt-indirekt kör modell értelmében. (7) A szabályozó kör patológiás egyensúlyzavara a Parkinson-kórra jellemző klinikai tünetek, a rigor, a tremor, az egyensúlyzavar, valamint a bradykinesis megjelenését eredményezi. A tünetek megjelenése a betegség klinikai lefolyásához hasonlóan progresszív, kezdetben gyakran csak egy végtagot érint, majd fokozatosan terjed tovább egy vagy mindkét testfélre. A betegség kialakulásában feltételezett

klinikai modell nem ad egyértelmű magyarázatot a további klinikai tünetek, az autonóm zavarok és a demencia megjelenésre, így további kutatások bonyolult hálózati modellek integratív működését feltételezik a betegség kialakulásában. (8,9)

A Parkinson-kór gyógyszeres kezelése

A Parkinson-kórban szenvedő betegek többségének tünetei orális gyógyszeres kezelés formájában mérsékelhetők. A kezelés a dopamin-acetilcolin egyensúly visszaállítását célozza. A Levodopa-Carbidopa kombinációk a dopamin termelés fokozódását indukálja a substantia nigrában. A dopamin agonisták, a Bromocriptin, a Pergolid, a Pramipexol, és a Ropinirol a Levodopa kezelés hatását fokozzák a dopamin hatást utánozva. A Levodopa szintjének stabilizációja és a szervezetben található enzimrendszerek inhibíciója céljából Catechol-O-metiltransferáz (COMT) gátlók adagolása is javasolt, mint az Entacapon és a Tolcapon. A COMT gátlók a Levodopa adminisztrációja mellett kialakuló fluktuációk megszüntetésére szolgálnak. A Selegilin a monoamin-oxidáz B enzim (MAO-B) aktivitását csökkentve mérsékeli a dopamin lebomlását, ezzel elnyújtott hatást eredményezve. Az antikolinerg szerek, a biperiden, vagy a prociklidin alkalmazása az acetilcolin túlsúlyt csökkenti. A gyógyszeres kezelések bár igen hatékonyak, számos mellékhatást okozhatnak, úgymint a hányinger, hányás, dyskinesiók, pszichózis, vagy akár hallucinációk megjelenése. Az ON-OFF állapotok és súlyos motoros fluktuáció megjelenése a gyógyszeres terápiás hatás kimerülését jelzik a kórkép kezelése során. (10)

Az esszenciális tremor klinikai jellemzői és kialakulása

Az esszenciális tremor hátterében álló okok mindaddig nem tisztázottak. Kutatások eredményei alapján a betegség hátterében a cerebellum-thalamus-cortex hálózatának kóros működése állhat. PET vizsgálatokkal igazolták, hogy az olivo-cerebelláris kör abnormális szinkronizációja a tünettán megjelenését okozhatja. Az elmélet helyességét igazolni látszik, hogy az említett funkcionális kör elemeinek károsodása, történjen az akár az oliva inferior, a híd, a thalamus, vagy a cerebellum területén, a tünettán javulását eredményezi. A kórkép jellemzője a mozgások során, a mozgásterjedelem végéhez közeledve fokozódó amplitúdóval megjelenő intenciós tremor. A tünettán legtöbbször szimmetrikus, gyakran kíséri a beszédhang megváltozását is okozó ún. vokális tremor, de a járások során, a törzs-

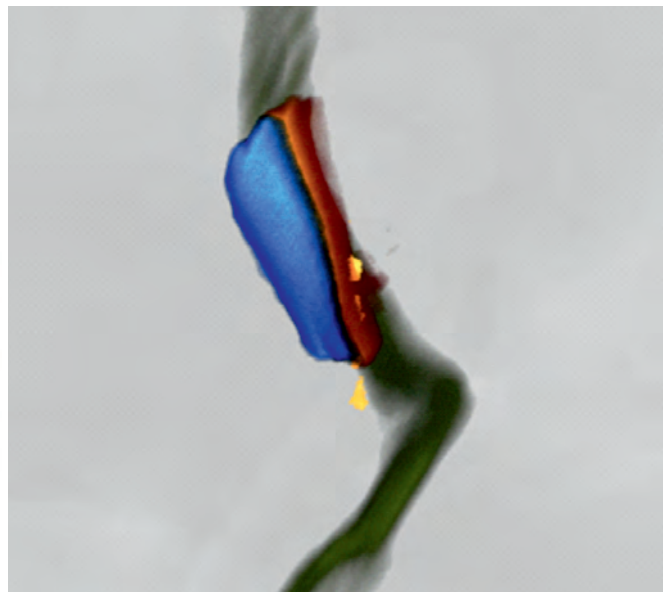
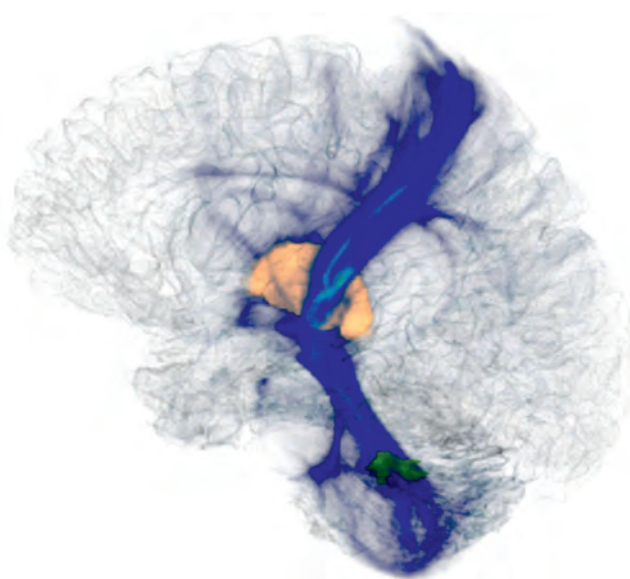
izmok kóros aktivációjának következtében kialakuló posturalis tremor is megjelenhet. A tüneteket fokozott emocionális hatások, stressz, valamint kimerültség is súlyosbíthatja. Az esetek egy részében a kórkép megjelenését genetikai faktorok határozzák meg, a betegség családi halmozódást mutathat, fiatal korban is megjelenhet. A tünettán évekig stabilan fennállhat, de progresszív jellege is ismert. (11)

Az esszenciális tremor gyógyszeres kezelése

Empirikus tanulmányok kimutatták, hogy az esszenciális tremor frekvenciája és amplitúdója is mérséklődik alkohol hatására, azonban széleskörű alkalmazása mellékhatásai miatt természetesen nem terjedt el. Az első megfelelő hatásfokkal is bíró gyógyszernek a propranolol bizonyult, hatása feltételezések alapján a perifériás beta-receptorok gátlásán és a centrális, központi idegrendszeri deprimáló jellemzőin alapul. A propranololhoz hasonlóan első vonalbeli szerként tekintünk az antikonvulzív hatással rendelkező primidonra is. A másodvonalbeli szerek közé további, jellemzően antiepileptikus terápiákban javasolt szereket, nyugtatókat találunk, úgymint a gabapentin, a topiramate, vagy a benzodiazepinek. (12,13)

Műteti célpontok meghatározása Parkinson-kórban és esszenciális tremorban

Modern képalkotó vizsgálatok, MR és CT hiányában az ablatív eljárások tervezése ventriculographián alapult. A kontrasztanyaggal feltöltött harmadik agykamrába boltosuló commissura anteriorra és commissura posteriorra illesztett síkoknak megfelelően, tapasztalati alapon standard koordinátákat hoztak létre, amelyek megadták a műteti célpontok viszonylagos helyzetét. A CT-, majd később az MR-vizsgálatok elterjedése a célstruktúrák direkt vizualizációját is lehetővé tette, azonban a sztereotaxiás atlaszok és a standard koordináták alkalmazása a mai napig a klinikai gyakorlat része. (14,15) Tekintettel arra, hogy anatómiailag minden beteg hasonló, mégis valamennyire egyedi, a műtétek során alkalmazott stimulációs és mikroelektrodás regisztrációval a célpont helyzete milliméterekkel pontosítható. Új MR-technológiák megjelenésével azonban ma már lehetőségünk van az egyedi, betegspecifikus műteti tervezésre is. Speciális MR-vizsgálati protokollok segítségével ma már a célpontok kapcsolatrendszerei is megjeleníthetők. A vízmolekulák diffúziós tulajdonságait kihasználva diffúziós tenzor képalkotás használatával, valamint nagy számítási igényű szoftverek alkalmazásával, a fehérállományi pályarendszerek



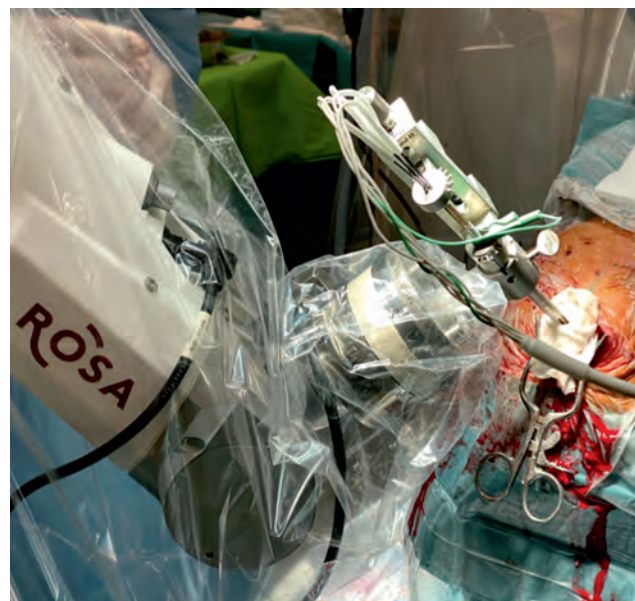
1. ábra: A dentato-thalamo-corticalis pályarendszer vizualizációja esszenciális tremorban. A bal oldali ábrán a pályarendszer lefutása látszik (kék), a cerebellumban elhelyezkedő nucleus dentatustól (zöld), a thalamuson át (sárga), a primer motoros kéregig. A jobb oldali ábra a thalamusban elhelyezkedő szenzoros magot, a nucleus ventralis posteromedialist és posterolateralist (kék), a motoros magot, a nucleus ventralis lateralist (piros), valamint az áthaladó dentato-thalamo-corticalis pályát (zöld) és a bületetett elektróda stimulációs kontaktjainak helyzetét (sárga) ábrázolja nagyítás mellett.

követhetővé és vizualizálhatóvá válnak. (16,17,18) Megfelelő szakmai tapasztalat mellett így a nucleus subthalamicusban helyet foglaló, motoros funkciókért felelős alterület, valamint a thalamus nucleus ventralis intermediusába belépő dentato-thalamo-corticalis pálya is egyértelműen azonosítható. Ezen eredmények a műtéti tervezés során történő felhasználásával, valamint a robotizáció adta szubmilliméteres sebészeti pontosság és a képalkotó vizsgálatok fejlődése így minden eddiginél precízebb műtéti technikát kínál. (19,20)

A sztereotaxiás eljárások elve és módszereik

A sztereotaxiás rendszerek lehetőséget nyújtanak agyi célpontok milliméteres pontossággal végzett elérésére. Az első emberi felhasználásra is alkalmas eszközt az idegsebész Victor Horsley és a matematikus Robert Clarke ismertette a Brain című szaklapban 1908-ban. (21) A sztereotaxiás rendszerek alapelve, hogy egy a koponyához rögzített referencia keretnek megfelelően létrehozott háromdimenziós koordináta rendszerben adják meg a célpont helyzetét. A behelyezendő eszköz dőlésszöge és így iránya is beállítható, így elkerülhetőek olyan struktúrák vagy erek, melyek sértése súlyos neurológiai deficitet eredményezhet. Az elmúlt 100 évben a sztereotaxiás keretek számos változatát fejlesztették ki, de az utóbbi időben a keret nélküli, ún. frameless rendszerek is megjelentek. A frameless rendszerek a beteg fejének felszíni görbületeit figyelembe

véve kapcsolják össze az MR-, vagy CT-vizsgálatok képein megjelölt pontokat. A görbületi felszín letapogatása 3D kamerarendszer vagy lézer segítségével történhet. (22) Az elmúlt években a robotizáció is fokozatosan teret nyer a sztereotaxiás műtétekben. Az intézetünkben is elérhető, ROSA sztereotaxiás robot lehetőséget nyújt a mély agyi célpont szubmilliméteres pontossággal történő elérésére, javítva ezzel a műtét kimenetelét. (23)



2. ábra: A robotkar előre megtervezett pozícióban rögzíti a behelyezett mikroelektródákat, ami így szubmilliméteres pontosságot eredményez.

Ablatív, léziós eljárások az esszenciális tremor és a Parkinson-kór kezelésében

A léziós eljárások olyan struktúrák célzott roncsolásán alapulnak, melyek a károsodása az adott kórkép tünettanát mérsékelik. Az 1960-as évekig, gold standard eljárásként alkalmaztak ablatív eljárásokat a Parkinson-kór tüneteinek mérséklése céljából. A Levodopa felfedezése az eljárás iránt mutatott érdeklődést jelentősen visszaszorította. A Levodopa terápia kimerülése új lehetőséget kínált a léziós műtétek alkalmazására.

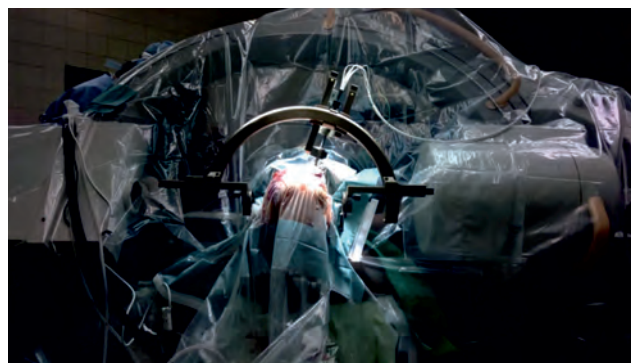
Esszenciális tremorban a terápiás célpont thalamusban található, az ún. nucleus ventralis intermedius. Ez a mag a cerebellum nucleus dentatusából kap bementet és a primer motoros kéreg felé projiciál. Unilateralis roncsolásával a Parkinson-kór és az esszenciális tremorban megjelenő remegés is jelentősen csökkenthető. A talamotómia, bár a remegést szinte azonnal, már a műtőasztalon fekvő betegnél is mérsékeli, vagy szünteti a Parkinson-kórra jellemző egyéb tüneteket nem befolyásolja. A szubthalamikus mag környezetének roncsolása, a subthalamotómia, valamint a globus pallidus internus károsítása a Parkinson-kór további motoros tünettanát is javíthatják.

A léziós műtétek során a kívánt célpontba milliméteres pontossággal vezetjük le azt az elektródát, melynek segítségével tesztstimulációt és termolézist végzünk. Amennyiben a beteg nem alkalmas műtéti beavatkozásra – például vérszegénység vagy súlyos károsodott betegségei vannak – úgy sztereotaxiás sugáresebészet vagy fókuszált ultrahanggal végzett abláció jöhet szóba. Mindkét eljárás során olyan eszközt alkalmazunk, melyek számos sugár vagy ultrahang forrást tartalmaznak. A sugárnyalábok és az ultrahang hullámok célpontban történő kumulációja pontszerű károsodást hoznak létre. A technikák előnye, hogy a koponya megnyitását nem igénylik, és a célpontot körülvevő agyszövet károsodásával nem jár. (24,25)

A mély agyi stimuláció

Az ablatív eljárások elterjedésével párhuzamosan felfedezték, hogy a célstruktúra magas frekvenciás stimulációja, a tünettan csökkenését eredményezi. A XX. század első felében rendelkezésünkre álló technológiai feltételek azonban nem tették lehetővé az eljárás elterjedését a mindennapi klinikai gyakorlatban. Az informatika fejlődése és a miniaturizáció azonban utat nyitott a krónikus mély agyi elektromos stimuláció (DBS) előtt. Az indikációk köre a mai napig fokozatosan szélesedik, jelenleg mozgászavarok, a tremorok (26), a Parkinson-kór

(27), a disztónia (28), valamint az epilepszia (29), és a kényszerbetegségek (OCD) (30) terén alkalmazzák elfogadott eljárásként. Számos vizsgálatot végeznek világszerte Alzheimer-kór (31), fájdalom szindrómák, és pszichiátriai kórképek kezelésének céljából is. DBS műtét során sztereotaxiás módszerrel 4 vagy 8 kontaktot tartalmazó elektródákat implantálunk a célpontba. A 8 kontaktos elektródákat tartalmazó ún. szegmentált leadek a stimuláció irányának szabályozását is lehetővé teszik, ami a nem kívánt mellékhatások mérséklését kínálja. A műtét során mikroelektródás regisztrációt végzünk, rögzítve a célpontban található neuronok aktivitását. Az adott betegségekre jellemző elektrofiziológia regisztrátum észlelésekor végzett stimulációs teszt a műtét alatt éber betegnél a tünetek csökkenését eredményezi. A legmegfelelőbb hatás és legkisebb mellékhatás spektrumának értékelése alapján választjuk ki az elektróda végleges helyét milliméteres pontossággal, majd a koponyacsonthoz rögzítjük az implantált leadet, egy arra kialakított zárógyűrűvel. A krónikus stimulációt végző, telemetrikusan programozható neurostimulátort az infraclavicularis fossába subcutan ültetjük be, majd összekötő kábel segítségével az agyi elektródákhoz (leadhez) kapcsoljuk. A neurostimulátorból nem újratölthető ún. primer cellás és újratölthető változat is elérhető, utóbbit inkább fiatalabb betegek esetén alkalmazzuk. A primer cellás neurostimulátorok beállításuktól függően 3-5 év alatt lemerülnek, ekkor cseréjük szükséges.



3. ábra: A sztereotaxiás keret intraoperatív alkalmazása. A behelyezett mikroelektródák pozíciója a műtőasztal felett elhelyezett röntgenképerősítő segítségével azonosítható, az elektródákat a fehér kábel az elektrofiziológiai monitorozás során használt rendszerhez kapcsolja. Utóbbi folyamatos információt nyújt a műtéti célpontra jellemző kóros elektromos idegi aktivitásról.

Konklúzió

Az időskorban, a degeneratív idegrendszeri kórképek közül a Parkinson-kór és az Esszenciális tremor azok a mozgászavarok, amelyekben a modern

neuromodulációs technológiák, a gyógyszeres kezelés kimerülését követően is jelentős életminőség javulást tudnak nyújtani a betegek számára. A minimálisan invazív terápiás módszerek elterjedése, a miniaturizáció és informatika területén történt áttöréseknek köszönhetően a neuromoduláció az egyik legdinamikusabban fejlődő orvostechnológiai ágá vált. A modern képalkotó

eljárások integrációja emellett megnyitotta az utat olyan vizsgálatok számára is, amelyek új terápiás agyi célpontok felfedezésére irányulnak. Így a neuromoduláció területén ma már nem csak a gyógyítás, de a széleskörű kutatásnak köszönhetően, új lehetőségek nyíltak meg egyéb kórképek kezelésére is, úgymint az Alzheimer-kór, az epilepszia, a depresszió, vagy akár táplálkozási zavarok.

Irodalom:

1. Moghal, S., Rajput, A. H., D'Arcy, C., & Rajput, R. (1994). Prevalence of Movement Disorders in Elderly Community Residents. *Neuroepidemiology*, 13(4), 175–178. doi:10.1159/000110376
2. Medium fertility variant, 2020 - 2099: annually interpolated demographic indicators - life expectancy at birth, both sexes combined (years), United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects: The 2019 Revision, DVD Edition, <https://population.un.org/wpp2019/Download/Standard/Interpolated/>
3. Yang, W., Hamilton, J.L., Kopil, C. et al. Current and projected future economic burden of Parkinson's disease in the U.S.. *npj Parkinsons Dis.* 6, 15 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41531-020-0117-1>
4. European Parkinson's Disease Association, The European Parkinson's Disease Standards of Care Consensus Statement, 01. October 2011
5. Mathilde Wanneveich, Frédéric Moisan, Hélène Jacqmin-Gadda, Alexis Elbaz, Pierre Joly, Projections of prevalence, lifetime risk, and life expectancy of Parkinson's disease (2010-2030) in France, *Mov Disord.* 2018 Sep;33(9):1449-1455. doi: 10.1002/mds.27447. Epub 2018 Aug 25.
6. Chouksey, A., & Pandey, S. (2019). Functional Movement Disorders in Elderly. *Tremor and other hyperkinetic movements* (New York, N.Y.), 9, 10.7916/tohm.v0.691. <https://doi.org/10.7916/tohm.v0.691>
7. DeLong MR (1990) Primate models of movement disorders of basal ganglia origin. *Trends Neurosci* 13:281–285.
8. Soares J, Kliem MA, Betarbet R, Greenamyre JT, Yamamoto B, Wichmann T (2004) Role of external pallidal segment in primate parkinsonism: comparison of the effects of 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine-induced parkinsonism and lesions of the external pallidal segment. *J Neurosci* 24:6417–6426.
9. Leblois A, Boraud T, Meissner W, Bergman H, Hansel D (2006) Competition between feedback loops underlies normal and pathological dynamics in the basal ganglia. *J Neurosci* 26:3567–3583.
10. Parkinson's disease, American Association of Neurological Surgeons (AANS), <https://www.aans.org/en/Patients/Neurosurgical-Conditions-and-Treatments/Parkinsons-Disease>
11. Tamás G. Tremorok osztályozása és ellátása. [Classification and treatment of Tremors] *Magyar Családorvosok Lapja* 2011;7:44-48.
12. Susanne A. Schneider & Günther Deuschl, The Treatment of Tremor, *Neurotherapeutics* (2014) 11:128–138, DOI 10.1007/s13311-013-0230-5
13. M. Hilary Morgan, R. Langton Hewer, and Ray Cooper, Effect of the beta adrenergic blocking agent propranolol on essential tremor, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1973 Aug; 36(4): 618–624., doi: 10.1136/jnnp.36.4.618
14. Hariz MI. Clinical study on the accuracy of the Laitinen CT-guidance system in functional stereotactic neurosurgery. *Stereotact Funct Neurosurg.* 1991;56(2):109-28. doi: 10.1159/000099397. PMID: 1947503.
15. Hirabayashi H, Hariz MI, Fagerlund M. Comparison between stereotactic CT and MRI coordinates of pallidal and thalamic targets using the Laitinen noninvasive stereotact. *Stereotact Funct Neurosurg.* 1998;71(3):117-30. doi: 10.1159/000029655. PMID: 10420145.
16. M.W. Woolrich, S. Jbabdi, B. Patenaude, M. Chappell, S. Makni, T. Behrens, C. Beckmann, M. Jenkinson, S.M. Smith. Bayesian analysis of neuroimaging data in FSL. *NeuroImage*, 45:173-86, 2009
17. 2. S.M. Smith, M. Jenkinson, M.W. Woolrich, C.F. Beckmann, T.E.J. Behrens, H. Johansen-Berg, P.R. Bannister, M. De Luca, I. Drobnjak, D.E. Flitney, R. Niazy, J. Saunders, J. Vickers, Y. Zhang, N. De Stefano, J.M. Brady, and P.M. Matthews. Advances in functional and structural MR image analysis and implementation as FSL. *NeuroImage*, 23(S1):208-19, 2004
18. 3. M. Jenkinson, C.F. Beckmann, T.E. Behrens, M.W. Woolrich, S.M. Smith. FSL. *NeuroImage*, 62:782-90, 2012
19. Coenen, V.A., Sajonz, B., Prokop, T. et al. The dentato-rubro-thalamic tract as the potential common deep brain stimulation target for tremor of various origin: an observational case series. *Acta Neurochir* 162, 1053–1066 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00701-020-04248-2>
20. Vanegas-Arroyave, N., Lauro, P. M., Huang, L., Hallett, M., Horovitz, S. G., Zaghloul, K. A., & Lungu, C. (2016). Tractography patterns of subthalamic nucleus deep brain stimulation. *Brain: a journal of neurology*, 139(Pt 4), 1200–1210. <https://doi.org/10.1093/brain/aww020>
21. Jensen RL, Stone JL, Hayne RA. Introduction of the human Horsley-Clarke stereotactic frame. *Neurosurgery*. 1996 Mar;38(3):563-7; discussion 567. doi: 10.1097/00006123-199603000-00029. PMID: 8837810.
22. Benardete EA, Leonard MA, Weiner HL. Comparison of frameless stereotactic systems: accuracy, precision, and applications. *Neurosurgery*. 2001 Dec;49(6):1409-15; discussion 1415-6. doi: 10.1097/00006123-200112000-00020. PMID: 11846941.
23. Neudorfer C., Hunsche S., Hellmich M., El Majdoub F., Maarouf M., Comparative Study of Robot-Assisted versus Conventional Frame-Based Deep Brain Stimulation Stereotactic Neurosurgery, *Stereotact Funct Neurosurg* 2018;96:327–334 (DOI:10.1159/000494736)
24. Loiselle, C., & Young, R. (2014). Gamma knife: a useful tool for treatment of essential tremor. *Translational Cancer Research*, 3(4), 338-341. doi:10.21037/2918
25. Iorio-Morin C, Hodaie M, Lozano AM. Adoption of focused ultrasound thalamotomy for essential tremor: why so much fuss about FUS? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2021 Feb 9; jnnp-2020-324061. doi: 10.1136/jnnp-2020-324061.
26. Benabid AL, Pollak P, Gervason C, Hoffmann D, Gao DM, Hommel M, Perret JE, de Rougemont J. Long-term suppression of tremor by chronic stimulation of the ventral intermediate thalamic nucleus. *Lancet*. 1991 Feb 16;337(8738):403-6. doi: 10.1016/0140-6736(91)91175-t. PMID: 1671433.
27. Pollak P, Benabid AL, Gross C, Gao DM, Laurent A, Benazzouz A, Hoffmann D, Gentil M, Perret J. Effets de la stimulation du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson [Effects of the stimulation of the subthalamic nucleus in Parkinson disease]. *Rev Neurol (Paris)*. 1993;149(3):175-6. French. PMID: 8235208.
28. Hu, W., & Stead, M. (2014). Deep brain stimulation for dystonia. *Translational neurodegeneration*, 3(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2047-9158-3-2>
29. Salanova V. Deep brain stimulation for epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2018 Nov;88S:21-24. doi: 10.1016/j.yebeh.2018.06.041. Epub 2018 Jul 17. PMID: 30030085.
30. Borders, C., Hsu, F., Sweidan, A. J., Matei, E. S., & Bota, R. G. (2018). Deep brain stimulation for obsessive compulsive disorder: A review of results by anatomical target. *Mental illness*, 10(2), 7900. <https://doi.org/10.4081/mi.2018.7900>
31. Lozano AM, Fosdick L, Chakravarty MM, Leoutsakos JM, Munro C, Oh E, Drake KE, Lyman CH, Rosenberg PB, Anderson WS, Tang-Wai DF, Pendergrass JC, Salloway S, Asaad WF, Ponce FA, Burke A, Sabbagh M, Wolk DA, Baltuch G, Okun MS, Foote KD, McAndrews MP, Giacobbe P, Targum SD, Lyketsos CG, Smith GS. A Phase II Study of Fornix Deep Brain Stimulation in Mild Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis.* 2016 Sep 6;54(2):777-87. doi: 10.3233/JAD-160017. PMID: 27567810; PMCID: PMC5026133.

Alsó végtagi exoskeleton segítségével történő rehabilitációs tevékenység kezdeti tapasztalatai

First impressions of rehabilitation with lower extremity exoskeletons

Shenker Benjámín¹, Dr. Tóth Luca², Dr. Maróti Péter³,
Dr. Büki András², Dr. Fehér Melinda¹, Dr. Klauber András¹,
Dr. Révay Edit¹, Erdősi Petra¹, Farkasinszky Diána Edina¹,
Nagy Nikolett¹, Varga Edina¹, Szabó-Szemenyei Eszter¹,
Vadai Kitty¹, Papp Leila¹, Hrivnák Gergely¹, Dr. Cserhádi Péter Ph.D.^{1,4}

¹ Országos Mozgásszervi Intézet, Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, Budapest

² Pécsi Tudományegyetem, Idegsebészeti Klinika, Pécs

³ Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szimulációs Oktatási Központ, Pécs

⁴ Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Rehabilitáció és Fizikális
Medicina önálló Tanszék

Az exoskeletonok olyan mesterséges robotikus külső vázak, melyek a 2000-es évek óta vannak jelen a rehabilitáció területén, és lehetővé teszik, hogy a kerekesszékek helyett, illetve mellett a beteg önálló járásra és lépcsőzésre legyen képes. Az öregedő társadalmak, valamint az ipar és gazdaság oldaláról is egyre növekvő igény látszik a fejlett technológiák alkalmazására.

A Pécsi Tudományegyetem sikeres uniós pályázat során két darab alsó végtagi exoskeletonot tudott vásárolni, amelyek egyikével már két éve eredményes terápiát biztosítanak egy parapleg betegük számára. A multicentrikus együttműködés keretében a másik eszközzel az Országos Mozgásszervi Intézet részeként működő Országos Orvosi Rehabilitációs Intézetben dolgoznak, ahol az elmúlt időszakban történt sikeres mobilizálás az exoskeleton segítségével. Munkánk során két hospitalizált gerincvelő sérülttel való foglalkozás kezdeti tapasztalatait foglalkoztatjuk össze.

A pandémia egyelőre megakadályozta az eszközök hatásosságának mérését gerincvelő sérültek rehabilitációjában egy tervezett multicentrikus vizsgálat során.

Bízunk benne, hogy hamarosan a klinikai vizsgálat is elindulhat ambuláns betegekkel, amely eredmények értékes információval szolgálhatnak az alsó végtagi exoskeletonok idősgyógyászatban való felhasználásáról is.

Kulcsszavak: exoskeleton, rehabilitáció, gerincvelő-sérülés

Exoskeletons are external robotic devices, which have gained growing focus in rehabilitation recently. By this technology users are able to stand up, walk and even climb stairs. Aging populations and industrial stakeholders also have an increasing interest in developing technologies.

University of Pécs won an European Union tender to purchase two lower extremity exoskeletons and set up a multicentric research project in cooperation with the National Institute of Medical Rehabilitation. The multicentric study which aimed to measure the efficacy of exoskeletons in the rehabilitation of spinal cord injury patients was halted by the COVID-19 pandemic. Research team from Pécs successfully involved and trained a paraplegic patient for two years to the study. The other device is at the National Institute of Medical Rehabilitation where recently first two inpatient were effectively mobilised. Here we present our first impressions with the device.

We look forward to the start of our planned study, which could provide valuable information of the use of exoskeletons with outpatients also in the field of geriatrics. The start of research has so far been delayed by the pandemic.

Keywords: exoskeleton device, rehabilitation, spinal cord injuries

Rövidítések:

DEXA: dual energy X-ray absorptiometry

FDA: Food and Drug Administration (USA)

FES: funkcionális elektromos stimuláció

GINOP: Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program

OMINT-OORI: Országos Mozgásszervi Intézet – Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet

PTE: Pécsi Tudományegyetem

A mobilitás károsodásával járó gerincvelő sérülések száma fokozatosan nő a különböző mozgásszervrendszert és mobilitást érintő betegségek és balesetek következtében. A nyaki szakasz alatti sérülés során ugyan a felső végtag épsége megmarad, de a betegek részben vagy teljesen elvesztik a motorikus és szenzorikus funkcióikat az alsó végtagokon. Ezáltal további járulékos egészségügyi problémák kialakulására is megnő az esély, növelve a közvetlen környezetre és a társadalomra gyakorolt teher hatása hosszútávú és relatív súlyos hatását [1]. Az egészségügyi igényen kívül is nagy a kereslet az olyan technológiákra, amelyek robot-asszisztáltak, annak érdekében, hogy megnöveljék az emberi erőt és a teljesítményt.

Amikor exoskeletonokról hallunk, leggyakrabban olyan robotikus eszközökre gondolunk, amik fiatalabb mozgássérülteknek adhatják vissza a járás élményét, esetleg katonai felhasználás területén az emberfeletti erő jut eszünkbe. Egyre bővülő számú projekt azonban a szenior populációt célozza meg. Az Európai Unió AXO Suit Projektje esetében egyéb felhasználásoktól eltérően csak bizonyos helyzetekben hordaná az eszközt a felhasználó, amíg az adott tevékenység megkívánja. Fontos megjegyezni, hogy nem robotikus technológiaként, hanem eszköz vagy szerszám megnevezésként tervezik bevezetni a technofóbia elkerülése végett [2].

A születések száma fokozatosan csökken a fejlett országokban ezért számos terület kutatója vizsgálja hogyan tartható meg a munkaképesség idősebb korban, milyen technológiákkal lehet az öregedő társadalom aktívabb éveit megnövelni.

A világ egyik legöregebb populációja Japánban található, ahol a lakosság 26%-a 65 év feletti [3]. Válaszképp számos japán technológiai vállalat exoskeletonok fejlesztésébe fogott. Van olyan háti-zsák-szerű szerkezet amely egy kézipumpa 30-szor történő működtetése után 25 kg-ot képes emelni. A Panasonic is saját gyártmányú exoskeletonokat fejleszt, megcélózva az idősebb munkavállalókat [4-5].

A kereslet várhatóan növekedni fog, amellyel összefüggésben lehet, hogy a japán kormány vizsgálja a nyugdíjkorhatár fokozatos emelését 60-ról 65 évre [6].

Folynak vizsgálatok esésmegelőzés területén is, ahol az exoskeletonokat, mint tartásjavító eszközt használták. 150 főt osztottak 2 csoportra, a 12 hónapos vizsgálat végén a kontroll csoporttal szemben a tartásjavító exoskeletonot használó csoportban a Tinetti és Pain Numeric skála szerint szignifikánsan csökkent az esés kockázata és javultak az életminőségi mutatók [7].

A PTE és az OMINT-OORI közös kutatása során a ReWalk® alsó végtagi humán exoskeleton terápiás használatának indikációit, a terápiás protokollok és hatások vizsgálatát, a fekvő- és járóbeteg rehabilitációs szakellátásban való szerepének feltárását vizsgálják.

A gerincvelő sérülés epidemiológiai jelentősége kiemelt fontosságú. A legtöbbször traumás eredetű sérülések globális incidenciája 10,5/100.000 fő, közel 770.000 fő évente [8]. Jellemzően az egyébként egészséges 30-40 év körüli korosztályt, többségében férfiakat érinti. Az immobilitás következtében gyakoriak a további komplikációk, ilyen többek között a diabetes mellitus, az osteoporosis, a decubitus, az atherosclerosis, a depresszió és a pathológiás fracturák [8]. A gerincvelő sérülést követően a legfontosabb rehabilitációs cél az immobilizációból adódó komplikációk elkerülése vagy következményeik minimalizálása. A fejlett technológiák, mint az exoskeletonok kiváló segítséget adhatnak a gerincsérültek rehabilitációjában.



1. ábra: ReWalk 6.0 alsó végtagi exoskeleton

Az exoskeleton segítségével, egyénre szabott paraméterek szerinti beállítással felállás, járás, leülés és lépcsőzés mozgások valósulhatnak meg. A ReWalk® FDA minősítéssel rendelkezik illetve otthoni használatra is alkalmas és engedélyezett. Az eszköz önhordó és önjáró, így a felhasználót nem terheli a készülék súlya, azonban könyökmankó használata szükséges a biztonságos alkalmazáshoz (1. ábra).

Vizsgálati céljaink között szerepel az exoskeletonnal végzett járásgyakorlatoknak a rehabilitációs folyamatba építése legalább 4 hónappal a sérülés után, ezáltal bizonyos funkcionális és élettani paraméterekben elérhető változások összehasonlítása a standard módon kezelttekkel szemben. Az adatgyűjtés során funkcionális és élettani paraméterek felvétele és követése történik (1. táblázat).

Funkcionális és élettani paraméter	Vizsgálati mód
Csontsűrűség	DEXA
Testösszetétel	Testimpedancia
Fittség	Spiroergometria
Gasztrointesztinális és urogenitális funkciók	Hasi ultrahang, urodinámia, defecációs skála
Általános közérzet és compliance	Kérdőívek

1. táblázat: A tervezett kutatás során vizsgált paraméterek.

Th4 csigolyaszint alatti gerincvelő sérülés paraparézissel vagy paraplégiával
Legalább 4 hónap intervallum a gerincvelősérülés időpontjától
A felső végtagok és a vállöv izomzatának megfelelő állapota könyökmankó használatához
Megfelelő csontdenzitás, amely DEXA lelettel alátámasztandó: csípő T-score: > -3.5
Ép csontvázrendszer, a stabil vagy stabilizált gerincsérülés mellett további, a segédeszköz használatot vagy a járást befolyásoló friss, még nem konszolidált csonttörés nem mutatható ki

1. táblázat: A tervezett kutatás során vizsgált paraméterek.

A vizsgálatok prospektív, kontrollált vizsgálati feltételeknek megfelelően zajlanak, legalább 6 hónapig minden beteg esetében. A kontroll csoportot az azonos betegpopulációból kikerülő személyek alkotják, akik szintén megfelelnek a beválasztási kritériumoknak, de kizárólag standard rehabilitációban részesülnek.

A ReWalk P6.0 exoskeleton terápiás használatára, a gyártó által meghatározott beválasztási kritériumok szerint szűrtünk jelentkezőket az intézményi gerincvelő sérült adatbázisból (2. táblázat).

A kutatási protokoll nemzetközi adatok alapján készült [9-12], amelyet az Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos és Kutatásetikai Bizottság 46341-6/2019/EKU számmal engedélyezett.

A terápia során minimum két certifikált mozgásterapeuta foglalkozik egy pácienssel. A terápia 4 fázisra osztható, amelyekből az első három intenzív, heti 5 x 60-90 percet vesz igénybe. Az első fázisban egyénre szabott felkészítő gyógytorna, a robot irányításának megtanulása, a megfelelő ülőegyensúly és felső végtagi erőnlét kialakítása történik. Törzskontroll tesztel ellenőrizzük a változást, és engedjük a következő fázis megkezdését. A második szakaszban az eszköz önálló felvétele, felállás és leülés megtanulása történik. A harmadik fázisba való lépés feltétele itt is törzskontrollteszt és a Berg-Balance teszt sikeressége. A harmadik szakaszban már az önálló járás valósul meg, majd ügyességi tesztekkel zárjuk ezt a fázist. A negyedik szakaszban alacsonyabb intenzitású fenntartó járásterápia következik.

Th4 csigolyaszint alatti gerincvelő sérülés paraparézissel vagy paraplégiával
Legalább 4 hónap intervallum a gerincvelősérülés időpontjától
A felső végtagok és a vállöv izomzatának megfelelő állapota könyökmankó használatához
Megfelelő csontdenzitás, amely DEXA lelettel alátámasztandó: csípő T-score: > -3.5
Ép csontvázrendszer, a stabil vagy stabilizált gerincsérülés mellett további, a segédeszköz használatot vagy a járást befolyásoló friss, még nem konszolidált csonttörés nem mutatható ki
EasyStand-hez hasonló eszközzel magabiztosan képes állni a beteg, az ortosztatikus hipotónia előfordulásának kizárása miatt
Jó általános egészségi állapot
Testmagasság: 160-190 cm
Femur hossz: 43,5 cm - 56 cm, tibia hossz: 36 cm - 48,5 cm
Testsúly: maximum 100 kg
Megfelelő, fiziológiás alsó végtagi ízületi mozgástartomány, kontraktúra nélküli állapot

2. táblázat: A tervezett vizsgálat beválasztási kritériumai

A tréninget és az utánkövetéses vizsgálatot minden beteg esetén minimum 6 hónapig folytatjuk. Szükség szerint pszichológus kolléga segítségét kérjük az aktuális pszichológiai kérdések tisztázására.

A ReWalk cég hivatalos képzése a PTE-n 2018-ban, az OORI-ban 2019-ben valósult meg, mely során a résztvevők elsajátították az eszköz hardver és szoftver alapjait, bemutatták az eszköz egyénre szabásának lehetőségeit, a használat számítógépes dokumentálását és követését, valamint a mozgásterapeuták felváltva kipróbálták az eszközt. A képzés teszt vizsgával zárult, amelynek sikeres teljesítése feltétele az eszköz terápiás használatának.

Az OMINT-OORI gerincvelő sérült betegeinek adatbázisából, a kutatási protokoll szerinti szempontok alapján 6 fő került beválasztásra. A beválasztásnál hátránynak bizonyult a járástréningek sűrű ütemezése, amely eleinte heti 5 napon át, napi 1-1,5 órát vesz igénybe. A vizsgálat tervezett indulása előtt egy találkozt tartottunk, ahol a jelöltek láthatták az eszközt működés közben, a megbeszélés alatt pedig minden résztvevő kérdéseit, észrevételeit megtárgyaltuk. 3 fővel terveztük indítani 2020 tavaszán a vizsgálatot, akik 6 hónapig a vizsgálati protokoll 4 fázisán haladtak volna végig. Ezalatt a beválasztásra kerültek többi 3 tagja alkotta a kontroll csoportot, a mindennapi életüket érintő változás, eszközhasználat nélkül. Valamint ez idő alatt terveztünk további, legkevesebb 3 fő bevonását. Az első vizsgálati csoport fél éves tréningje után a kontroll csoport kezdi meg a 6 hónapos terápiát, újabb 3 fős kontroll csoporttal összehasonlítva. A vizsgálat a járványügyi korlátozások miatt nem indult el, ahogyan sajnos a pandémia következő hullámai miatt sem, így a beválasztott 6 fő ambuláns bejárása egyelőre nem tudott megvalósulni.

Így az OMINT-OORI munkatársaival két hospitalizált beteget moibilizáltunk az eszköz segítségével:

V.I.: 48 éves, Th3. szinten sérült parapleg férfi. A motorbaleset során elszenvedett sérülés időpontja 2020. szeptember 30., a Th3-4. csigolyák luxációs törése, canalis spinalis stenosis (műtét: dekompresszív stabilizáció); bal humerus fej ventrális luxáció, középső harmadi diszlokált fractura (műtét: repozíció, oszteosztézis); jobb radius vég törés, (oszteosztézis) és jobb I. metacarpus törés (tűződrótos rögzítés). 2020. november 2-án kezdődött a rehabilitációja. Esetében a sérülés magassága a vizsgálati protokoll határán volt, de mivel az érzészóna később disztálisabbá is vált a törzsizmok reinnervációjával, a betegbiztonságot szem előtt tartva történt meg a mobilizálás próba megkezdése. Az eszköz próbája előtt megvártuk a

sérülésből adódó csuklófájdalom és az ortosztatikus hypotónia csökkenését.

B.I.: 54 éves, Th12. szinten sérült parapleg férfi. A fáról leesés során elszenvedett sérülés időpontja 2020. december 21., a Th12. csigolya törése, harántlézió (Th11-L1., műtét: transpedikuláris csavarosrudas fixáció, Th12. laminektómia, merev törzsrögzítő korzett) illetve bal oldali 8-12. bordák törése alakult ki. 2021. január 12-én kezdődött a rehabilitációja. Esetében meg kellett várnunk a stabilizációs műtétet követő korzett viselésének elhagyását.

A rehabilitáció menete: A rehabilitáció szempontjából előnyös volt, hogy a két személy felső végtagi izomereje kiemelkedő volt. Tovább segítette az önellátási feladatok megtanulását, hogy a sérülési magasságnak megfelelően viszonylag nagy megnyiságú törzsszimomzat maradt meg. Az exoskeleton használatához fontos felső végtagi erőt jó alapokról indulva súlyzós és saját testsúlyos edzések révén növeltük. Az egyensúlyt ülőegyensúly gyakorlatokkal fejlesztettük, amit kezdetben az ágy szélén ülve végeztünk. Az ágy szélén ülve szimmetrikus, majd aszimmetrikus kargyakorlatokat végeztünk, később nehezítettük súlyzókkal, végül tovább növelve az alátámasztás instabilitását dynair párnával.

Az állítást egy állító kalodában kezdtük, a függőleges helyzet idejét fokozatosan emelve hamar elértük az ortosztatikus hypotónia megszűnését. Spazmus nem jelentkezett, ami az exoskeleton gyakorlása szempontjából kedvező.

Az eszközt mindketten 3 alkalommal próbálták ki. A próbák előtt több bemutatón is jelen voltak, amikor az eszközt üresen használtuk, ismertettük a működését, demonstráltuk, hogy milyen funkciókat képes végrehajtani.

A székre, ülő pozícióban elhelyezett exoskeletonba B.I. a kerekesszékeből egyedül átült, V.I-t ketten emelve helyezték az eszközbe. Rögzítés után a kezeikbe adtuk a két könyökmankót, mindkettejük esetében egy segítő hátulról, egy előlről biztosított, egy harmadik terapeuta pedig a kommunikátort kezelte. Rávezetés céljából először a segítők végezték a felállítást és a leültetést, ők passzívan élték meg az eseményeket. Célunk volt, hogy először így tapasztalják meg, mikor mi történik, milyen a térérzékelésük az exoskeletonot viselve. Az első próbáknál a mankók helyes használatára is nagy hangsúly helyeződött, fontos volt megtapasztalniuk a kezdő lökéshez szükséges optimális erőt, időzítést és helyzetet, amellyel az eszköz is függőleges helyzetbe kerül. Amennyiben ez elmarad, vagy nem elegendő, az érzékelők letiltják a felállást és a gép visszaül a kiinduló helyzetbe.



2. ábra: Ülésből felállás

Amennyiben a kezdő lökés sikeres, a következő fontos mozzanat a mankók előre helyezése. Viszonylag rövid idő alatt kell jó helyre támaszkodni, hogy biztonságos legyen az állás (2. ábra). Az állásból való leülésnél a mankók segítségével kontrollálható a leülés (3. ábra). Látható, hogy mennyire fontos kitapasztalni az optimális mozdulatokat, időzítést és helyzeteket.



3. ábra: Állásból leülés



4. ábra: Járás a ReWalk 6.0 exoskeletonnal

A két páciensünk közötti törzsizom- és felső végtagi erő különbségek és mozgásterjedelembeli differenciák nem okoztak lényeges eltéréseket a felállás és leülés gyakorlása során.

A felállást követően a következő lépés az elindulás. Ennek feltétele, hogy a dinamikus állást jól kontrolláljuk, azaz a súlypont áthelyezések megvalósulhassanak. Itt jelentkeztek különbségek, ami az ép törzsizomzat eltérő mértékének tulajdonítható. Az állásban végezhető egyensúly gyakorlatok egyike a súlypont jobb, majd bal karra helyezése, egészen odáig, hogy a test láthatóan kidőljön az adott oldalra, hogy a másik alsó végtagról levegye a terhelést. Ez

feltétlenül szükséges a lépés elindításához, miután a robot ezt a pozíciót értékeli elindulási szándéknak. A felállás után B.I. ezeket a gyakorlatokat kellő magabiztossággal és biztonsággal végezte, így lehetőséget láttunk arra, hogy kipróbáljuk a járás funkciót (4. ábra). A kommunikátorral elindítjuk az eszköz járás funkcióját, az ehhez szükséges súlypont áthelyezéseket a segítők irányítják az eszközt fogva. A viselő először passzívan követi az eseményeket, majd megpróbálja felvenni a ritmust és a karjaival, törzsével úgy mozogni, hogy fokozatosan át tudja venni az irányítást.

A PTE-n T.L. tréningje 2018-ban indult, mely során egy 2 évvel korábbi autóbaleset következtében kialakult politraumatizált, Th11 harántlézió következtében paraplég férfitbeteg mobilizálását kezdtük meg. A felkészítés során az eszköz használatának tanulása sikeresen megtörtént, akadálypályák leküzdését eredményesen abszolválta, 2019-ben pedig egy további képzés segítségével a lépcsőzés funkciót is megfelelő biztonsággal alkalmazta.

Jelenleg is a pandémiával összefüggő korlátozások miatt ideiglenesen felfüggesztődtek a kutatási célú rehabilitációs vizsgálatok, ami akadályozza a további vizsgálati személyek kutatásba történő bevonását is. Közben a multicentrikus vizsgálatról megjelent az Orvosi Hetilapban is közlés [12], valamint számos felkérés érkezett hasonló kutatásra egyéb alsó végtagi exoskeleton gyártó és forgalmazó cégektől. A jövőt illetően felmerült a terápia

összekapcsolása egy, szintén az OMINT-OORI-ban zajló FES vizsgálattal.

Bízunk benne, hogy hamarosan megkezdődhet az engedélyezett kutatás, és megvizsgálhatjuk hipotézisünket, amely szerint az alsó végtagi exoskeletonnal végzett magas intenzitású járástréning preventív hatású, illetve csökkenti az immobilizációból fakadó szövődmények kialakulásának kockázatát gerincvelő sérültek esetében. A keletkező adatokból vizsgálhatóvá válhatnak az eszköz hazai elterjedésének és adaptációjának finanszírozási lehetőségei.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönettel tartozunk a PTE és az OMINT-OORI minden dolgozójának akik részt vettek és vesznek a vizsgálat szakmai, előkészítő és megvalósítási munkáiban.

Irodalom:

1. Yi Kang, Han Ding, Hengxing Zhou et al. Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. Journal of Neurorestoratology, December 2017
2. <https://www.axo-suit.eu>
3. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Aging Demographic Data Sheet 2018 (Laxenburg, Austria: IIASA, 2018).
4. <https://innophys.jp/en/product/power/>
5. <https://atoun.co.jp/en/products/atoun-model-y/>
6. <https://www.dw.com/en/japan-plans-to-raise-pension-age-beyond-70/a-42629344>
7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26849366/>
8. Ramesh Kumar, Jaims Lim, Rania A.Mekary et al. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. World Neurosurgery Volume 113, May 2018, e345-e363
9. Miller LE, Zimmermann AK, Herbert WG. Clinical effectiveness and safety of powered exoskeleton-assisted walking in patients with spinal cord injury: systematic review with meta-analysis. Med Devices (Auckl). 2016; 9: 455–466.
10. Mekki M, Delgado AD, Fry A et al. Robotic rehabilitation and spinal cord injury: a narrative review. Neurotherapeutics 2018; 15: 604–617.
11. Cheung EY, Ng TK, Yu KK, et al. Robot-assisted training for people with spinal cord injury: a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2017; 98: 2320–2331.e12.
12. Luca Tóth1, Viktória Bors, Adrienn Pallag és mtsai. Traumás gerincvelősérültek rehabilitációja alsó végtagi humán exoskeletonnal. Orvosi Hetilap. 2020 Volume 161: Issue 29

Nyilatkozat

A közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg és máshová beküldésre nem került. A levelező szerző elolvasta a szerzői instrukciókat.

Anyagi támogatás: A kutatásunk során használt eszközök a GINOP-2.3.3-15-2016-00032. sz. „Neurorehabilitáció és Ember-Gép Kapcsolat Kutatási Központ” című pályázat támogatásából kerültek beszerzésre, a vizsgálat a Pécsi Tudományegyetemen a Tématerületi Kiválósági Program 2020 "nemzeti kiválóság" alprogram „Biomedical Engineering” című tématerület (2020-4.1.1-TKP2020). Az OMINT-OORI-ban történt vizsgálat anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: S.B., H.G.: Az irodalomkutatás, összefoglalás és a gyakorlati munka szövegezése. T.L., M.P., B.A., F.M., K.A., R.E., F.P., E.P., V.K., P.L., Cs.P.: Szakmai véleményezés. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

A krónikus szívelégtelenség klinikuma időskorú betegekben

Chronic Heart Failure in Older Patients

Prof. Dr. Kékes Ede

PTE Klinikai Központ, Kardiológiai Tanszék

Összefoglalás

A krónikus szívelégtelenség dominánsan időskori betegség, esetükben összességében a prevalencia akár 80%-ot is eléri, az életkor előrehaladásával növekvő gyakorisággal. Az idős kor speciális feladatokat ró a kezelőorvosra, a beteg kezelését irányító munkacsoportra. A betegség jellemzője a klasszikus tünetek mellett a társbetegségek sokszínűsége, a nagyszámú gyógyszer együttes adása és az esendőség fennállása. A betegséget annak tüneti súlyossága (NYHA stádiumok) és a miokardiális diszfunkció mértéke (ejekciós frakció) szerint osztályozzuk, ami meghatározza a kezelési stratégiát. A diagnosztikus algoritmus egyező a fiatalabb korban alkalmazott módszerrel, külön fel kell derítenünk a társbetegségeket és egyéb kockázati tényezőket a sikeres terápia érdekében. A kezelés összetett, a gyógyszeres kezelés mellett eszközös megoldások is lehetségesek, másrészt folyamatosan kell figyelünk az életvitelre, a malnutrícióra és a kognitív diszfunkcióra is.

Kulcsszavak: Idős kor, szívelégtelenség, NYHA stádiumok, bal kamrai EF-ra épült beosztás, esendőség, diagnosztika, prognózis, gyógyszeres kezelés

Abstract

Chronic heart failure is predominantly a disease of older adults, with an overall prevalence of up to 80%, and increasing frequency with advancing age. The old age imposes special tasks on the treating physician and the whole working group that manages the patient's treatment. In addition to the classic symptoms, the disease is characterized by polypharmacy, multimorbidity and frailty. The disease is classified according to its symptomatic severity (NYHA stages) and the degree of myocardial dysfunction (ejection fraction), which determines the treatment strategy. The diagnostic algorithm is the same as the method used at a younger age, but we need to identify co-morbidities

and other risk factors for the successful therapy. Treatment is complex, in addition to drug therapy, there are possible other solutions (implantable cardioverter/defibrillator, cardiac resynchronization therapy), on the other hand, we must also constantly monitor lifestyle, malnutrition and cognitive dysfunction.

Key words: old age, heart failure, NYHA stages, left ventricular EF based stages, frailty, diagnostic algorithm, prognosis

A krónikus szívelégtelenség (HF) világszerte jelentős népegészségügyi probléma, amelynek nagy az előfordulása és halálozási aránya, valamint magas költségekkel jár. Ez a krónikus szindróma alacsony funkcionális állapothoz és életminőséghez társul. A HF-ben szenvedő idős egyéneknél a prevalencia akár a 80%-ot is eléri, az életkor előrehaladásával növekvő gyakorisággal. Ennek oka a népesség fokozatos öregedése, valamint a kardiovaszkuláris (CV) események egyre sikeresebb kezelése és a jobb túlélési arány, különösen a fejlett országokban. Mivel a 65. év feletti populációban a HF az egyik vezető kórházba kerülési ok, ezért a korai diagnózis és a megfelelő kezelés indítása kritikus jelentőségű, mindkettő befolyásolja ezeknek a betegeknek a prognózisát. (1)

Az idős ember definíciója

A különböző szakterületek irányelvei az „idős” kifejezést a legutóbbi időkig a 65. évnél idősebb betegeknél alkalmazták, bár vannak akik a 60. évet tekintik küszöbértéknek. Mindazonáltal, tekintettel a folyamatosan előregedő népességre, az „idős beteg” korosztály ma már inkább 70–80, illetve ezen felüliekre változott, minden olyan következménnyel, amelyet ez a változás magában foglal. Ezen betegek még alulreprezentáltak a nagy létszámú kontrollós klinikai vizsgálatokban. Ennek megfelelően egy új menedzselési irányzat alakult ki, amely összefügg a kor előrehaladásával együtt járó patofiziológiai

Demográfiai és szociális tényezők	Klinikai tényezők
Életkor	Több alapbetegség
Női nem	Elhízás
Alacsony képzettség	Alultápláltság
Kis jövedelem	Kognitív diszfunkció
Egyedül élés	Depresszió
	Sok gyógyszer

Életstílus tényezők	Biológiai tényezők
Fizikai inaktivitás	Gyulladásos citokinek
Alacsony fehérje bevitel	Endokrin faktorok
Dohányzás	Mikronutriens faktorok (Vitamin D, E, B6, stb.) hiánya
Nagy alkoholfogyasztás	

1. táblázat: Az esendőség előrehaladásának tényezői
Hoogendijk és mtsai adatai (4) alapján.

elváltozásokkal, ezt a diagnózis és a terápia, valamint a betegek gondozása tekintetében is figyelembe kell venni, különösen HF-ben szenvedő betegek esetén. Kialakulóban van egy új konszenzus, mely mindenképpen két részre osztja az idős betegeket a 65-79 éves korcsoportú, és a 80 év feletiekre. (2,3)

Az esendőség tényezői és meghatározása

Az összes idős egyén esetében számos tényező szerepel, különböző mértékben, melyek kialakítják az adott egyén esendőségének mértékét. (1. táblázat)

Az esendőség meghatározására a napi praxisban folyamatosan szükség van, ezért javasoljuk az egyszerű és könnyen átlátható kanadai "Klinikai Esendőségi Skála" alkalmazását (5). (1. ábra)

A szívelégtelenség modern osztályozása és értelmezése idős korban

A krónikus szívelégtelenségben több osztályozást is alkalmaznak, a fő terminológia – a tüneteken és panaszokon kívül – a bal kamrai ejekciós frakció (EF) nagyságára alapozott, amit általában echokardiográfiával határoznak meg. A 2016. évi ESC irányelv (6) és a 2019. évi kiegészítő konszenzus (7) 3 kategóriát határoz meg:



1. ábra Az esendőség és az idős egyéneknél kialakuló demencia jellemzésének egyszerű értékelését nyújtó skála Rockwood adatai alapján (5)

- a./ szívelégtelenség csökkent EF-val (<40%)= HFrEF
 b./ szívelégtelenség közepes EF-val (40-50% között) = HFmrEF
 c./ megtartott EF-val (≥50%)= HFpEF

Az HFmrEF és a HFpEF jelenléte esetén további két kritérium fennállása is szükséges. Az egyik a strukturális szívbetegség (balkamra-hipertrofia és/vagy bal pitvar dilatáció) vagy a diasztolés balkamra-diszfunkció (echokardiográfiával) igazolása, a másik az emelkedett natriuretikus peptidszint (NTproBNP esetén >125 pg/ml, BNP esetén >35 pg/ml). (2. táblázat)

HFrEF	HFmrEF	HFpEF
Jellemző panaszok, tünetek	Jellemző panaszok, tünetek	Jellemző panaszok, tünetek
LVEF<40%	40% és 50% között	≥ 50%
	Emelkedett natriuretikus peptid szint	Emelkedett natriuretikus peptid szint
	Strukturális szívbetegség és/vagy LV diasztolés diszfunkció	Strukturális szívbetegség és/vagy LV diasztolés diszfunkció

2. táblázat: A szívelégtelenség diagnosztikus kritérium-rendszer szerinti osztályozása

A beosztás értelmezése azt jelenti, hogy az alapellátás szintjén, amikor a jellemző tünetek jelentkeznek, első lépésben mindenképpen szakellátásra kell irányítani a beteget, hogy a szükséges vizsgálatokat elvégezzék, mert a további helyes kezelési menetrend csak a megfelelő besorolás után lehetséges. Ezt követően az alap- és szakellátás együttes és összehangolt működése biztosítja a beteg számára a legmegfelelőbb kezelést és gondozást. A NYHA funkcionális osztályozást a tünetek súlyosságának és a terheléses intolerancia jellemzésére régóta alkalmazzák, de tudni kell, hogy a tünetek súlyossága rosszul korrelál az EF mértékével, másrészt gyakran enyhe tünetek mellett is magas lehet a kórházi kezelés szükségessége, vagy akár a halál kockázata. Újabban fel is vetették, hogy a funkcionális károsodás spektrumának nem kielégítő jellemzése miatt új meghatározásra van szükség (8). (3. táblázat)

NYHA I osztály	A rendes szokásos fizikai terhelés nem okoz nehézlégzést, kifáradást, vagy szívdobogásérzést
NYHA II osztály	A fizikai aktivitás kis mértékben korlátozott, nyugalmi állapotban és kis terhelésre panasz nincs, de a szokásos rendes terhelésre nehézlégzés, kifáradás, vagy szívdobogás alakul ki
NYHA III osztály	Jelentős mértékben korlátozott fizikai aktivitás, már kis terhelés is panaszokat okoz.
NYHA IV osztály	A legkisebb fizikai igénybevétel sem tűri. Nyugalmi állapotban is panaszai vannak

3. táblázat: A New York Heart Association (NYHA) szerinti osztályozás

A NYHA osztályozás hiányossága miatt az American College of Cardiology Foundation/American Heart

Association (ACCF/AHA) egy olyan osztályozást javasolt, mely a szívelégtelenségben kialakuló strukturális elváltozásokat is tartalmazza a tüneteken kívül. (4. táblázat)

Stádiumok	Jellemzők leírása
A stádium	Nagy kockázatú HF, de nincs strukturális szívbetegség, vagy tünetek
B stádium	Strukturális szívbetegség, de tünetek vagy panaszok nélküli HF
C stádium	Strukturális szívbetegség, de előzetesen és aktuálisan is tünetek vagy panaszok vannak
D stádium	Refrekter HF, amely speciális kezelést igényel

4. táblázat: A szívelégtelenség strukturális és tüneti osztályozása az AHA szerint

Mindkét utóbbi osztályozás hasznos a mindennapi gyakorlatban, amikor a betegeink besorolását végezzük, de nem nélkülözhető az EF szerinti végső besorolás. Idős betegeinknél mindezeket túl az esendőség mértékét, a kognitív diszfunkciót, illetve az esetleges demencia jelenlétét is figyelembe kell vennünk.

A szívelégtelenség epidemiológiája

A szívelégtelenséget, mint önálló klinikai kórképet, mintegy 25 évvel ezelőtt írták le kialakuló járványként. Napjainkban a népesség folyamatos növekedése és öregedése miatt a HF-ben szenvedő betegek száma fokozatosan és egyenletesen növekszik, a legutolsó világszintű felmérés szerint 2017-ben 64,3 millióra becsülték ez a számot (8,52 /1000 lakos). Természetesen a felméréseket, azok nagyságát a kritériumok is jelentősen befolyásolják, általánosságban a felnőtt populáció 1-2%-át érintik. A régi tüneti beosztás szerint ezek 29%-a enyhe, 19%-a közepes és 51%-a súlyos állapotot jelent. Van Riet és mtsai metaanalízise (9) szerint a fejlett országokban a becsült prevalencia a teljes lakosság 4,2%-a 65 év feletti populációban 11,8%. Ezt támasztja alá Lippi G. Sanchis-Gomar 2020-ban közölt, 28 évet átölelő elemzése, amely szerint a HF incidenciája – kor szerinti megoszlás alapján – dominánsan az idős kor felé tolódott: az arány 60 év felettiekénél 81%-ot, a 65 év felettiekénél 71%-ot tesz ki (10). Hazánkban Tomcsányi 2012-ben végzett elemzése szerint a betegség prevalenciája 1,6%, ami 160 ezer beteget jelent, incidenciája 30-40.000 között változik évente, az érintettek jelentős része a 60-80 éves korosztályba tartozik. A szívelégtelenség diagnózisát követő egy éven belül a betegek 27%-a

meghal (11). Mindezek alapján jogosan mondhatjuk, hogy a HF az idős kor betegsége.

Leghelyesebb az előfordulás nagyságát az elfogadott echokardiográfiás kritériumok szerint értékelni, illetve figyelembe kell venni a diasztolés diszfunkciót is. Az előfordulási arányok a becsültéknél is magasabbak, mert a megtartott, jó ejekciós funkcióval (LVEF $\geq 50\%$) bíró esetek (HFpEF) gyakran nem kerülnek észlelésre, illetve a diasztolés diszfunkció rejtve marad, éppen az idős egyének rossz esendőségi mutatói miatt. A nagyfokú fizikai inaktivitás elfedi a terhelésre jelentkező jellemző panaszokat, ezért is nélkülözhetetlen az időszakos echokardiográfiás vizsgálat. Az alapellátás szintjén a terhelésre kialakuló nehézlégzéses esetekben 6 beteg közül egy nem kerül felismerésre, elsősorban a HFpEF típusúak. A kórházba került eseteknél a HF incidenciája csökken, nagyobb mértékben a HFrEF esetekben, a folyamatosan javuló terápiás kezeléseik révén. A HFrEF és a HFpEF eltérő epidemiológiai és etiológiai profilt mutat. A HFpEF dominánsan idős emberekkel fordul elő, nagyon gyakran hipertónia és pitvarfibrillációs előzménnyel, miokardiális infarktus ritkábban van jelen. Az elmúlt években számos nagy nemzetközi HF regiszter vizsgálta a HFrEF, a HFpEF és a HFmrEF prevalenciáját az adott populációban. A regiszterek általában 50-60% -ra becsülik a HFrEF, 14-18%-ra a HFmrEF és 20-30%-ra HFpEF előfordulási arányát. Hazai felmérés szerint a teljes szívelégtelen populáció 57,5%-át alkották a HFrEF, 28,9%-t a HFpEF és 13,6%-t a HFmrEF-betegek.

Valószínű, hogy a valóságban – elsősorban az idős populációban – a HFpEF előfordulási aránya fentiek alapján jóval nagyobb. A kardiovaszkuláris (CV) halálozás, és a HF miatti hospitalizáció szignifikánsan alacsonyabb HFpEF-ben és HFmrEF-ben, mint HFrEF-ben. Ugyanakkor a nem kardiovaszkuláris halálozás és hospitalizáció HFpEF-ben és HFmrEF-ben magasabb a HFrEF populációhoz képest. A CV halálozás szignifikánsan nagyobb a csökkent EF-val (<40%) járó (HFrEF) esetekben (77% és 70%: férfi/nő), mint a HFpEF és HFmrEF típusúakban (39% és 49%: férfi/nő) (6, 10, 12-15).

Etiológiai tényezők (alapbetegségek, kockázati tényezők) és prognózis idős korban

Az etiológiai tényezők a világ különböző régióiban eltérnek egymástól, másrészt idős korban különböző patológiai mechanizmus áll fenn, mivel az esetek túlnyomó többségében több betegség és kockázati tényező együttesen szerepel a betegek kórelőzményében. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy nemcsak CV okok, hanem nem CV betegségek

okozta különböző szöveti károsodásokkal is számolnunk kell, ami a diagnózist és a terápiás döntéseket nehezíti (6,7). A leggyakoribb alapbetegség a hipertónia, diabetes, koszorúérbetegség, tüdőbetegség (krónikus bronchitis, emfizéma), vesefunkció romlás, vagy veseelégtelenség. A társtényezők közül leggyakoribb a pitvari fibrilláció, ritkábban a sinus-csomó betegség, valamint dominánsan vas-hiányos anémia. Az utóbbi időben hangsúlyozzák – elsősorban nőknél – az obezitás oki szerepét is.

Fentiekén túl minden idős beteg esetében szükséges még értékelni a jellemző időskori kóros állapotokat, mint a kognitív diszfunkció, vagy demencia, anorexia, alultápláltság, izomvesztés, illetve az esendőség mértéke. Az etiológiai tényezők vonatkozásában eltérés van a HFrEF és a HFpEF esetek között. A csökkent EF-es esetekben több a koronária betegség, miokardiális infarktus, míg HFpEF-nél lényegesen több a hipertónia, pitvari fibrilláció, obezitás (nők) és a COPD (12,16-18). A HF rossz prognózissal jár. A betegek mintegy a fele a diagnózist követő 4 éven belül meghal, és még most is az egyik leggyakoribb oka a kórházi kezelésnek. Az ESC adatai szerint a 12 hónapos hospitalizációs ráta 44%, a mortalitás aránya 17% (19). A rossz prognózisra utaló tényezőket az 5. táblázatban mutatjuk be.

Jellemzők	A rossz prognózis jelzői
Szocio-demográfiai jellemzők	Idős kor, férfi nem, rossz szociodemográfiai helyzet
Klinikai jellemzők	HF súlyossága (NYHA III-IV) miokardiális remodelling, súlyos szisztolés diszfunkció
Biomarkerek	RAAS aktiváció, vesefunkció romlás, a miokardiális diszfunkció jelzői, gyulladáscsökkentő citokinek
CV társtbetegségek	Pitvari fibrilláció, kamrai aritmia, nem revaszkularizálható koronária betegség, stroke/TIA előzmény, perifériás érbetegség
Nem CV társtbetegség	Diabetes, vashiányos anémia, COPD, veseelégtelenség, máj diszfunkció, alvási apnoe, depresszió, kognitív diszfunkció
Egyéb tényezők	rossz gyógyszer adherencia, HF miatti kórházi kezelés

5. táblázat. A prognózist befolyásoló tényezők

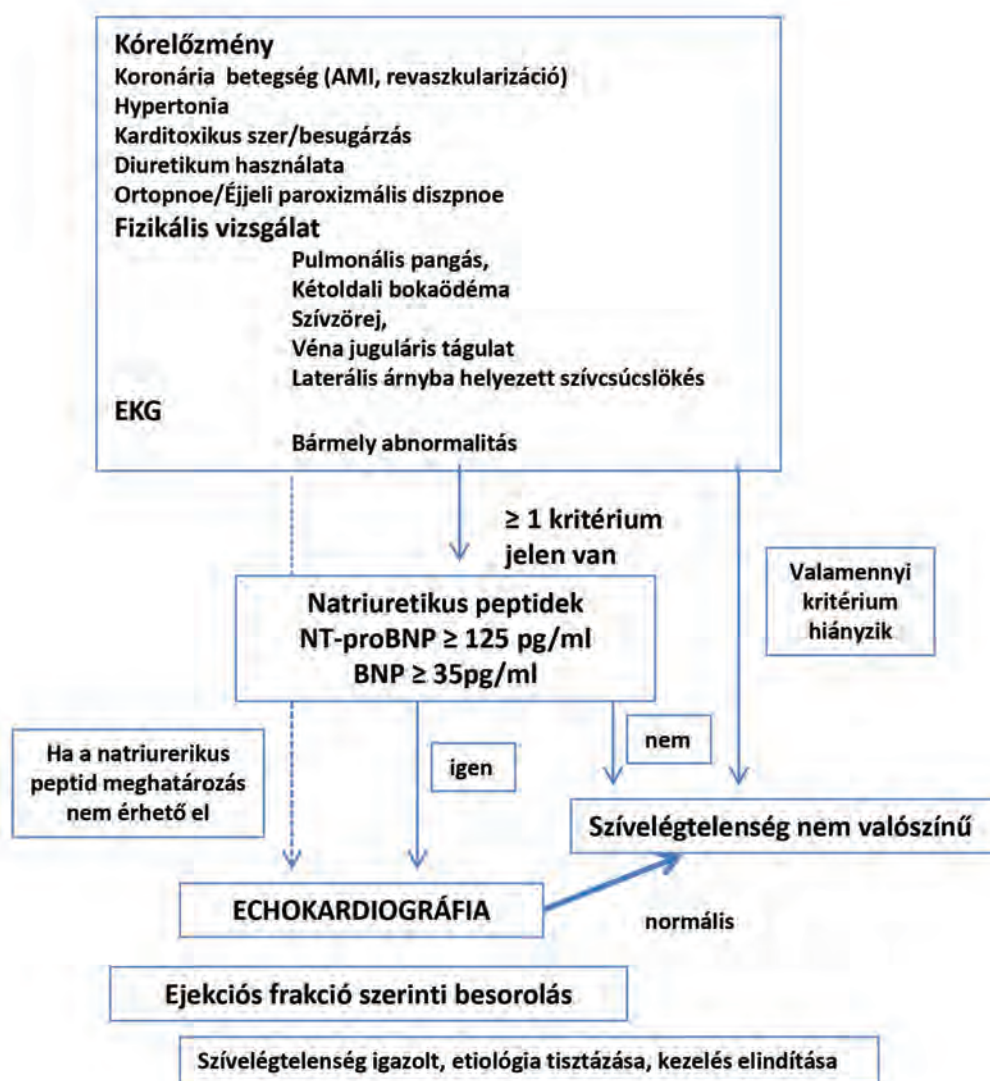
Az utóbbi időben számos, többváltozós prognosztikai kockázati pontrendszert fejlesztettek ki a különböző beteg populációkban, több on-line applikációs formában is. Ezek többsége segít a

várható halál előrejelzésében, azonban kevésbé alkalmasak a várható kórházi kezelés jelzése tekintetében. Az egyes modellek elemzése során tisztázódott, hogy melyek a súlyozottan legerősebb előrejelző tényezők. Sorrendben a kor, a vesefunkció (kreatinin, CN) a szisztolés vérnyomás, a nátriumszint, az EF, a natriuretikus peptid szint, a NYHA stádium, a diabétesz és a BMI (20,21). Ilyen jól ismert 1 éves végzetes kimenetelt jelző kalkulátorok a Maggic risk score (22) és a Get With the Guidelines–Heart Failure (GWTG-HF) risk score (23) on-line elérhetőséggel (<https://www.mdcalc.com/maggic-risk-calculator-heart-failure> és <https://www.mdcalc.com/gwtg-heart-failure-risk-score>).

A diagnózis felállítása

Az ESC irányelvének diagnosztikus algoritmusai krónikus szívelégtelenségben lehetővé teszik, hogy a

rendelkezésre álló információk alapján a HF diagnózisát felállítsuk. Ez időskorú betegekre is vonatkozik. Amennyiben kórelőzményi adatok nincsenek, tünetek és a fizikális jelek nem észlelhetők, valamint az EKG normális, akkor a szívelégtelenség diagnózisa elvethető. Amennyiben a fenti tényezők közül egy, vagy több pozitív, úgy natriuretikus peptidszint meghatározást kell végezni. Ha a BNP-szint kisebb, mint 35 pg/ml, vagy az NTproBNP-szint alacsonyabb, mint 125 pg/ml, abban az esetben a szívelégtelenség diagnózisa elvethető. Ha a peptid szintek magasak, akkor echokardiográfiát kell végezni a szívelégtelenség diagnózisának megerősítése, illetve típusának (HFrEF, HFmrEF, HFpEF) megállapítása céljából. Ha a natriuretikus peptidszint-meghatározás nem elérhető, akkor a kórelőzmény, tünetek, fizikális lelet és pozitív EKG értékelés alapján egy tényező pozitívítása esetén kell echokardiográfiát végezni. A HF



2. ábra: A krónikus szívelégtelenség diagnózisának algoritmusai

diagnózisának és típusának bizonyítása után az etiológiai tényezőket és a társbetegségeket kell tisztázni és ennek megfelelően a kezelést elindítani (6). Az alapellátás szintjén tehát a kórelőzmény, tünetek és panaszok után szakrendelésre szükséges küldeni a beteget a HF igazolására és típusának megállapítására. (2. ábra)

Az időskori krónikus szívelégtelenség gyógyszeres kezelése

A HFrEF gyógyszeres kezelése

A HFrEF farmakoterápiája az ESC / HFA (European Society of Cardiology/Heart Failure Association) irányelvek 2016. évi irányelve szerint történik minden korcsoportban és az ACEI vagy ARB, vagy angiotenzin-receptor-neprilizin-gátló (ARNI), béta-blokkoló, mineralokortikoid-receptor-antagonisták (MRA), valamint ivabradin kezelésen alapul, loop diuretikumok mellett, a klinikai kimenetel javítása érdekében, ritkán a digoxin is szóba jön a tünetek csökkentése céljából (6).

a./Gyógyszeres alapkezelés

ACEI (perindopril, ramipril, enalapril, lisinopril,trandolapril) – I A ajánlás

Béta-blokkolók (bisoprolol, a carvedilol, a metoprolol-szukcinát CR/XL,nebivolol) – I A ajánlás

MRA (spironolakton, eplerenon) – I A ajánlás

Ezen gyógyszerek alkalmazása esetén mindig kis indító dózissal kiindulva kell eljutni teljes dózissá. Ez különösen érvényes a béta-blokkolókra, ahol igen lassan, fokozatosan szükséges emelni a dózist, akár rövid megállási periódusokkal is.

Idős betegek esetében a mai napig csak kevés megfigyeléses vizsgálat áll rendelkezésre, ezek azonban arra utalnak, hogy az ajánlásokban szereplő gyógyszerek kedvező hatása hasonló, mint a fiatalabb betegek esetében. Kiemeljük a SENIORS vizsgálatot (25), melyben a vazodilatátor hatású béta-1 receptor blokkoló nebivolol 70. év feletti betegeknél szignifikánsan csökkentette a teljes halálozást és a CV okok miatti kórházi kezelést. Igazolták kedvező hatását társuló veseelégtelenségben is.

A béta-blokkolókat magas frekvenciájú pitvari fibrillációban sikeresen használhatjuk frekvencia kontrollra. Az MRA-k alkalmazását az ESC-irányelvek az ACEI és BB-kezelés ellenére panaszos betegek esetében javasolják (NYHA II-IV, LVEF≤35%) a hiperkalémia folyamatos ellenőrzése mellett, különösen veseelégtelenség esetén (6,7).

b./Szelektált HFrEF betegek számára javasolt gyógyszeres terápia, melyek kedvező hatása megfelelően bizonyított:

- ARB szerek (losartan, valsartan, candesartan) – ACEI vagy MRA intolerancia esetén – I B ajánlás
- ARNI (sacubitril/ valsartan) I B ajánlás
- Ivabradin (sinus ritmus mellett) IIa B ajánlás
- Isosorbid dinitrát és hydralazin kombináció – ACEI vagy ARB intolerancia, vagy ha az optimális kezelés (ACEI/ARB/béta-blokkoló/MRA) ellenére is tünetek vannak IIb B ajánlás
- Diuretikum (hydrochlothiazid, furosemid) I B ajánlás

Az ESC-irányelv minden optimális ACEI, BB, MRA-kezelés ellenére panaszos ambuláns HFrEF-beteg esetében hasznos lehet az ACEI-nek ARNI-ra történő átváltása. A jövőben valószínű, hogy az ACEI helyét az ARNI fogja átvenni, az egyértelmű bizonyítékok alapján. Minden optimális ACEI (vagy ARB), MRA (vagy ARB) és céldózisú (vagy a maximálisan tolerált dózisban alkalmazott) BB-kezelés ellenére panaszos, sinus ritmusban lévő és LVEF≤35%, szívfrekvencia ≥70/min mellett HFrEF-beteg számára javasolják az ivabradin alkalmazásának megfontolását. A direkt vazodilatátor (hydralazin+ nitrát) kombináció javalt azon betegek esetében, akik ACEI-ra, és ARB-re is intoleránsak (pl. hipotónia, veseelégtelenség, vagy hiperkalémia), valamint akiknél az optimális gyógyszeres kezelés (ACEI/ARB, BB és MRA/ARB) ellenére panasz marad. A Digoxin haszna kevésbé bizonyított (6,7).

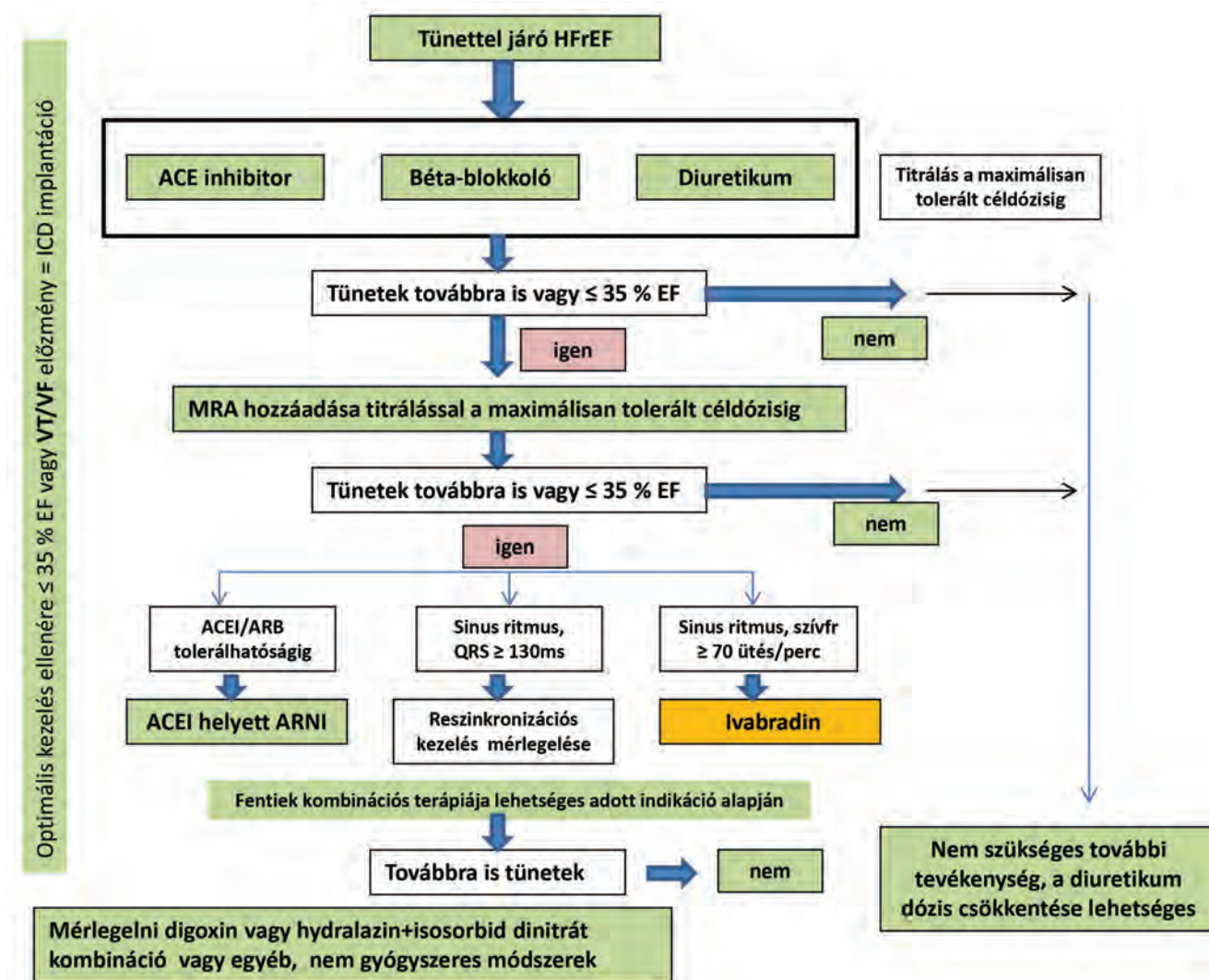
A krónikus szívelégtelenség kezelési algoritmusát HFrEF esetekben a 3. ábrán mutatjuk be.

Új szempont a 2. típusú diabétesszel társult HF, melyben – az erős bizonyítékok miatt – megfontolásra javasolt a nátrium-glukóz-transporter-2(SGLT2) inhibitorok (empagliflozin, canagliflozin, dapagliflozin), adása azon célból, hogy késleltessük a HF kialakulását, illetve fennálló HF-ben megelőzzük, vagy késleltessük a kórházba kerülés idejét és a rossz prognózist. Ezt később a DM nélküli, nagy kockázattal bíró CV betegekre is vonatkoztatták. (7,26).

Kezelési alapelvek időskori HFpEF és HFmrEF típusú krónikus szívelégtelenségben.

a./A HFpEF-es betegek kezelése

Az ide sorolható betegek etiopatogenezise igen heterogén és magába foglal különböző CV betegségeket, vagy kórformákat (pl. hipertónia, koronária betegség, pitvari fibrilláció, pulmonális hipertónia),



3. ábra. A krónikus szívelégtelenség - HFrEF esetén - kezelésének algoritmus az ESC 2016 évi irányelve és a 2019-es kiegészítés alapján.

illetve nem kardiológiai betegségeket (diabétesz, krónikus vesebetegség, anémia, vashiány, COPD, obesitas), másrészt túlnyomó többségük idős 65 év feletti beteg.

Az eddig végzett – nem nagyszámú – klinikai vizsgálatok nem eredményeztek szignifikáns kockázat-csökkenést az elsődleges végpontokban, kivéve a nebivolollal végzett Senior vizsgálatot (25), melyben a HF mindhárom formájában szignifikáns csökkent a halálozás és a kórházi kezelés kockázata. Ennek megfelelően az irányelv is szűkszavú ajánlást ad:

- HFpEF esetében a társbetegségek kezelése szükséges a megfelelő irányelvek előírásai alapján, I C ajánlás
- A pangás okozta panaszok, tünetek csökkentése érdekében diuretikumok adása indokolt, I B ajánlás

b./A HFmrE-es betegek kezelése

Alapvető, hogy az ide tartozó betegek előzően a HFpEF csoportba tartoztak, és kamrai kontraktilitási zavar, vagy dominánsan bal kamrai telődési zavar okozta HF patofiziológiáját mutatják, csak közben az ejekciós frakció csökkent 50% alá.

A legnagyobb problémát napjainkban a HFmrEF betegekkel kapcsolatban a kezelés jelenti, mivel nincsenek meggyőző mortalitás-csökkenést eredményező terápiás lehetőségeink. A rendelkezésünkre álló vizsgálatok száma is nagyon csekély. A 2019. évi kiegészítő irányelv konszenzus (7) megfontolásra javasolja a béta-blokkolók adását tüneti HFmrEF esetekben, sinus ritmus mellett annak érdekében, hogy csökkenjen a teljes és a CV halálozás (27). A másik evidenciákkal alátámasztott kezelési lehetőség a spironolakton alkalmazása a TOPCAT tanulmány (28) alapján, melyben igazolták a kórházi kezelést csökkentő hatását. Ugyancsak

ilyen hatást igazoltak a candesartan esetében is a CHARM vizsgálat alapján (29).

Mindezek alapján azt mondhatjuk, hogy akkor cselekszünk megfelelően, ha az ide sorolt betegeket azon elvek szerint kezeljük, amit leírtunk a HFrEF esetében. Fontos az utánkövetés, mert a jól kezelt esetekben Tsuji és mtsai adatai (30) szerint a betegek 45%-a visszakerülhet a HFpEF csoportba, 15%-uk viszont a HFrEF-be és ez utóbbi prognózisa igen rossz.

Idős HF-ben szenvedő egyéneknél alkalmazott egyéb specifikus kezelés

1. Anémia: Idős betegek esetében az anémia leggyakoribb oka vashiány, vesekárosodás, vagy gyulladásos krónikus betegségek. A krónikus HF-t kísérő vérszegénység csaknem megduplázza az idős betegek halálozási arányát három év alatt. Több megbízható randomizált tanulmány igazolta, hogy az anémia, illetve a vashiány pótlása sikeresen befolyásolta idős egyéneknél a HF-el összefüggő tüneteket és javította a NYHA stádiumot (24,31). Számos készítmény áll rendelkezésre per os (ferro glukonát, vasszulfát-folsav kombináció) vagy iv. (ferro hidroxid, ferro karboximaltóz) formában. Krónikus vesebetegségben az eritropoietin adására is szükség van

2. Idős egyéneknél gyakori a pitvarfibrilláció (PF) kialakulása. A jelenlegi álláspont szerint a mai napig nem dőlt el a vita, hogy a frekvencia-, vagy a ritmuskontroll a helyes stratégia. A béta-blokkolók adása a legbiztonságosabb frekvencia kontrollra állandósult PF esetén, de el kell kerülni a túlzott frekvencia csökkenést, optimális a 70-80 ütés/perc között. A béta-blokkolók önmagukban nem befolyásolják a HF kimenetelét. Kerülni kell a direkt antiarritmiás szerek adását. Amennyiben tünetekkel járó paroxizmális PF és HF van, akkor szóba jön a ritmuskontroll, ezen belül a katéter abláció is.

Az ESC az idős egyének gyógyszeres kezelésének legfontosabb szempontjait 2019-ben az Eur. Heart J. Supplementumban (32) foglalta össze.

A gyógyszeres kezelés mellékhatásai:

- Diuretikum = hipovolémia, hiponatrémia, ortosztatikus hipotónia
- Béta-blokkoló = szédülés, bradikardia/AV blokk, kronotrop incompetencia, bronchospasmus, depresszió, kognitív diszfunkció

- Ivabradin = bradikardia/AV blokk, kronotrop incompetencia, fotopszia
- ACEI (vagy ARB), ARNI, MRA = hiperkalémia, hipotónia, vesefunkció romlás
- Digoxin = túladagolás miatt hányinger, hányás, hasmenés, delírium, depresszió
- Amiodaron = hiper- vagy hipotiroidizmus, polineuropátia, intersticiális pulmonális fibrózis

Az idős betegek optimális kezelésének alapelvei:

- A betegek biológiai korát, és ne az életéveket vegyük figyelembe
- Tisztázzuk és kezeljük azon kockázati tényezőket, melyek az esendőség kialakulásához vezetnek
- Törekedjünk, hogy a beteg elkerülhesse az alultápláltságot
- Az elektrolit háztartást, hipovolémiát figyelni és kezelni kell
- Vegyük észre a HF-t a tünetmentes szakaszban, kezeljük a társbetegségeket és törekedjünk a progresszió megakadályozására
- Folyamatosan figyeljük a demencia és depresszió korai jeleit és kezeljük azokat a progresszió megakadályozása érdekében
- Pontosan határozzuk meg a gyógyszeres kezelést, és kerülni a sok gyógyszer adását, amennyire az lehetséges
- Ismernünk kell az adott gyógyszerek farmakodinamikáját és kinetikáját annak érdekében, hogy elkerüljük a mellékhatások kialakulását
- Oldjuk meg a leghelyesebb gyógyszerbevételi stratégiát (gyógyszerdoboz, adagoló, okos telefon applikáció)
- A gyógyszer mellékhatásokra kiemelten folyamatosan figyeljünk

Eszközös kezelés lehetőségei idős korban

- Implantálható Cardioverter/defibrillátor (ICD). Az ESC irányelv alapján akkor ajánlott HF-ben (NYHA II-III osztály és $EF \leq 35\%$), ha az optimális 3 hónapos gyógyszeres kezelés ellenére sem javulnak a beteg tünetei és a beteg várható élettartama több mint 1 év jó funkcionális állapotban (I A ajánlás). Primér prevenció céljából akkor indikált, ha az előzményben kamrai tahikardia/fibrilláció szerepel, és az életkilátások hasonlóak (I A ajánlás). 80 év feletti betegek esetében nem javalt az alkalmazása (24,33,34).
- Szív-reszinkronizációs terápia (CRT) ajánlott minden HF betegnek, ha az optimális gyógyszeres kezelés ellenére sem javulnak a tünetek és sinus ritmus mellett NYHA II-IV stádium, $EF \leq 35\%$, és széles QRS (≥ 150 msec), balszárblokk (I A ajánlás),

vagy nem bal szárblokk (IIa B ajánlás) áll fenn. A CRT kezelés javítja a teljes mortalitást, csökkenti a kórházi kezelést, javítja az EF-t és a NYHA funkcionális állapotot, az életminőséget. Kevés tanulmány számol be kedvező eredményekről idős betegek esetében, de mind a COMPANION trial-ban, mind MIRACLE vizsgálatban a kedvező hemodinamikai és a klinikai hatás kortól független volt, még 75 év feletti egyének esetében is (24, 35,36). A CRT kezelés igen előnyös idős betegek esetében, mert kevésbé kell erőltetni a gyógyszerek maximális "feltitrlását", és kevesebb mellékhatással számolhatunk.

Az idős betegek kezelése interdiszciplináris szakembercsoport (alapellátási szakorvos, kardiológus, geriátriai szakember és más szakterületek orvosai) együttes feladata, amihez hozzátartoznak a nővérek, a dietetikusok, a gyógytornászok, a klinikai gyógyszerészek és a szociális munkások is.

Együttes feladat felismerni a betegek egyéni szükségleteit és támogatást (felvilágosítás, oktatás) nyújtani nekik és családtagjaiknak.

Irodalom:

- Diez-Villanueva P, Alfonso F. Heart failure in the elderly. J Geriatr Cardiol. 2016; 13(2):115-7. doi: 10.11909/j.issn.16715411.2016.02.009.
- Singh S, Bajorek B. Defining 'elderly' in clinical practice guidelines for pharmacotherapy. Pharm Pract (Granada). 2014; 12(4):489. doi:10.4321/s1886-36552014000400007
- Benetos A, Petrovic M, Strandberg T. Hypertension Management in Older and Frail Older Patients. Circ Res 2019; 124:1045-1060. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313236
- Hoogendijk EO, Afalo J, Ensrud KE, et al. Frailty: implications for clinical practice and public health. Lancet 2019; 394:1365-75. 10.1016/S0140-6736(19)31786-6
- Rockwood K, Theou O. Using the Clinical Frailty Scale in Allocating Scarce Health Care Resources. Can Geriatr J. 2020; 23(3):210-215. doi:10.5770/cgj.23.463
- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J 2016; 37:2129–2200. Doi 10.1093/eurheartj/ehw128
- Seferovic PM, Ponikowski P, Anker SD, et al. Clinical practice update on heart failure 2019: pharmacotherapy, procedures, devices and patient management. An expert consensus meeting report of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail 2019; 21: 1169–1186. doi:10.1002/ehf.1531
- Caraballo C, Desai NR, Mulder H, et al. Clinical Implications of the New York Heart Association Classification. J Am Heart Assoc 2019; 8:e014240. DOI: 10.1161/JAHA.119.014240
- van Riet EE, Hoes AW, Wagenaar KP, et al. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. Eur J Heart Fail 2016; 18:242–252. doi.org/10.1002/ehf.1483
- Lippi G, Sanchis-Gomar F. Global epidemiology and future trends of heart failure AME Med J 2020; 5:15 doi.org/10.21037/amj.2020.03.03
- Tomcsányi J, Tóth E. Szívelégtelenség epidemiológiája és terápiája Magyarországon a XXI. század elején. Cardiol Hung 2012; 42:42–49
- Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. Eur J Heart Fail 2020; 22:1342-1356. doi: 10.1002/ehf.1858
- GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet 2018; 392:1789–1858
- Rickenbacher P, Kaufmann BA, Maeder MT, et al. Heart failure with mid-range ejection fraction: a distinct clinical entity? Insights from the Trial of Intensified versus standard Medical therapy in Elderly patients with Congestive Heart Failure TIME-CHF. Eur J Heart Fail 2017; 19:1586–1596. doi:10.1002/ehf.798
- Nyolcas N. HFmrEF: Közepes ejekciós frakciójú szívelégtelenség. Cardiol Hung 2019; 49:100–104. DOI: 10.26430/CHUNGARICA.2019.49.2.100
- Spoletini I, Lainscak M. Epidemiology and Prognosis of Heart Failure. Internat Cardiovasc Forum Journal 2017; 10:8-11 DOI 10.17987/icf.v10i0.420
- Coats AJS. Heart failure management of the elderly patient: focus on frailty, sarcopaenia, cachexia, and dementia - conclusions Eur Heart J Suppl 2019; 21: (Supplement L): L36–L38 The Heart of the Matter doi:10.1093/eurheartj/suz236
- Chronic heart failure in adults: diagnosis and management NICE guideline Published: 12 Sept 2018 www.nice.org.uk/guidance/ng106
- Maggioni AP, Dahlstrom U, Filippatos G, et al. Heart Failure Association of the European Society of 2013. EURObservational Research Programme: regional differences and 1-year follow-up results of the Heart Failure Pilot Survey (ESC-HF Pilot). Eur J Heart Fail 2013; 15:808–817.
- Ouwkerk W, Voors AA, Zwinderman AH. Factors influencing the predictive power of models for predicting mortality and/or heart failure hospitalization in patients with heart failure. JACC Heart Fail 2014; 2:429-36. doi: 10.1016/j.jchf.2014.04.006
- Rahimi K, Bennett D, Conrad N, et al. Risk prediction in patients with heart failure: a systematic review and analysis JACC Heart Fail 2014; 2:440-6. doi: 10.1016/j.jchf.2014.04.008
- Sawano M, Shiraishi Y, Kohsaka S, et al. Performance of the MAGGIC heart failure risk score and its modification with the addition of discharge natriuretic peptides. ESC Heart Fail. 2018; 5:610-619. doi:10.1002/ehf2.12278
- Suzuki S, Yoshihisa A, Sato Y, et al. Clinical Significance of Get With the Guidelines–Heart Failure Risk Score in Patients With Chronic Heart Failure After Hospitalization. J Am Heart Assoc 2018; 7:e008316. DOI: 10.1161/JAHA.117.008316
- Guerra F, Brambatti M, Matassini MV, Capucci A. Current Therapeutic Options for Heart Failure in Elderly Patients. BioMed Res Internatl 2017; Article ID 1483873, 11 pages doi.org/10.1155/2017/1483873
- Cohen-Solal A, Kotecha D, VanVeldhuisen DJ, et al. Efficacy and safety of nebivolol in elderly heart failure patients with impaired renal function: Insights from the SENIORS trial. Eur J Heart Fail. 2009; 11:872–880.
- Zinman B, Wanner C, Lachin JM, et al. EMPA-REG OUTCOME Investigators. Empagliflozin, cardiovascular outcomes, and mortality in type 2 diabetes. N Engl J Med 2015; 373:2117–2128.
- Cleland JG. Beta-blockers for heart failure with reduced, mid-range, and preserved ejection fraction: an individual patient-level analysis of double-blind randomized trials. Eur Heart J 2018; 39:26–3528. ???
- Pitt B, Pfeffer MA, Asmann SA, et al. Spironolactone for Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. N Eng J Med 2014; 370:1383-1392.
- Lund LH, Claggett B, Liu J, et al. Heart failure with mid-range ejection fraction in CHARM: characteristics, outcomes and effect of candesartan across the entire ejection fraction spectrum. Eur J Heart Fail 2018; 20:1230-39
- Tsuji K, Sakata Y, Nochioka K, et al. Characterization of heart failure patients with mid-range left ventricular ejection fraction – a report from the CHART-2 Study. Eur J Heart Fail 2017; 19:1258-1269.
- Von Haehling S, Anker MS, Jankowska EA, et al. Anemia in chronic heart failure: Can we treat? What to treat? Heart Fail Rev 2012; 17:203–210,
- Jankowska EA, Vitale C, Uchmanowicz J, et al. (2019). Drug therapy in elderly heart failure patients. Eur Heart J supplements: J Eur Soc Cardiol 21 (Suppl L), L8–L11. https://doi.org/10.1093/eurheartj/suz237
- Santangeli P, Di Biase L, Russo AD, et al. Meta-analysis: Age and effectiveness of prophylactic implantable cardioverter/defibrillators. Ann Intern Med 2010; 153:592–599.
- Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, et al. ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA), Europace 2013; 15:1070-118.
- Brambatti M, Guerra F, Matassini MV, et al. Cardiac resynchronization therapy improves ejection fraction and cardiac remodelling regardless of patients' age. Europace 2013; 15:704–710.
- Kron J, Aranda JM, Miles WM, et al. Benefit of cardiac resynchronization in elderly patients: Results from the Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE) and Multicenter InSync ICD Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE-ICD) trials. J Intervent Card Electrophysiol 2009; 25:91–96.

Onkogeriatríia: az idős daganatos betegek optimális onkológiai ellátása – kihívások és lehetőségek

Geriatric Oncology: providing optimal care for older patients with cancer – challenges and opportunities

Dr. Liposits Gábor

1. Department of Oncology, Odense University Hospital, Odense, Denmark
2. Department of Clinical Research, University of Southern Denmark, Odense, Denmark
3. Academy of Geriatric Cancer Research (AgeCare), Odense, Denmark

Absztrakt

A népesség öregedése globális trenddé válik az elkövetkező évtizedekben, ami a 65 év feletti populáció számának meredek emelkedéséhez vezet. A daganatos betegségek egyik legfőbb rizikófaktor maga az öregedés, az elkövetkező húsz évben a 65 év feletti daganatos betegek száma várhatóan megduplázódik világszerte. A korszerű onkológiai kezelések palettájának kiszélesedése gyakran lehetővé teszi a gyógyulást vagy a hosszútávú túlélést. Kulcskérdés, hogy az idős daganatos betegek kezelési stratégiája ne kizárólag a tumor biológiai tulajdonságaihoz igazodjon, hanem vegye figyelembe a beteg biológiai korát, társbetegségeit, preferenciáit és aktívan vonja be a beteget a terápiás döntéshozatali folyamatba. Ebben segít az onkogeriatríia, egy viszonylag új, dinamikus fejlődő irányzat az onkológián belül, amelynek azonban a széleskörű implementációja a napi klinikai gyakorlatban számos akadályba ütközik; a beteg-központú szemlélet hiánya, korlátozott anyagi és humán erőforrások, valamint a célzott klinikai vizsgálatok majdnem totális hiánya az idős populáció körében továbbra is hátráltató tényező.

A szerző rövid áttekintést ad arról, hogy miért érdemes kiemelt figyelmet az onkogeriatríia: ismereti az öregedés hatását a demográfiai megoszlásra és ennek onkológiai vonatkozásaira. Hangsúlyozza a geriátriai szűrés és a komprehenzív geriátriai állapotfelmérés előnyeit és az onkológiai betegellátásban. Beszámol a COVID-19 pandémia kihívásairól az idős daganatos betegek ellátásában, az ezzel kapcsolatos eddigi tapasztalatokról és szakmai ajánlásokról. Végül igen rövid áttekintést ad az aktuális kutatási területekről.

Abstract

Aging of the population will become a global trend in the coming decades leading to a sharp increase in the number of older adults aged 65 years or older. Aging is one the main risk factor for the development of cancer; the number of older patients with cancer is expected to double in the next twenty years. The broadening range of modern treatment modalities in oncology often enables cure or long-term survival. A key issue is to ensure that the treatment strategy for older patients with cancer should not be solely based on the biological characteristics of the tumor, but should consider the biological age of the patient, comorbidities, patient preferences, and active involvement of the patient in the therapeutic decision-making process. The solution is the implementation of geriatric principles and patient-centered care in oncology. Geriatric oncology is a dynamically evolving trend in oncology, but its widespread implementation in daily clinical practice faces several challenges, as the lack of a patient-centered approach, limited financial and human resources, and the almost total absence of randomized clinical trials conducted in older adults with cancer, thus, older adults with cancer are treated based on extrapolated evidence from young and fit cohorts.

In this overview, the author explains through the impact of aging on demographic distribution why geriatric oncology deserves special attention. The potential benefits of the implementation of geriatric screening and geriatric assessment in oncology are also highlighted. Furthermore, the impact of the COVID-19 pandemic on the care of older patients with cancer, lessons learned, and recommendations are presented. Finally, current research areas are briefly mentioned and the importance of active participation in the work of International Society of Geriatric Oncology (SIOG) is emphasized.

Onkogeriatríia: az idős daganatos betegek optimális onkológiai ellátása – kihívások és lehetőségek

"A gyermekonkológusoktól eltekintve minden onkológus onkogeriatér – csak még nem tud róla."
Lodovico Balducci

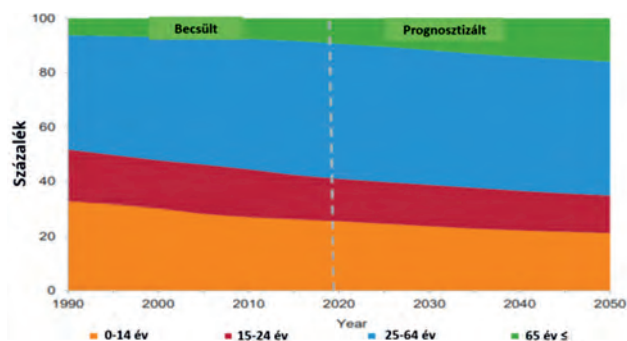
Előszó

Az onkogeriatríia az onkológia fiatal irányzata. Ugyan az elmúlt években fokozottabb figyelmet kapott, de a világ jelentős részén még mindig kevésbé ismert, így Magyarországon is. Az International Society of Geriatric Oncology (SIOG, alapítva 2000) munkájának köszönhetően ma már a legnagyobb onkológus társaságok, mint az American Society of Clinical Oncology (ASCO) és a European Society for Medical Oncology (ESMO) is az egyik legégetőbb kihívásként tekint az idős daganatos betegek optimális ellátására.

Az onkogeriatríia a klasszikus dagant-központú szemlélettel szemben az idős betegre, mint egészre tekint, ezáltal a dagantellenes kezelést a beteg biológiai korához, egyéb morbiditásához, életminőségéhez és preferenciájához igazítja. Az onkológustól alapvető jártasságot vár el a gerontológiában, vagy szoros együttműködést geriáter szakorvossal. Az Egyesült Államokban és több európai országban az onkogeriatríia ma már külön szakképzés, ahol mindkét diszciplína egyforma súllyal van jelen. A geriátriai szempontok súlyozottabb jelenléte a holisztikus szemléletet erősíti, ami megnyilvánul mind a beteg állapotának komplexebb értékelésében, a terápiás döntésekben és a betegkövetésben is, és ebből az idős betegek vitathatatlanul profitálnak. Ha külön onkogeriatér szakképzés még Magyarországon nem is érhető ma el, az ASCO, az ESMO és a SIOG elérhetővé tesz kurzusokat, valamint oktatási anyagokat a témában.

Miért érdemel kiemelt figyelmet ez a terület?

A világ népessége idősödik. Korábban ez a tendencia leginkább Nyugat-Európában, Skandináviában, és Japánban volt megfigyelhető, de előrejelzések szerint 2050-re a világ legnagyobb részén a 65 év felettiek aránya 20% fölé fog emelkedni (1-4) (1. ábra). Ennek egyelőre beláthatatlan következményei vannak az egészségügyi és a szociális szektorra, ugyanis ilyen volumenű idős beteg ellátására még a fejlett egészségüggyel rendelkező országok sincsenek felkészülve. Jól érzékelteti ezt a szakmai körökben kevésbé preferált ezüst (ősz) cunami (The silver tsunami) kifejezés, ami laikusok számára is szemlélteti és érthetővé teszi a problémát.



1. ábra: A világ népességének kor szerinti sávok eloszlása 1990-től, és a várható trend 2050-ig (százalékban).

Forrás: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019).
World Population Prospects 2019

Mit jelent az öregedés és a demográfiai változás hatása az onkológiában?

A daganatos betegségek kialakulásának legfőbb tényezője az öregedés (3). A rizikója annak, hogy egy daganatos megbetegedés kialakuljon, tizenegyszer magasabb egy 65 év feletti személyben, mint egy 65 évnél fiatalabban (3). A legtöbb daganatos betegség esetén az incidencia, a prevalencia és a mortalitás a 70 évnél idősebb betegek körében a legmagasabb (5). A globális öregedési trenddel együtt ez azt jelenti, hogy várható becslések szerint a daganatos megbetegedések száma 108%-kal fog emelkedni a 65 év felettiekben az elkövetkező évtizedben, az új esetek száma megduplázódik, míg a 65 év alattiakban „mindössze” 40% körüli emelkedés várható (6). Ezt a trendet még az is „súlyosbítja”, hogy a korszerű diagnosztikának, sebészeti, sugárterápiás, és szisztémás kezelésnek, valamint a társszakmáknak köszönhetően a daganatos betegségből meggyógyuló, vagy hosszú távon túlélők száma is meredeken emelkedni fog – a fejlett országokban; csak az Egyesült Államokban ez kb. 11 millió új túlélőt jelent az elkövetkező húsz évben, így 2040-re összesen mintegy 26 millió túlélője (5 év +) lesz a különböző daganatos megbetegedéseknek. Ez nyilvánvalóan az onkológia mellett a társszakmák leterheltségére is kihatással lesz, így elkerülhetetlen, hogy az idősök minőségi ellátása prioritás legyen a műtétes és nem műtétes szakmákban egyaránt, ez pedig feltételezi és megköveteli, hogy legyen elég hozzáférhető geriáter, vagy minden orvosnak legyen alapvető geriátriai kompetenciája. Jó példa Franciaország, ahol idejében felismerve a problémát a kétezres évek elején az állam megfelelő mennyiségű forrást bocsátott rendelkezésre egy onkogeriatríai hálózat kiépítésére, ami a betegellátást kutatással kombinálva egy jól működő, példaértékű rendszert hozott létre

(SoFOG.org). Fontos azt is megjegyezni, hogy a kórházi kapacitások bővítésén túl a privát szektor (rehabilitációs intézmények, ápolási otthonok, otthon ápolás intézménye) kapacitásának növelése, valamint felszereltségének javítása és megfelelő humán erőforrás biztosítása is elengedhetetlen alapkövetelmény. Kizárólag a kórházban eltöltött idő minimálisra történő redukálásával biztosítható a nagy volumenű specializált betegellátás, az egészségügyi rendszert a magas szintű kórházon kívül történő rehabilitálás tudja tehermentesíteni. Az egészségbiztosítási rendszernek és a rendelkezésekre álló forrásoknak ehhez igazodnia kell.

Mi akadályozza az onkogeriatríia széleskörű implementációját?

Szemlélet

Az onkogeriatríia elterjedését leginkább akadályozó tényezők a limitált források, a szakemberhiány, és a helyes szemlélet hiánya. A sebészek és onkológusok nagy többsége a betegből többnyire a daganatot látja és kezeli műtétileg, valamint szisztémás kezelésekkel, sugárterápiával. A beteget magát nagyon kevesen látják meg a rengeteg CT, MR, PET, laboratóriumi vizsgálat és patológiai lelet között. Ez a tumorra fókuszált szemlélet (tumor-centered care) az uralkodó még mindig. Ebben az esetben a radikális műtét vagy éppen onkológiai kezelés eredményes lehet, a beteg tumormentessé válhat, akár a túlélés hosszabbodhat, de a mellékhatások, azok rövid- és hosszútávú következményei a beteg életminőségét, funkcionális állapotát jelentősen leronthatják, esetleg invalidálhatják. Ezért lenne mindenképpen fontos a beteg-központú szemlélet (patient-centered care) elterjedése, különösen az idős daganatos betegek esetében, akik legtöbbször az életminőséget, a fizikai és mentális funkciók szinten tartását részesítik előnyben a gyakran rövid túlélési előnnyel szemben (7,8). Az onkogeriatríia nem arról szól, hogy minden idős daganatos beteget kezelni kell, hanem arról, hogy miként válasszuk ki a megfelelő beteget a megfelelő kezeléshez, vagy éppen ne kezeljük a beteget, ha ezzel jár legjobban. A személyre szabott kezelés (personalized medicine) az idősök esetében inkább a beteg biológiai korához igazított kezelést jelent, míg klasszikus értelemben, fiatal betegek esetében leginkább a tumorszövetből kimutatott mutációk célzott biológiai kezelését. Természetesen a kettő nem zárja ki egymást, azonban ehhez elkerülhetetlen, hogy a páciens, mint egész embert lássuk, és ne csupán egy izolált mutációt kezeljünk. Fontos tudni és megérteni, hogy a beteg mit részesít előnyben, és fontos bevonni a betegeket az

aktív döntéshozatali mechanizmusba (shared decision-making).

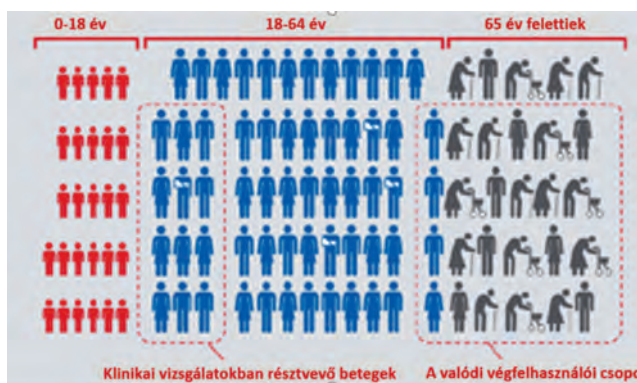
Hiányzó evidencia – az idős betegek alulreprezentáltak a klinikai vizsgálatokban

Az onkológiában, más orvosi diszciplínákhoz hasonlóan, a bizonyítékon alapuló orvoslás (evidence-based medicine) a nemzetközi standard. A prospektív randomizált klinikai vizsgálatok eredményei képezik az evidencia alapját, és a szakmai protokollok, iránymutatások ezek alapján készülnek.

A klinikai vizsgálatok beválasztási és kizárási kritériumai szigorúak. Sok esetben eleve kizárják az idős betegeket (9-11), mert a kritériumok között szerepel a kor, általában 18 és 65 év közötti betegek kerülnek beválasztásra. A gyakran alkalmazott kizárási kritériumok (társbetegségek, csökkent vese-, máj-, vagy egyéb szervi funkció, esetleg bizonyos gyógyszer(ek) szedése) szintén arra felé tolják el a beválasztást, hogy a fiatalabb és jobb általános állapotban lévő betegek kerülnek be a klinikai vizsgálatokba (9-11); vagy esetleg kevés, kiváló általános állapotban lévő, egyébként egészséges idős páciens, akik nem reprezentálják az erre a korcsoportra jellemző átlag, gyakran multimorbid beteget. A multimorbiditás egy viszonylagosan új koncepció, mely nem osztja fel a beteg különböző kondícióit egy fő (pl. daganatos megbetegedés) és kísérőbetegségre, hanem minden krónikus megbetegedést egyforma fontosságúnak tekint, kihangsúlyozva a holisztikus szemlélet fontosságát. A fentiek eredőjeként elmondható, hogy idős, multimorbid betegek gyakorlatilag nem kerülnek beválasztásra a klinikai vizsgálatokba. Történik mindez annak ellenére, hogy a kipróbálásra szánt gyógyszerek legnagyobb végfelhasználói csoportja éppen az idősebb, gyakran multimorbid betegek közül kerül ki.

Ez egy nyilvánvaló (tudatos) szelekciós hiba (bias) a klinikai vizsgálatokban. A jelenséget az onkogeriatríában gyakran az „*evidence-biased medicine*” kifejezéssel illetik. (2. ábra)

Általánosságban elmondható, hogy az idős betegeket a fiatal és jó állapotú beteg populáció eredményei, vagyis extrapolált evidencia alapján kezeljük (12-15), annak ellenére, hogy számos ajánlás áll rendelkezésre a klinikai vizsgálatok módszertanára és protokolljaira vonatkozólag idős daganatos betegekben. (16-19) Egyre több adat és gyakorlati tapasztalat mutatja, hogy az idős betegek kevesebb túlélési előnyt szereznek az onkológiai kezelésekből és több mellékhatást szenvednek el, mint a klinikai vizsgálatokban résztvevő fiatalabb társaik (14,15). Ez vonatkozik



2. ábra: Klinikai vizsgálatokban résztvevő betegek és a végfelhasználói csoport közötti különbséget szemléltető ábra.

arra a kevés, szuperszelektált, egyébként egészséges idős betegre is, akik részt vesznek a klinikai vizsgálatokban (15).

A regisztrált klinikai vizsgálatok (clinicaltrials.gov) mindössze 2-3%-a nem tartalmaz felső korhatárt, komorbiditást, és/vagy csökkent szervi funkciót, mint beválasztási vagy kizárási kritériumot. A gyógyszercegek többsége mereven elzárkózik attól, hogy idős betegeken is teszteljen, dacára annak, hogy például fázis I-es vizsgálatokban alkalmazott immunterápia nem mutatott rosszabb mellékhatás-profilot idős betegeken, mint fiatalokban (20). Az elmúlt években egyre több klinikai vizsgálat indult, ami kimondottan az idős betegekre fókuszált (21). Ezek tipikusan kutató klinikusok által kezdeményezett vizsgálatok, ahol viszont a szponzoráció, az anyagi források biztosítása okoz problémát, vagy éppen meggátolja a vizsgálat kivitelezését. Emiatt a preconcepció miatt az idős betegek rendkívül fontos jövőbeni kezelési lehetőségek kipróbálásától esnek el (pl. PARP-inhibitorok, PD-1, PD-L1 inhibitorok, onkolitikus tumor vakcinák), dacára, hogy ezeknek a szerekeknek az alkalmazása, további fejlesztése, esetlegesen kombinálása más modalitásokkal (immunterápia plusz kemoterápia) fiatalabb betegeken ma már gyakran realitás.

Staging the aging – születési dátum vs. biológiai kor

Az onkológia alfája és omegája, a daganatos betegség helyes stádium meghatározása, ami meghatározza a kezelési tervet, ezt a TNM beosztás (Tumor, Node, Metastasis) alapján végezzük (22).

A napi klinikai rutin során sokszor a terápiás döntést kizárólag a beteg életkorának figyelembevételével történik. Ugyanakkor tudjuk, hogy a beteg születési dátuma (kronológiai kora) gyenge korrelációt mutat a biológiai vagy funkcionális korról és fizikális állapottal (23).

A betegeket fizikális állapotuk alapján osztályozzuk az onkológiában széleskörűen használt pontrend-

szerekkel, mint az Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) vagy a Karnofsky-score. Mindkettő meglehetősen felületes értékelést tesz lehetővé, és az idős betegek esetében megbízhatatlannak bizonyultak (24). A klinikusok gyakran személyes tapasztalat alapján, rutinból, szubjektíven mérik fel az idős betegek általános állapotát. Erre legtöbbször rövid konzultációk állnak rendelkezésre, és nem meglepő, hogy ez is nagyon sokszor pontatlannak és hibásnak bizonyul (25,26). A megoldás az objektív geriátriai szűrés (geriatric screening) és a geriátriai állapotfelmérés (geriatric assessment) rutinszerű alkalmazása, ami a beteg biológiai koráról ad információt (27-30), és olyan deficitet is leleplez, ami az anamnézis felvétele vagy a fizikális vizsgálat során nem válik nyilvánvalóvá. (3. ábra)



3. ábra: Az onkogerátia „jéghegye”: az idős daganatos betegeken jelenlevő rejtett deficitek, amik az onkológiai stratégia sikere szempontjából kulcsfontosságúak, gyakran rejtve maradnak.

A geriátriai szűrés 5-15 perc alatt elvégezhető, nem követel meg jártasságot a geriátriában, nagyrészt a beteg önállóan is ki tudja tölteni a rövid kérdőíveket, költséghatékony, viszont segít beazonosítani azokat a pácienseket, akik profitálni fognak az összetettebb geriátriai állapotfelmérésből, így tovább lehet őket küldeni geriáterhez. Mind a szűrés, mind az állapotfelmérés a következő területeket fedi le: demográfiai adatok és szociális helyzet, komorbiditás, fizikai funkció, tápláltsági állapot, kognitív funkció, depresszió, polifarmácia és geriátriai szindrómák (oszteoporózis, inkontinencia, delírium, esés). Könnyen belátható, hogy az utóbbi komprehenzív felmérés részletesebb képet ad arról, hogy a beteg melyik kategóriába tartozik: „fit”, „vulnerable” vagy „frail”.

Ez alapján a kezelési tervet hozzá lehet igazítani a beteg állapotához, vagy azt intervenciókkal (táplálás, fizioterápia, ergoterápia, a szükségtelen gyógyszer elhagyása (potential inappropriate medicines, deprescribing), (kognitív terápia, depresszió kezelése) optimalizálni lehet egy bizonyos szintig. A fentiekén kívül a geriátriai állapotfelmérés rengeteg előnnyel szolgál: meg tudja becsülni a beteg várható élettartamát, csökkenti a kezelés toxicitást – így a kórházi bentfekvések számát is – elkerülhetővé teszi mind a túl-, illetve alulkezelést, költséghatékonyságot biztosít az ellátórendszernek, és hozzájárul a beteg önállóságának, életminőségének, fizikális és mentális jólétének megőrzéséhez (31-37).

Általánosságban elmondható, hogy a „fit” idős betegek hasonló módon tolerálják és profitálnak a standard kezelésekből, mint a fiatalabb daganatos betegek. A „vulnerable” betegnél általában monoterápiát vagy csökkentett dózisos kombinációs kezeléseket alkalmazunk, míg a „frail” betegek legtöbbször tüneti kezelésben (best supportive care) részesülnek és gyakran nem kapnak aktív onkológiai kezelést.

A legutóbbi ASCO konferencián négy prospektív randomizált vizsgálat is bizonyította, hogy geriáter bevonásával az onkológiai kezelés eredményesebb lehet (38-42), innentől kezdve pedig az implementáció és a rutinszerű alkalmazása kellene hogy következzen, de ennek számos akadálya van, többek között forrás- és szakemberhiány.

Egy nem várt kihívás – A COVID-19 pandémia hatása az idős daganatos betegek ellátására

Az új koronavírus megjelenése és elterjedése nem várt kihívás elé állította az egészségügyi ellátórendszereket világszerte (43). A jól működő, megfelelően finanszírozott egészségügyi rendszereket is jelentősen megterhelte, a kórházi személyzet és a betegek addig megszokott hétköznapijait alapjaiban forgatta fel. Az addigi klinikai rutin újragondolása, kreatív megoldások időszaka következett Dániában az ország 2020. március 14.-i teljes lezárását követően (43). Az ambuláns konzultációk nagyrésze videó alapú híváson vagy telefonon keresztül zajlott, a terápia választásnál még inkább érvényesült az a szempont, hogy a beteg a lehető legkevesebb alkalommal jelenjen meg a kórházban, így a per os szedhető készítmények, illetve azokat tartalmazó kombinációk alkalmazása még jobban előtérbe került. A korábban is rutinszerűen használt elektronikus PROM (patient reported outcome measure) rendszer használatára felértékelődött. Ez a rendszer lehetővé teszi, hogy a beteg a tüneteit és a kezelést

okozta mellékhatásokat a személyes adatai védelmét biztosító internet alapú rendszerben, validált, nemzetközileg elfogadott standard kérdőívben (EORTC QLQ-C30, és további daganat-specifikus kérdőívek) rögzítse. Ezáltal tudjuk a terápiát optimalizálni, a mellékhatásokat és az esetlegesen fellépő új tüneteket (tüdőembólia, agyi metasztázis) kezelni. A rendszer további előnye, hogy a beteg a tüneteit közvetlenül rögzíti a rendszerben, így a kezelő orvos szubjektív interpretációja elkerülhető, ezáltal realisabb képet kapunk a beteg állapotáról.

Ugyanezt a rendszert használjuk onkogeriatríai szűrésre. Minden újonnan beutalt 70 éves vagy annál idősebb beteg az első konzultáció előtt kitölti az elektronikus kérdőíveket (Geriatric 8 és Vulnerable Elderly Scale 13) amit – amennyiben a beteget kezelésre alkalmasnak találjuk az anamnézis, gyógyszerlista, laboreredmények és a betegség prognóza alapján – az első megjelenés alkalmával Mini-Cog és Timed Up and Go teszttel egészítünk ki. A fentiek eredményét a beteg gyógyszerlistájával, anamnézisével, és a daganatos betegségének prognózisával, valamint az elérhető terápiák mellékhatás profiljával együtt értékeljük és döntünk a terápiás tervről a beteg preferenciájával összhangban. Amennyiben az információk és konzultáció alapján a beteg kezelése vagy megkezdett terápia folytatása mellett döntöttünk, a kizárólag per os terápiában részesülő betegeknek a gyógyszert postai úton, vagy futárral juttatjuk el.

Abban az esetben, ha a beteg aktív onkológiai ellátásra nem bizonyul alkalmasnak, a háziorvos és a palliatív team gondoskodik a tüneti kezelésről és gondosan megtervezik a beteg életének utolsó fázisát a beteg és a hozzátartozók preferenciájával összhangban (advanced care planning).

Azoknál az idős daganatos betegeknél, akik tünetmentesek és a metasztatikus betegség kis volumenű, ott obszervációt, radiológiai, biokémiai, és a klinikai kontrollt választjuk 2-3 hónapos intervallumokban (watchfull waiting). Ha a beteg időközben tüneteket tapasztal, akkor a kontroll-vizsgálatokat előre hozzuk, és szükség esetén megkezdjük a kezelést. A fenti tapasztalatokon kívül a SIOG hivatalos álláspontja és ajánlásai az idős daganatos betegek pandémia alatti kezelésére (44), és a különböző rizikócsoporthoz való vakcinálására vonatkozóan elérhetőek (45).

Perspektíva

Kutatási területek

Az onkogeriatríia előtt nemzetközi viszonylatban is számos kihívás áll. Ilyen pl. a genetikai szűrések implementálása az idősebb populációban. Dacára

az általános vélekedésnek, miszerint az öröklődő daganatos megbetegedések csak fiatalokban jelentkeznek, egyre több adat fellelhető az először idős korban jelentkező örökletes daganatos megbetegedésekről (late-onset hereditary cancer) (46, 47), ezért a genetikai szűrovizsgálatok implementálása ebben a korcsoportban is aktuális.

Izgalmas kérdés a daganatos betegségek kialakulásának, progressziójának és kezelésének az epigenetika irányából történő megközelítése (gyulladásos markerek, akcelerált öregedés, szocio-ökonomiai faktorok hatása) és ennek klinikai vonatkozása, így pl. az idős korban sokszor csökkent aktivitású immunrendszer viszonya az immunaktiváláson alapuló daganattellenes kezelésekhez, és ennek értékelése az eredményesség, valamint toxicitás és tolerancia szempontjából.

Magyarországi vetület

Magyarországon a születéskor várható élettartam eltér a fejlett nyugati országokban várhatótól és a lakosság általános egészségi állapota (elhízás, multimorbiditás, daganatos megbetegedések, dohányzás és alkohol fogyasztás) is rosszabb képet mutat. Ez még nem ok arra, hogy ne foglalkozzunk az onkogeriatrival, sőt! Azt is látjuk, hogy nemcsak a 65 év felettiek lehetnek „frail” páciensek, akár egy 40 éves beteg is lehet erősen multimorbid.

Mindenképpen szükség lenne az onkogeriatriai hálózat kiépítésére, megfelelő mennyiségű és szemléletű szakember képzésére, és a társszakmák közötti még szorosabb együttműködésre. A magyar egészségügy jelen állapotát figyelembe véve ez ma nem reális. Ha sikerül minimális érdeklődést felkelteni, és legalább a szisztematikus geriatriai szűrést

implementálni az onkológiai napi ellátásba, már azzal is sokat lehetne tenni az idős daganatos betegekért, és az ellátó rendszer is profitálna a fentebb leírt előnyökből.

Az érdeklődők figyelmébe

Mint a SIOG negyven év alatti szekciójának vezetőségi tagja, ezután szeretném felhívni a kedves kollégák figyelmét a novemberben virtuális formátumban megrendezésre kerülő International Society of Geriatric Oncology (SIOG) éves kongresszusára. A regisztrációra és az absztrakt beküldésre már van lehetőség. Ahogy 2020-ban, úgy idén is online formátumban kerül a konferencia megrendezésre a bizonytalan COVID-19 helyzet miatt.

A SIOG várja geriáter kollégák jelentkezését, valamint minden érdeklődőt (orvosokat és szakdolgozókat), aki szeretne az idős daganatos betegek optimális kezeléséhez hozzájárulni. A Young SIOG a negyven év alatti kollégáknak nyújt lehetőséget nemzetközi együttműködésre és képzésre.



<https://www.siog.org/content/siog-2021-annual-conference#registration>

Köszönetnyilvánítás:

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Székács Béla Professzor Úrnak a lehetőségért, hogy ezáltal is hozzájárulhassak az onkogeriatría ismertté válásához és remélhetőleg Magyarországon történő elterjedéséhez, valamint Dr. Tóth Péter József barátomnak a nyelvi korrekcióért.

Irodalom:

- Giannakouris K. Population and Social Conditions. Ageing Characterises the Demographic Perspectives of the European Societies. Luxembourg: Eurostat Statistics in Focus 2008; 72.
- Engholm G, Ferlay J, Christensen N, et al. NordCAN: Cancer incidence, mortality, prevalence and survival in the Nordic countries, Version 7.1 (09.07.2015).
- Yancik R. Cancer burden in the aged: an epidemiologic and demographic overview. Cancer 1997; 80: 1273–1283.
- Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. Lancet. 2009 Oct 3;374(9696):1196–208. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61460-4. PMID: 19801098; PMCID: PMC2810516.
- McCleary NJ, Dotan E, Browner I. Refining the chemotherapy approach for older patients with colon cancer. J Clin Oncol. 2014 Aug 20;32(24):2570–80. doi: 10.1200/JCO.2014.55.1960. PMID: 25071118.
- Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray F. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. Int J Cancer. 2015 Mar 1;136(5):E359–86. doi: 10.1002/ijc.29210. Epub 2014 Oct 9. PMID: 25220842.
- Fried TR, Bradley EH, Towle VR, Allore H. Understanding the treatment preferences of seriously ill patients. N Engl J Med. 2002 Apr 4;346(14):1061–6. doi: 10.1056/NEJMs012528. PMID: 11932474.
- Repetto L, Ausili-Cefaro G, Gallo C et al. Quality of life in elderly cancer patients. Ann Oncol. 2001;12 Suppl 3:S49–52. PMID: 11804385.
- Scher KS, Hurria A. Under-representation of older adults in cancer registration trials: known problem, little progress. J Clin Oncol 2012; 30(17): 2036–8.
- Singh H, Kanapuru B, Smith C, et al. FDA analysis of enrollment of older adults in clinical trials for cancer drug registration: A 10-year experience by the U.S. Food and Drug Administration. Journal of Clinical Oncology 2017; 35(15_suppl): 10009–.
- Hamaker ME, Stauder R, van Munster BC. Exclusion of older patients from ongoing clinical trials for hematological malignancies: an evaluation of the National Institutes of Health Clinical Trial Registry. Oncologist 2014; 19(10): 1069–75.
- Liposits G, Loh KP, Soto-Perez-de-Celis E, et al (2018) PARP inhibitors in older patients with ovarian and breast cancer: Young International Society of Geriatric Oncology review paper J Geriatr Oncol pii: S1879-4068(18)30314-X <https://doi.org/10.1016/j.jgo.2018.10.008> PMID: 30333088

13. Wildiers H, de Glas NA: Anticancer drugs are not well tolerated in all older patients with cancer. *The Lancet Healthy Longevity* Volume 1, Issue 1, E43-47, October 2020, DOI:https://doi.org/10.1016/S2666-7568(20)30001-5
14. Liposits G, Wulff CN, Otlund A et al. Olaparib treatment in older patients with ovarian cancer: need for 'real-world' data beyond clinical trials. *Ecanermedalscience*. 2020 Sep 15;14:1104. doi: 10.3332/ecancer.2020.1104. PMID: 33082854; PMCID: PMC7532029
15. Liposits G, Lichtman SM. Taking the next step in PARP-inhibitor clinical trials in older women with ovarian cancer – Staging the aging, *Gynecologic Oncology Reports*, Volume 35, 2021, 100710, ISSN 2352-5789, https://doi.org/10.1016/j.gore.2021.100710.
16. Soto-Perez-De-Celis E, Lichtman SM. Considerations for clinical trial design in older adults with cancer. *Expert Opin Investig Drugs*. 2017 Oct;26(10):1099-1102. PMID: 28814118; PMCID: PMC6080715.
17. Hurria A, Dale W, Mooney M et al. Cancer and Aging Research Group. Designing therapeutic clinical trials for older and frail adults with cancer: U13 conference recommendations. *J Clin Oncol*. 2014 Aug 20;32(24):2587-94. PMID: 25071116; PMCID: PMC4129504.
18. Nipp RD, Yao NA, Lowenstein LM et al. Pragmatic study designs for older adults with cancer: Report from the U13 conference. *J Geriatr Oncol*. 2016 Jul;7(4):234-41. PMID: 27197914.
19. Wildiers H, Mauer M, Pallis A et al. End points and trial design in geriatric oncology research: a joint European organisation for research and treatment of cancer–Alliance for Clinical Trials in Oncology–International Society Of Geriatric Oncology position article. *J Clin Oncol*. 2013 Oct 10;31(29):3711-8. PMID: 24019549.
20. Herin H, Aspeslagh S, Castanon E et al. Immunotherapy phase I trials in patients Older than 70 years with advanced solid tumours. *Eur J Cancer*. 2018 May;95:68-74. doi: 10.1016/j.ejca.2018.03.002. Epub 2018 Apr 7. PMID: 29635146.
21. Winther SB, Liposits G, Skuladottir H et al. Reduced-dose combination chemotherapy (S-1 plus oxaliplatin) versus full-dose monotherapy (S-1) in older vulnerable patients with metastatic colorectal cancer (NORDIC9): a randomised, open-label phase 2 trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2019 May;4(5):376-388. doi: 10.1016/S2468-1253(19)30041-X. Epub 2019 Mar 7. PMID: 30852136.
22. Edge SB, Compton CC. The American Joint Committee on Cancer: the 7th edition of the AJCC cancer staging manual and the future of TNM. *Ann Surg Oncol*. 2010 Jun;17(6):1471-4. doi: 10.1245/s10434-010-0985-4. PMID: 20180029.
23. Soto-Perez-de-Celis E, Li D, Yuan Y, et al. Functional versus chronological age: geriatric assessments to guide decision making in older patients with cancer. *Lancet Oncol* 19:e305-e316, 201
24. Jolly TA, Deal AM, Nyrop KA et al. Geriatric assessment-identified deficits in older cancer patients with normal performance status. *Oncologist*. 2015 Apr;20(4):379-85. PMID: 25765876; PMCID: PMC4391761.
25. Kirkhus L, Šaltytė Benth J, Rostoft S, Grønberg BH, Hjermstad MJ, Selbæk G, Wyller TB, Harneshaug M, Jordhøy MS. Geriatric assessment is superior to oncologists' clinical judgement in identifying frailty. *Br J Cancer*. 2017 Aug 8;117(4):470-477. doi: 10.1038/bjc.2017.202. Epub 2017 Jun 29. PMID: 28664916; PMCID: PMC5558687.
26. van Walree IC, Scheepers ERM, van den Bos F, van Huis-Tanja LH, Emmelot-Vonk MH, Hamaker ME. Clinical judgment versus geriatric assessment for frailty in older patients with cancer. *J Geriatr Oncol*. 2020 Sep;11(7):1138-1144. doi: 10.1016/j.jgo.2020.05.011. Epub 2020 Jun 21. PMID: 32576520.
27. Mohile SG, Dale W, Somerfield M, et al. Practical assessment and management of vulnerabilities in older patients receiving chemotherapy: ASCO guideline for geriatric oncology. *J Clin Oncol* 2018;36:2326-2347
28. Loh KP, Soto-Perez-de-Celis E, Hsu T, et al: What Every Oncologist Should Know About Geriatric Assessment for Older Patients With Cancer: Young International Society of Geriatric Oncology Position Paper. *J Oncol Pract* 14:85-94, 2018
29. Hamaker ME, Vos AG, Smorenburg CH, et al: The value of geriatric assessments in predicting treatment tolerance and all-cause mortality in older patients with cancer. *Oncologist* 17:1439-49, 2012
30. Wildiers H, Heeren P, Puts M, et al: International Society of Geriatric Oncology consensus on geriatric assessment in older patients with cancer. *J Clin Oncol* 32:2595-603, 2014
31. Klepin HD, Geiger AM, Tooze JA, et al. Geriatric assessment predicts survival for older adults receiving induction chemotherapy for acute myelogenous leukemia. *Blood*. 2013;121(21):4287-4294. doi:10.1182/blood-2012-12-471680
32. Hamaker ME, Schiphorst AH, ten Bokkel Huinink D, Schaar C, van Munster BC. The effect of a geriatric evaluation on treatment decisions for older cancer patients—a systematic review. *Acta Oncol*. 2014;53(3):289-296. doi:10.3109/0284186X.2013.840741
33. Decoster L, Kenis C, Van Puyvelde K, et al. The influence of clinical assessment (including age) and geriatric assessment on treatment decisions in older patients with cancer. *J Geriatr Oncol*. 2013;4(3):235-241. doi:10.1016/j.jgo.2013.04.010
34. Extermann M, Boler I, Reich RR, et al. Predicting the risk of chemotherapy toxicity in older patients: the Chemotherapy Risk Assessment Scale for High-Age Patients (CRASH) score. *Cancer*. 2012;118(13):3377-3386. doi:10.1002/cncr.26646
35. Hurria A, Mohile S, Gajra A, et al. Validation of a Prediction Tool for Chemotherapy Toxicity in Older Adults With Cancer. *J Clin Oncol*. 2016;34(20):2366-2371. doi:10.1200/JCO.2015.65.4327
36. DuMontier C, Loh KP, Bain PA, et al. Defining Undertreatment and Overtreatment in Older Adults With Cancer: A Scoping Literature Review *J Clin Oncol*. 2020; JCO1902809. doi:10.1200/JCO.19.02809
37. Pergolotti M, Lyons KD, Williams GR. Moving beyond symptom management towards cancer rehabilitation for older adults: Answering the 5W's. *J Geriatr Oncol*. 2018;9(6):543-549. doi:10.1016/j.jgo.2017.11.009
38. Soto-Perez-de-Celis E, Aapro M, Muss H. ASCO 2020: The Geriatric Assessment Comes of Age. *Oncologist*. 2020 Sep 4. doi: 10.1634/theoncologist.2020-0804. Epub ahead of print. PMID: 32886421.
39. Li D, Sun CL, Kim H, et al. Geriatric assessment-driven intervention (GAIN) on chemotherapy toxicity in older adults with cancer: A randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2020 38:15_suppl, 12010-12010
40. Mohile SG, Mohamed MR, Culakova R, et al. A geriatric assessment (GA) intervention to reduce treatment toxicity in older patients with advanced cancer: A University of Rochester Cancer Center NCI community oncology research program cluster randomized clinical trial (CRCT). *J Clin Oncol* 2020 38:15_suppl, 12009-12009
41. Soo W-K, King M, Pope A, et al. Integrated geriatric assessment and treatment (INTEGRATE) in older people with cancer planned for systemic anti-cancer therapy. *J Clin Oncol* 2020 38:15_suppl, 12011-12011
42. Qian CL, Knight HP, Ferrone CR, et al. Randomized trial of a perioperative geriatric intervention for older adults with cancer. *J Clin Oncol* 2020 38:15_suppl, 12012-12012
43. Desideri I, Pilleron S, Battisti NML et al. Caring for older patients with cancer during the COVID-19 pandemic: A Young International Society of Geriatric Oncology (SIOG) global perspective. *J Geriatr Oncol*. 2020 Sep;11(7):1175-1181. doi: 10.1016/j.jgo.2020.05.001. Epub 2020 May 10. PMID: 32402764; PMCID: PMC7252080.
44. Battisti NML, Mislav AR, Cooper L et al. Adapting care for older cancer patients during the COVID-19 pandemic: Recommendations from the International Society of Geriatric Oncology (SIOG) COVID-19 Working Group. *J Geriatr Oncol*. 2020 Nov;11(8):1190-1198. PMID: 32709495; PMCID: PMC7365054.
45. Mislav AR, Soto-Perez-de-Celis E, Russo C et al. The SIOG COVID-19 working group recommendations on the rollout of COVID-19 vaccines among older adults with cancer. *J Geriatr Oncol*. 2021 Mar 5;S1879-4068(21)00057-6. PMID: 33715995; PMCID: PMC7934668.
46. Rust K, Spiliopoulou P, Tang CY, Bell C, Stirling D, Phang T, et al. Routine germline BRCA1 and BRCA2 testing in patients with ovarian carcinoma: analysis of the Scottish real-life experience. *BJOG* 2018 Feb;20.
47. Hartman DJ, Brand RE, Hu H et al. Lynch syndrome-associated colorectal carcinoma: frequent involvement of the left colon and rectum and late-onset presentation supports a universal screening approach. *Hum Pathol*. 2013 Nov;44(11):2518-28. PMID: 24034859.

A nagy hidrosztatikus nyomású technológia tojásfehérjére gyakorolt hatásai – Optimális fehérje termékek előállítása az időskorúak számára

Effects of high hydrostatic pressure (HHP) on egg white's properties – Production of optimal protein-based products for older adults

Dr. Németh Csaba^{1*}, Dr. Tóth Adrienn¹, Dr. habil. Lelbach Ádám^{2,3}, Prof. Dr. Póti Péter⁴, Hidas Karinia¹, Prof. Dr. Friedrich László¹

¹ Állattermék- és Élelmiszertartósítási 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

⁴ Állattenyésztés-tudományi Intézet, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő

Összefoglalás

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) a 2021 és 2030 közötti időszak mottójául a „Healthy Ageing – Egészséges Öregedés” gondolatát határozta meg. Ennek egyik alappillére a megfelelő táplálkozás. Az időskort megelőző időszakban és az időskorban fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű fehérjebevitel.

Az élelmiszeripart érő kihívások (az élelmiszer tápláló legyen, megfelelő érzékszervi tulajdonságokkal rendelkezzen, a szigorú élelmiszerbiztonsági előírásoknak megfeleljen) hívták életre az ún. „minimal processing” (kíméletes) technológiákat. Ezek közül tanulmányunkban a nagy hidrosztatikus nyomású technológia (HHP) hatásait vizsgáltuk tojásfehérje-lé esetében. A tojásfehérje-lé kiváló fehérjeforrás, melyet hazánkban elsősorban félkésztermékként, élelmiszerek alapanyagaként ismerhetünk, de tőlünk nyugatabbra a kiskereskedelemben is nagyobb mennyiségben megtalálható termék.

Kutatásunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a HHP technológia nyomásértékének és kezelési idejének milyen hatása van a tojásfehérjében megtalálható fehérjékre, illetve milyen csíraszám-csökkentő hatást érhetünk el a technológia alkalmazásával. A vizsgálatban 150-600 MPa, 5 perc, illetve 400 MPa, 1-10 perc nyomáskezelések hatásait vetettük össze.

Eredményeink alapján a tojásfehérje-lé fehérjeit nagyobb mértékben denaturálja a nagyobb nyomásérték, mint a hosszabb kezelési idő. A nyomásérték és a kezelési idő növelése különböző módon befolyásolja a tojásfehérje-lé mezofil aerob csíraszámát: a nyomásérték növelése és a csíraszám-csökkenés között lineáris összefüggés írható le, míg a kezelési idő növelése és a csíraszám csökkenése között exponenciális összefüggést tapasztaltunk. Az optimális összetételű fehérjék előállítása nagy fontosságú az időskorúak megfelelő táplálkozásának eléréséhez, melynek jelentőségét a demográfiai változások, az időskorúaknak a társadalomban megfigyelhető egyre nagyobb számára külön kiemeli.

Abstract

The World Health Organization (WHO) has defined the term of “Healthy Aging” as the motto for the period between 2021 and 2030. One of the cornerstones of healthy ageing is proper nutrition. In the pre-old age and in older ages, it is important to have the right amount and quality of protein intake. Challenges facing the food industry (food must be nutritious, have adequate organoleptic properties and meet strict food safety standards) have given rise to the so-called “Minimal processing” technologies. In our study one of these technologies, the high hydrostatic pressure (HHP) is examined as well

as its effects on liquid egg white. Liquid egg white is an excellent source of protein, which is used in Hungary primarily as a semi-finished product, a raw material for food, but in the US and West European countries it is also a product can be found in larger quantities in retail.

In our research, we investigated the effects of the pressure range and holding time of HHP technology on the proteins of liquid egg white, and what cell count-reducing effect can be achieved by applying the technology. The effects of 150-600 MPa, 5 min and 400 MPa, 1-10 min pressure treatments were compared in this study.

Based on our results, liquid egg white proteins are denatured to a greater extent by a higher pressure value than a longer treatment time. Increasing the pressure value and the holding time affect the mesophilic aerobic cell count of liquid egg white in different ways: a linear relationship can be described between the pressure value increase and the cell count decrease, while an exponential correlation was found between the holding time increase and the cell count decrease. The production of proteins with the optimal composition is of great importance for achieving proper nutrition of the older generation, the importance of which is highlighted by demographic changes and the increasing number of older people in the society.

Bevezetés

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) a 2021 és 2030 közötti időszak kiemelt célkitűzéseként a „Healthy Ageing – Egészséges Öregedés” megvalósítását jelölte meg, melynek nélkülözhetetlen része a megfelelő táplálkozás. Az időskort megelőző életszakaszban, és az idős korban fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű fehérjebevitel. Az optimális, jól hasznosuló összetevőkből álló fehérjék előállítása nagy fontosságú az időskorúak megfelelő táplálkozásának eléréséhez, melynek jelentőségét a demográfiai változások kapcsán az időskorúaknak a társadalomban megfigyelhető egyre nagyobb számaránya külön hangsúlyoz.

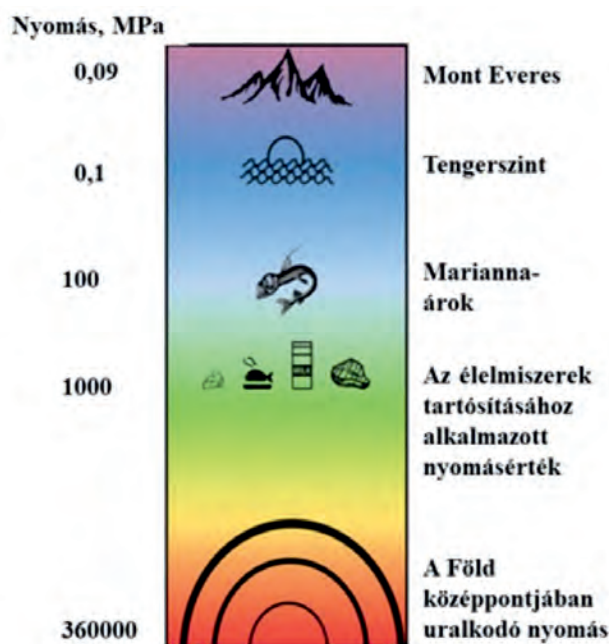
Korábbi közleményeinkben már beszámoltunk arról, hogy a rendszeres tojásfogyasztás milyen kiváló lehetőség az időskorúak megfelelő fehérjebevitelének biztosítására (Németh et al., 2019). Emellett ismertettük az élelmiszerek tartósításának fejlődését és az innovatív, ú. n. „kíméletes” élelmiszerfeldolgozási technológiákban rejlő lehetőségeket (Németh et al., 2020), ezen munkánkban pedig a nagy hidrosztatikus nyomású technológia (high hydrostatic pressure, HHP) tojásfehérjére gyakorolt hatásait kívánjuk bemutatni.

A nagy hidrosztatikus nyomású technológia (HHP)

A nagy hidrosztatikus nyomású kezelést (High Hydrostatic Pressure: HHP) a nemtermikus tartósító eljárások közé sorolhatjuk. Habár maga a technológia már a 19. század végén felkeltette néhány kutató érdeklődését, csak 20. század végén történtek nagyobb előrelépések, illetve születtek konkrét ipari alkalmazások (Barta, 2005). A nagy hidrosztatikus nyomású kezelés alkalmazása kezdetben az élelmiszer-eltarthatóságának növelésére irányult. Azonban hamar felismerték a szerkezetváltozásban megmutatkozó hatásait is (Oey et al., 2008).

A kezelés lényege, hogy az adott terméket 100 és 1000 MPa közti nyomásnak teszik ki. A kezelendő élelmiszert becsomagolva helyezik el a nyomástartó edényben, amelyben a közvetítő közeg szerepét a víz tölti be (Misra et al., 2017). A nyomás a termék méretétől és alakjától függetlenül azonnal és egyenletesen érvényesül a termékben (izosztatikus) (Knorr, 1999). Az iparban való elterjedését annak köszönheti, hogy előnyösebb tulajdonságokat mutat a hagyományos, konvencionális technológiákkal szemben. Bizonyított tény, hogy a HHP kíméletesen hat a kezelendő termék tulajdonságaira, így alkalmazásával az élelmiszerek megőrzik megjelenésüket, textúrájukat és ízüket is (Omer et al., 2015).

Az 1. ábra szemlélteti, melyek a legnagyobb mennyiségben nyomáskezelt élelmiszer-csoportok. Az állati eredetű élelmiszerek mintegy 39%-át teszik ki a nyomáskezelt élelmiszereknek, amely egyre növekvő arányt jelent (Wgiorgis, 2019). 2015-ben



1. ábra: A HHP technológia során alkalmazott nyomásérték a Föld egyes területein mérhető nyomásértékkel összevetve (Tosi-Costa et al., 2018) felhasználásával

összesen mintegy 350 Hiperbaric gyártmányú ipari nyomáskezelő berendezés üzemelt a világon, hozzávetőleg 88000 liter hasznos kezelési kapacitással (Alexandre et al., 2019). A szektor növekedését jól tükrözi, hogy csak az egyik gyártó, a Hiperbaric, önmaga is az elmúlt két évben mintegy 100 berendezést installált (High Pressure Processing (HPP) Applications – Hiperbaric, 2019).

A nagy hidrosztatikus nyomású technológia a kémleletes, nem termikus fizikai élelmiszer-tartósítási eljárások közé tartozik. A HHP olyan tartósítási mód, ahol az élelmiszereket 100 és 1000 MPa közötti hidrosztatikus nyomásnak teszik ki. A HHP-kezelés során a közvetítő folyadékba merített, légmentesen és flexibilis csomagolásba csomagolt élelmiszerben a hidrosztatikus nyomás a Pascal-elv szerint pillanatszerűen és egész tömegében egyenletesen (izosztatikusan) érvényesül a termék egész volumenében, így a kezelés hatása nem függ az élelmiszer méretétől vagy alakjától. A nagy hőmérséklet kedvezőtlen hatásainak elkerülése mellett az adalékanyagok mennyisége csökkenthető vagy alkalmazásuk akár el is hagyható. A kezeléssel új technofunkciós tulajdonságok is kialakíthatók, így például tojásfehérjéje esetén jobb habfelverődési képesség várható (Toth et al., 2017).

A HHP technológiai mikrobiológiai hatásai

A HHP kiválóan alkalmazható romlást okozó mikroorganizmusok és enzimek inaktíválására, ezzel is megnövelve a termék eltarthatóságát és biztonságát. Ezt már számos tanulmányban bebizonyították. Általánosságban elmondható, hogy a hőtűrő mikroorganizmusok jobban ellenállnak a nyomásnak is. Az egyes törzsek között több különbség is megfigyelhető, azonban tény, hogy a Gram-pozitív baktériumok – mint például a *Staphylococcus aureus* – jóval ellenállóbbak, mint a Gram-negatív sejtek (Smelt, 1998).

Szeletelt, vákuumcsomagolt húskészítményekkel végzett vizsgálatok alapján kiderült, hogy a 600 MPa nyomáson történő kezelés megakadályozza a romlást okozó mikroorganizmusok növekedését és az élesztők szaporodását (Garriga et al., 2004), (Panozzo et al., 2014). Banánból készült gyümölcslével végeztek különböző méréseket, amely során már 200 MPa nyomás is lehetővé tette a mezofil baktériumok számának csökkentését, valamint a pektát-liáz inaktíválódását (Nimalaratne et al., 2015).

Fontos megemlíteni, hogy az eljárás során alkalmazott nyomástartomány alapvetően a vegetatív mikroorganizmusok, illetve élesztő- és penészgombák inaktíválására szolgál. Ahhoz, hogy a baktérium

spóráit is elpusztítsuk, 1000 MPa fölötti nyomás alkalmazása szükséges. Érdekes azonban, hogy a baktérium spórák 50 és 300 MPa közötti nyomástartományban kicsírázhatnak, végül egy enyhe hőkezeléssel el is pusztíthatók. Ehhez képest az élesztő- és penészgombák spórái már akár 300 MPa nyomáson is inaktíválhatók (Smelt, 1998). Ez alól kivétel a *Byssoschlamys* nemzetség, amelynek aszkospóráinak csökkentéséhez még 700 MPa nyomás sem elegendő (Evelyn & Silva, 2015; Valverde et al., 2016).

Egy tanulmányban központi elrendezésű rotációs kísérleti terv alapján vizsgálták a nyomáskezelés nyomásértékének (349 – 600 MPa) és kezelési idejének (0-12,53 min), illetve a minta vízáktívitásának hatását a *Listeria monocytogenes* pusztulására spanyol chorizo kolbászban. Az eredmények azt mutatták, hogy 400 MPa nyomásérték alatt nem gyakorolt szignifikáns hatást a mikrobatorzs pusztulására a HHP kezelés. Az eredmények rámutattak arra, hogy a kezelési időnek kisebb a hatása a mikrobapusztulására, mint a nyomásértéknek (Rubio et al., 2018).

A HHP technológia hatásai az élelmiszerek fizikai jellemzőire

A nagy hidrosztatikus nyomású kezelés (high hydrostatic pressure; HHP, vagy high pressure processing, HPP) is a kémleletes élelmiszer-előállításra való törekvések kapcsán került a fejlesztések és kutatások középpontjába („A HHP technológiáról röviden”, 2013). Az Egyesült Államokban már 1889-ben elkezdtek kutatni a nagy hidrosztatikai nyomást (Hite kutatásai), de az átfogó, rendszerezett vizsgálatok csak az 1960-as években kezdődtek meg. Az élelmiszeripari alkalmazhatóságra irányuló kutatások pedig csak mintegy húsz éve indultak. Az első nagy hidrosztatikus nyomással kezelt forgalomba hozott élelmiszerek Japánban jelentek meg 1990-ben (Meidiya Food Co.), amelyek szamóca, alma és kivi dzsemek voltak (Andrássy et al., 2006). Mára számos HHP kezelt terméket állítanak elő az USA-ban és Európában is (Barba et al., 2012).

A nagy hidrosztatikai nyomás a nem termikus fizikai tartósítási eljárások közé tartozik. A technológia lényege, hogy a nyomásközvetítő közegbe merített, előre (lehetőleg légmentesen) csomagolt élelmiszere pillanatszerű nyomást fejtünk ki, ez a Pascal-elv szerint pillanatszerűen és egész tömegében egyenletesen (izosztatikusan) hat az élelmiszere, így más tartósítási eljárásokkal szemben a kezelés hatásossága gyakorlatilag független az élelmiszer alakjától és méretétől (Hartyáni et al., 2013).

A nagy vízáktivitású, alacsony pH-értékű termékeknél igen eredményesen használható a HHP technológia az eltarthatóság növelésére, így a gyümölcslevek tartósításának egy ígéretes, külföldön már iparilag is alkalmazott módja. Tehát a kisebb vízáktivitás (vagy magasabb Brix-fok) a nagy nyomás kisebb hatékonyságát eredményezi (Chan et al., 2017), így ez a technológia a frissen facsart leveknél hatékonyabb, mint a koncentrátumoknál. A friss leveknél hűtött körülmények között a HHP alkalmazása akár jó néhány hónap eltarthatósági időt eredményezhet (Barba et al., 2012). A HHP használata általában $a_w=0,90$ -nél nagyobb vízáktivitású termékeknél effektív (Primacella et al., 2019), a termék pH-értéke pedig szintén fontos tényező, amely szinergens hatással lehet a HHP használatával: az alacsonyabb pH-értékű terméknél kimutatható a HHP-vel elérhető nagyobb mikrobiológiai inaktíválódás (Waite et al., 2009).

Hartyáni és munkatársainak vizsgálatai azt mutatják, hogy a HHP kezelés a citrusleveknél a pH-értéket igen kismértékben ugyan, de csökkentette. A szerves savakat vizsgálva viszont a szerzők azt tapasztalták, hogy mandarin- és narancslé esetében az almasav, citromsav és aszkorbinsav mennyisége a kezelést követően nőtt, míg a grapefruitlé esetében csökkent (Hartyáni et al., 2013).

A nagy hidrosztatikai nyomás mikroorganizmusokat gátló, vagy pusztító hatásának magyarázata az, hogy a nagy nyomás hatással van az élelmiszerekben lejátszódó reakciókra és az élelmiszerek struktúrájára, vagyis a termék térfogat csökkenése hatásával van a fehérjék és keményítő szerkezetére (Tóth Adrienn et al., 2015). A HHP kezeléssel ugyanazon termék eltarthatósági ideje megtöbbszörözhető, a meg-háromszorozástól akár a megtízszerezésig növelhető a kezeletlen termékhez képest, azonos hőmérsékleten tárolva. Ezen kívül a patogének számát általában 5 log nagyságrenddel csökkenti (Sampedro et al., 2009).

A kezelés hatásossága nem csak a kezelési nyomás nagyságától, de a kezelési időtől is függ, ezt igazolták egy másik vizsgálatban (Sampedro et al., 2009), ahol 600 MPa-on, különböző kezelési idővel kezelték narancslé mintákat. Láthatjuk, minél hosszabb a nyomáskezelés ideje, annál kisebb a túlélő mikrobák száma.

Mára nem csak az alkoholmentes italok HHP kezelésére irányulnak a kutatások, a bor és sör esetében is számos alapkutatást végeznek (Buzrul, 2019). A borok kezelését követően azt tapasztalták, hogy az érési, érlelési folyamatok mind vörös-, mind fehérborok esetében gyorsabban zajlanak le a kontroll mintához képest. A boroknál a vizsgálatok tárgya egyrészt a kezelés „érés-dinamikára” gyakorolt

hatásának elemzése, nyomon követése. De a kísérletek számos esetben a kén-dioxid adagolásának esetleges csökkentésére vagy teljes elhagyására irányulnak (Tosi-Costa et al., 2018).

A HHP technológia hatásai az élelmiszerek kémiai jellemzőire

A termékekben a kezelés során a hőmérséklet növekedése tapasztalható. A hőmérséklet emelkedése a nyomásérték növelésével arányos, azonban nagymértékben függ a termék összetételétől, pl.: a nagymennyiségű vizet tartalmazó gyümölcsleveknél, tejtermékeknél $3^{\circ}\text{C}/100\text{ MPa}$, míg a marhafaggyúnál $6,3^{\circ}\text{C}/100\text{ MPa}$ is lehet a növekedés (Balasubramaniam et al., 2015). A nyomás kémiai reakciókra gyakorolt hatása leginkább a Le Chatelier elvvel magyarázható. Ez azt jelenti, hogy a nyomás fokozza a kémiai folyamatokat, ezáltal csökkenést eredményez a térfogatban (Lee, 2002). A nyomás továbbá a fehérjék szerkezetét is befolyásolja, amely azok aggregálódását, denaturációját eredményezheti. Erre már 1914-ben felfigyeltek (Bridgman, 1914). A fehérje denaturáció egy olyan jelenség, amely során, a molekulán belüli polipeptidláncok térbeli elrendeződése megváltozik. Ezáltal a fehérje natív konformációja rendezetlen állapotba kerül (Kauzmann, 1959). A nyomás befolyásolja a van der Waals kölcsönhatásokat és a hidrogénkötéseket is, mivel ezek a molekuláris erők távolságfüggők.

Azonban azt is érdemes megjegyezni, hogy a kovalens kötésekre nincs hatással a nagy nyomás (Balasubramaniam et al., 2015), így a fehérjék elsődleges szerkezete érintetlen marad a nyomáskezelést követően. A másodlagos szerkezetben ugyan történhet némi változás, de ez csak nagyon nagy nyomáson fordul elő. Ez a hidrogénkötések felszakadásával magyarázható. Többnyire a 300 MPa feletti nyomáskezelés irreverzibilis, míg az ennél kisebb tartomány reverzibilis fehérjedenaturációt eredményez (Knorr, 1999). A HHP kezelés a tojásfehérjét denaturálhatja, vagy aggregátumokat képezhet. Ezen folyamatok mértéke függ azonban a kezelés nyomásértékétől, idejétől, hőmérsékletétől, valamint a pH-értéktől és a fehérjék koncentrációjától. Korábbi kutatási eredmények rávilágítottak azonban arra is, hogy a fehérjék szerkezetére gyakorolt hatás erőteljesen függ a fehérjék minőségétől, illetve a HHP kezelés paramétereitől is (Ambrosi et al., 2016), (De Maria et al., 2015), (Kim et al., 2015). Fontos tényező a megfelelő nyomás-hőmérséklet kombinációjának kiválasztása, hiszen így a kívánt textúra és szín érhető el (Lopes et al., 2016).

A **növényi nyersanyagokból** készült termékek közül leggyakrabban a gyümölcsleveket vizsgálják. Például a görögdinnyélé színét hasonlították a kezeletlen minta színéhez. Kiderült, hogy a vörös színezet (+a*) értékét a 300 MPa-os kezelés növelte, míg a 900 MPa-os kezelés csökkentette (C. Zhang et al., 2011). Egy másik tanulmányban, zöldbabot vizsgálva egy intenzívebb zöld szín megjelenését figyelték meg a HHP kezelés hatására. Azonban ez a zöld szín fokozatosan halványult a tárolás során. Habár az elszíneződés mértéke egyenletes volt, egy hónap tárolás után a zöldbab megjelenése elfogadhatatlanná vált. Ezt a negatív hatást valószínűleg az enzimaktivitás okozta (Krebbers et al., 2002).

A narancslé a világon a legnagyobb mennyiségben fogyasztott gyümölcslé (Neves, 2018), amely – egyébként is kedvező – élettani tulajdonságait számos módon próbáljuk javítani. Például tejjel készült funkcionális italt készítenek belőle, amelyet nyomáskezeléssel tartósítanak. A kísérletek eredményei azt mutatják, hogy a 100 és 400 MPa között 7 és 9 percig végzett nyomáskezelés nem csupán a termék C-vitamin tartalmát őrizte meg 91%-ban, de a teljes karotinoid tartalmat is szignifikánsan növelte (Barba et al., 2012). A nyomáskezelt narancslé esetében is kedvező érzékszervi és mikrobiológiai eredményekről számoltak be. Az 500 MPa-on 2 percig kezelt narancslevek színe nem változik szignifikánsan 70 nap tárolás alatt, miközben nem tapasztalható élesztő-, és penésznövekedés a felülfertőzésen átesett mintákban (Tóth Adrienn et al., 2015). Hartyáni és munkatársai eredményei alapján, az elektronikus orr segítségével nem lehet megkülönböztetni a kontroll, illetve 200, 400 és 600 MPa-on kezelt narancslevek illatát (Hartyáni et al., 2013).

Az **állati eredetű** termékeket szintén igen széles körben vizsgálják. Az első ezzel kapcsolatos irodalmi források a 19. század végéről származnak, amikor is a nagynyomás tejre gyakorolt hatásait vizsgálták (Hite, 1899). Egy másik tanulmány tárgya a tehéntej egyik fő allergénjének, a β -laktoglobulin szerkezetének vizsgálata volt. Az eredményekből kiderült, hogy az elsődleges és másodlagos szerkezetben nem, azonban a harmadlagos szerkezetben jelentős változások következtek be a HHP kezelés hatására. Ezzel együtt járt az allergenitás megváltozása is (Meng et al., 2017). Egy tanulmányban a teljes tej 200, 400 és 600 MPa, 15 perc HHP kezelését követően azt tapasztalták, hogy az egyes fehérje frakciók más-más módon reagálnak a nyomáskezelésre. A savófehérjék (első sorban a β -laktoglobulin) mennyisége a nyomás növelésével csökkent (600 MPa-on 30%-kal), míg a kazein molekulák bomlását eredményezte a 400 és 600 MPa-on történt kezelés (Needs et al., 2000).

Reggianito Argentino típusú zsíros keménysajtot vizsgálva azt tapasztalták, hogy a sajtkészítést követő első napon alkalmazott 400 MPa, 5 és 10 perc HHP kezelés a sajt 90 napos érlelési idejét 60 napra csökkentette a proteolitikus folyamatok meggyorsítása révén. A tanulmány egy további érdekes megállapítása, hogy a hosszabb nyomáskezelés idő a sajtok pH-értékét növelte (Costabel et al., 2016). Ehhez hasonló pH-változást tapasztaltak más sajtok esetében is (Saldo et al., 2002), (Rynne et al., 2008), (Ozturk et al., 2013). A pH-érték növekedés hátterében valószínű az érlelés alatti proteolitikus folyamatok és a kalciumfoszfát érlelés alatti oldódása áll (Lawrence et al., 1987).

Egy állati eredetű fehérjéket vizsgáló kutatásban megállapították, a nyomáskezelés nagyobb nyomásértékeken (500, 600 MPa) a folyadék halmazállapotú élelmiszerek (marhavér, tej, tojásle) lévő fehérjékre kisebb hatással van, mint a szilárd élelmiszerekben (csirkemell, marhahátszín) (Csehi, 2019). Erre a nagyobb „nyomásrezisztenciára” utal az is, hogy a tejben a β -laktoglobulin immunreaktivitásának csökkenéséhez legalább 300 MPa nyomásértékre van szükség (Pásztor-Huszár, 2008), míg a sertés-karaj denaturálható fehérjeinek mennyisége már 200 MPa, 5 perces kezelés hatására is mintegy 15%-kal csökken (Kenesei et al., 2017).

Egy 12,5 m/m% koncentrációjú glikomakropeptid oldattal végzett kísérletben a HHP és hőkezelés reológiai tulajdonságokra gyakorolt hatását vizsgálták. Az elsőként nyomáskezelt (100 – 400 MPa, 30 min), majd hőkezelt (20–80 °C, 15 min) mintákat rotációs módszerrel vizsgálták (0 és 200 1/s nyírási sebesség tartományban), majd az eredményekre Herschel–Bulkley modellt illesztettek. A modell értékelése során arra a következtetésre jutottak a szerzők, hogy a glikomakropeptid oldat nyírásra vékonyodó folyadék. A konzisztencia állandót és a látszólagos viszkozitást a nyomáskezelés 300 MPa-ig növeli, azonban a 400 MPa-on végzett HHP kezelés csökkenti. A nagyobb nyomásértékre bekövetkező különbséget a szerzők a 300 MPa felett bekövetkező fehérje denaturációval indokolják (Ahmed & Ramaswamy, 2003). A növekvő hőkezelési hőmérséklet hatására a nyírófeszültség, a konzisztencia állandó maradt, a folyásindex értékei csökkentek. Egy másik tanulmány szerint a hő hatására a savófehérjékben fellépő denaturáció gélesedéshez vezet. Elektromikroszkópos felvételek alapján a hőkezelés több keresztkötést hoz létre, mint a nyomás-kezelés (Van Camp & Huyghebaert, 1995). Ez a szerkezeti (és fázis) átalakulás okozhatja az n és k értékének csökkenését.

A húsok esetében szintén számos irodalmi adattal rendelkezünk a HHP, mind a fehérjékre, mind a

színre gyakorolt hatásáról. A 0 és 300 MPa közötti (1-3 perc) kezelés a csirkehús világossági tényezőjét növeli, míg vöröses színezetét csökkenti, a NaCl és a HHP együttesen alkalmazása pedig szignifikánsan növeli a pH-értékét (Ros-Polski et al., 2015).

Marhahús pogácsákon végzett kísérletek eredményei alapján a NaCl koncentráció (0–2%), a nátrium-trifoszfát koncentráció (0–0,5%), a nyomáskezelés nyomásértéke (100–300 MPa) szignifikáns hatással bírnak a nyers húspogácsák pH-értékére és színére, míg a kezelési idő hatása nem szignifikáns. Azonban a húspogácsák sütést követő színét nem befolyásolják a változtatott paraméterek (Szerman et al., 2019).

Párolást, sütést és nyomáskezelést követően hasonlították össze egy tanulmányban a tökehal fehérjéinek bioaktív jellemzőit. Az eredmények alapján Zhang munkatársaival (2019) arra a következtetésre jutott, hogy a párolás és sütés nagymértékben csökkenti a fehérjék bioaktív tulajdonságait, miközben a HHP kezelés során szabad, biológiailag aktív aminosavak keletkeznek. Eredményeik alapján sorrendben az aszpartánsav, prolin, arginin és lizin biológiai aktivitása változott a legnagyobb mértékben (Y. Zhang et al., 2019).

Másrészről érdekes megállapítás, miszerint húst modellező médiumokon végzett kísérletek alapján a *Listeria monocytogenes* inaktiválására a nyomásérték (300 – 600 MPa, 0-10 perc), kezelési idő és a NaCl koncentráció szignifikáns hatással bír, míg a modellmédium pH-értéke, illetve a NaNO₂ különböző koncentrációja nem (Possas et al., 2018).

Ezen kutatásban célunk volt, hogy megvizsgáljuk, a tojásfehérjére hogyan hat a HHP kezelés alkalmazott nyomásértéke, valamint a nyomáskezelés kezelési ideje.

A tojásfehérje nagy hidrosztatikus nyomáskezelése

Mintaelőkészítés

A kísérletekben vizsgált tojásfehérje-lé alapanyagaként szolgáló tojások a Capriovus Kft. szigetcsépi tojótelepéről, ketreces tartású tojóállománytól származó, M méretű tojásokat használtunk fel. A tojásfehérje-levet a Capriovus Kft. szigetcsépi tojásfeldolgozó-üzeméből készítettük, ahol a tojások fertőtlenítését és törését követően a sárgája és fehérje szétválasztásra került. A mintákat 4-6 °C-on tároltuk a HHP kezeléseket megelőzően.

A mikrobiológiai vizsgálatokhoz, illetve a DSC mérésekhez 10-10 ml-t töltöttem steril PA-PE (poliamid-polietilén) tasakokba (90 µm: 20 µm PA + 70µm PE; AMCO Kft, Magyarország). A minták nem kerültek vákuumcsomagolásra, a zárást követően

legfeljebb 2 ml levegő maradt a tasakokban. Minden mintából 3-3 tasakot készítettünk a párhuzamos mérésekhez.

A minták nyomáskezelését RESATO FPU 100-2000 HHP (Assen, Hollandia) típusú nyomáskezelő berendezésben végeztük. A félüzemi berendezésben a nyomás növelésének sebessége 100 MPa/perc volt, míg a nyomás csökkentése a légköri nyomásra pillanatszerűen történt. A HHP kezelés szoba-hőmérsékleten zajlott, a nyomás növelésével, majd csökkentésével történő hőmérséklet-változás a mintákban elenyészőnek tekinthető.



2. ábra: A HHP kezelt termékek csoportonkénti eloszlása 2015-ben, melyek közül a tojástermékek a készletek közé sorolhatóak (Alexandre et al., 2019) és (High Pressure Processing (HPP) Applications - Hiperbaric, 2019) felhasználásával

A HHP kezelés leggyakrabban vizsgált paramétere az alkalmazott nyomásérték (Yan et al., 2010), (Rubio et al., 2018), (Possas et al., 2017), így elsőként mi is ennek hatásait vizsgáltuk. A nyomásértéket 150 és 600 MPa között 50 MPa-onként növeltük. A kezelési idő (a nyomásértéken tartás ideje) minden esetben 5 perc volt.

A második kísérletet 400 MPa nyomásértéken végeztük, 1 és 10 perc közötti kezelési idők alkalmazásával. Az első kísérlet eredményei alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a 400 MPa-on 5 percre végzett nyomáskezelés kellően csökkentheti már önmagában is a mezofil aerob összes csíraszámot, míg a techno-funkcionális tulajdonságokat csupán kismértékben befolyásolja. Azonban a kezelési idő irodalmi források szerint szintén befolyásolhatja a tojáslevek paramétereit (Li et al., 2018), másrészről a kezelési idő optimalizálása gazdaságossági szempontból (energiaköltségek és termelékenység) is elengedhetetlen (Shahbaz et al., 2018). A mintákat így 1, 3, 5, 7 és 10 perc nyomáskezelési idővel kezeltük.

A tojásfehérje mezofil aerob csíraszámának vizsgálata

A mikrobiológiai vizsgálatok középpontjában a mezofil aerob összecsíraszám kezelése hatására bekövetkező változása állt. A mintákat a HHP kezelést követő 24 órán belül Nutrient agarra decimális hígítási sorból szélesztettük. A minták inkubálása 24

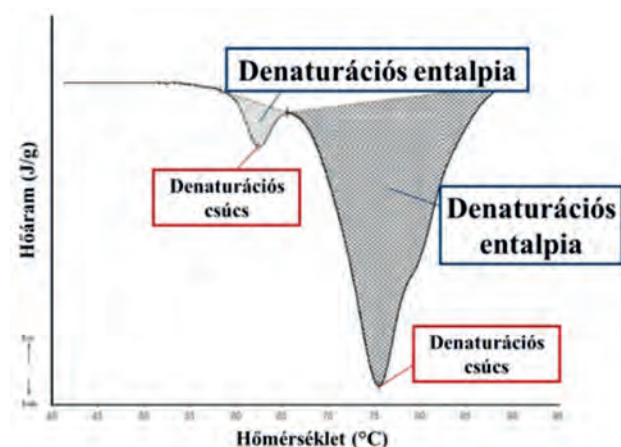
órán át 30°C-on történt (Gill et al., 2014). Minden mintából 3-3 lemezre történt leoltás.

A tojásfehérje fehérjéinek denaturációs vizsgálata

A differenciáló pásztázó kalorimetrikus mérésekkel (differential scanning calorimetry, DSC) arra következtethetünk, hogy az alkalmazott kezelés (pl. a hőkezelés, vagy HHP kezelés) milyen mértékben módosítja a fehérjék szerkezetét, mennyire denaturálja azokat (Nakai, 1996). Kalorimetrikus vizsgálatainkat a Micro DSC III differenciáló pásztázó kaloriméterrel (SETARAM, Calurie, Franciaország) végeztük.

Mintánként 778±5 mg mintát mértünk be az erre a célra kialakított rozsdamentes acél mintatartókba, referenciaként desztillált vizet alkalmaztunk. A mérési program 2 perc 20°C-on történő termosztálással kezdődött, majd a felmelegítési sebességet 1,5 °C/percre állítottuk a 20 és 95°C közötti tartományban. A 95°C-os maximális hőmérsékletet elérve a minták lehűtéséhez 1,5°C/perc hőmérséklet-csökkentést alkalmaztunk, a mérési programot a SetSoft2000 szoftver irányította. Minden mintából 3-3 párhuzamos mérést végeztünk.

A teljes denaturációs entalpia számításához a termogramokat 45 és 90°C között ábrázoltuk és Callisto 7.6 szoftver segítségével értékeltük. A teljes denaturációs entalpia a görbe alatti területből számítható, amely tojásfehérje-lé esetén két minimum ponttal rendelkező görbe, ezt szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra: A nyers teljes tojásra jellemző termogram (A. Tóth et al., 2017) alapján

A két csúcs 60 és 80°C körül jelentkezik, az első az ovotranszferin, míg a második első sorban az ovalbumin denaturációjából származik. A kettő között – esetenként – felfedezhető csúcs a lizozim denaturációjára utal (Talansier et al., 2009).

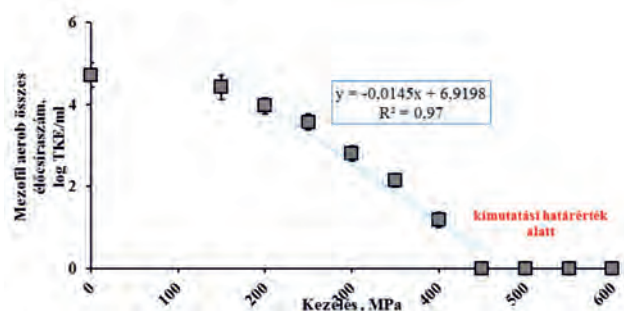
A HHP nyomásértékének hatása a tojásfehérjében megtalálható fehérjékre és a tojásfehérje mikrobiológiai állapotára

A tojás kiváló táptalaja a mikrobáknak (Aygün, 2017). Mivel a tojáslevek esetében a tojáshéj természetes mikrobaellenes hatását elveszítjük, ezért elengedhetetlen a megfelelő mikrobiológiai csíraszám-csökkentés elérése.

A tojásfehérje-lében mintegy 4,7 log TKE/ml kiindulási mikrobaszámot a HHP kezelés előtt, amelyet már 450 MPa a kimutatási határérték alá csökkentett.

A tojásfehérje-lé 5 perces HHP kezelése során 150-450 MPa a nyomásérték növelésével a mezofil aerob csíraszám lineárisan csökken. Ez alapján megállapítottuk, hogy a tojásfehérje-lé az aerob összes csíraszám 4 nagyságrendnyi csökkentése 450 MPa nyomású, 5 perces nagy hidrosztatikus kezeléssel valósítható meg.

Mengden és munkatársai megállapították, hogy az európai harcsából készült filé esetében az 5 perces 200, 400 és 600 MPa-on szobahőmérsékleten végzett nyomáskezelés 0,5, 1,5 és 2,5 nagyságrendnyi csökkenést okoz a mezofil aerob csíraszámokban (Mengden et al., 2015). A tojásfehérje-lénél ennél nagyobb csökkenést eredményezett ugyanezen nyomásérték alkalmazása. A 400 és 600 MPa a tojásfehérje-lénél szintén nagyobb mikrobapusztító hatással volt, mint a harcsa esetében. Ez jól mutatja, hogy a kezelés mikrobiológiai hatása függ az élelmiszer mátrixától.



4. ábra: A HHP kezelés nyomásértékének hatása a tojásfehérje-lé mezofil aerob összes csíraszámára

A 4. ábrán szemléltetjük a tojásfehérje-lé termogramjait. Látható, hogy a denaturációs csúcsok alatti terület egyértelműen csökken a nyomásérték növelésével. Az első denaturációs csúcs 550 és 600 MPa-on történő nyomáskezelés hatására lényegében eltűnik. Ez alapján a fehérje-lében nagy mértékben csökken az ovotranszferin denaturálható mennyisége.

nyomásérték, MPa	ΔH (J/g)	T_{d1} , °C	T_{d2} , °C
kontroll	1,33±0,02	60,01±0,78	75,23±0,09
150	1,33±0,11	58,41±1,60 ^{AB}	75,30±0,04
200	1,32±0,12	58,34±1,00 ^{AB}	75,30±0,06
250	1,3±0,35	58,63±1,01 ^{AB}	75,32±0,04
300	1,28±0,07	60,48±0,04	75,29±0,07
350	1,23±0,04	60,39±0,18	75,63±0,09
400	1,18±0,01	60,03±0,10	75,51±0,21
450	1,14±0,14	59,06±0,64 ^B	73,45±0,59 ^{AB}
500	1,00±0,03 ^B	58,86±0,90 ^{AB}	73,73±1,29 ^{AB}
550	0,61±0,04 ^{AB}	58,37±0,59 ^{AB}	78,53±1,05 ^{AB}
600	0,33±0,08 ^{AB}	58,62±0,24 ^{AB}	80,90±0,70 ^{AB}

I. táblázat: A tojásfehérje-lé minták különböző nyomásértékeken történő HHP kezelés hatására bekövetkező fehérjeszerkezeti változásainak nyomon követése DSC módszerrel, a statisztikailag szignifikáns értékeket a felső kitévők jelölik: A: Tukey HSD, B: LSD post hoc

Az I. táblázat alapján a fehérjék mennyiségének mintegy 75%-a denaturálódik, vagy képez agglomerátumokat a 600 MPa, 5 perc kezelés hatására. A második denaturációs csúcs esetében a denaturációs hőmérséklet kismértékű növekedését tapasztaltuk.

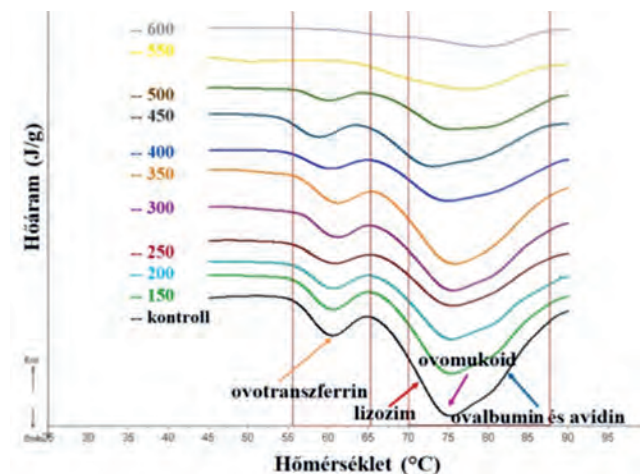
A denaturációs entalpia a 150, 200 és 250 MPa nyomásérték hatására alig csökken, míg 500 MPa-tól már szignifikáns a változás. A T_{d1} hőmérséklet csökkenést mutat a kezelésekre hatására, már a 150 MPa is szignifikáns változást okozott T_{d1} , T_{d2} lényegében 400 MPa-ig nem változik, azonban az afeletti nyomásértékeknél a változás szignifikáns.

A pH-érték nem csupán a fehérje denaturáció mértékét befolyásolja, hanem a csúcshőmérsékletet is. Rios-Mera munkatársaival rámutatott arra, hogy a marhahúsban található fehérjék denaturációs hőmérsékleteit akár 4°C-kal is növeli a hús (0,5-del) nagyobb pH-értéke (Rios-Mera et al., 2017). Így a tojásfehérje-lé minták második csúcshőmérsékletében bekövetkező növekedéshez a minták – kezelés hatására bekövetkező – pH-értékének növekedése is hozzájárulhat.

A fehérje-lé (I. táblázat) és teljes tojáslé esetében a HHP kezelés hatását összehasonlítva azt láthatjuk, hogy a teljes tojáslében kisebb mértékben denaturálódtak a fehérjék (A. Tóth et al., 2017). Ennek lehetséges oka, hogy a tojássárgája fehérjéi védőhatással bírnak az albumin fehérjéire. Irodalmi források azt támasztják alá, hogy a sárgája foszfitin molekulái csökkentik a tojásfehérje hő okozta gélesedését, mivel a foszfitin különböző pH-értékeken legalább 80°C-ig gátolja az ovotranszferrin irreverzibilis szerkezeti átalakulását (Matsudomi et al., 2006). Kísérletünkben ennek ellenére az ovotranszferrin részleges denaturációját tapasztaltuk.

A nyomásérték-növelése ugyan mikrobiológiai szempontból előnyös, a tojásfehérje-lénél már 450 MPa nyomásérték is kimutatási határérték alá csökkenti a mezofil aerob összes csíraszámot.

Azonban az egyéb fizikai és kémiai tulajdonságok (szín és fehérjeszerkezeti átalakulások) tekintetében a 400 MPa-nál nagyobb nyomásértékek alkalmazása előnytelen. Ez alapján összességében javasoljuk, hogy a kezelés nyomásértékét annak megfelelően válasszuk meg, mi a célunk a kezeléssel átesett tojásfehérje-lével. A mikrobiológiai szempontok alapján alkalmazhatunk nagyobb nyomásértéket. Azonban, ha a fehérje-levet tovább mozgatjuk csőrendszerekben (pl. töltésre kerülnek), vagy a tojásléből habot szeretnénk készíteni, vagy olyan keverési műveletet alkalmazni, amelynél a teljesen homogén keverék kialakítása a cél, célszerű 400 MPa, vagy ennél kisebb nyomásértéket választani. Ez alapján a következő kísérletünkben 400 MPa nyomásértéket választottunk a kezelési idő hatásának vizsgálatához.



5. ábra: A különböző nyomásértékű HHP kezeléseken átesett tojásfehérje-lé minták termogramjai

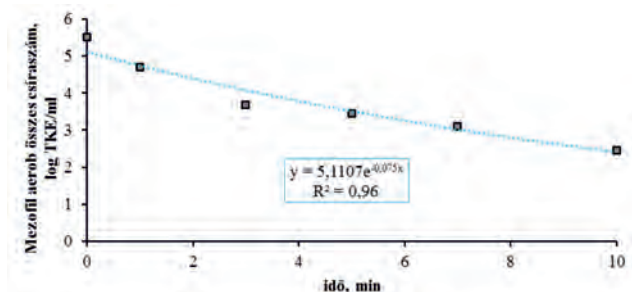
A HHP kezelési idejének hatása a tojásfehérjében megtalálható fehérjékre és a tojásfehérje mikrobiológiai állapotára

A fehérje-lénél az egy perces kezelés 1,5, míg a 10 perces 3 nagyságrendnyi csökkenést eredményezett. Az előző fejezetben bemutatott, a nyomásérték-növelésének hatására bekövetkező csökkenés nagyobb, mint a kezelési idő hatására.

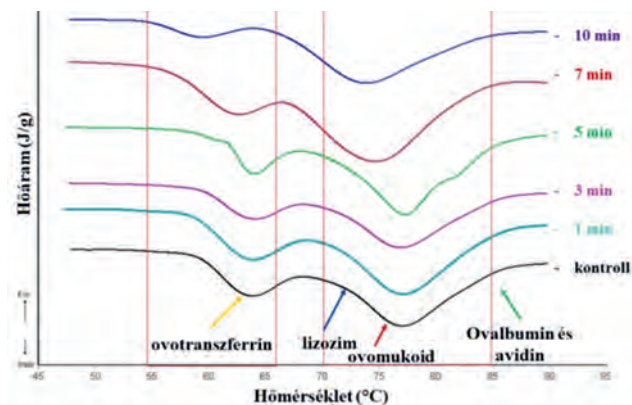
Az irodalmi adatok alapján a nyomásérték és kezelési idő hatását összehasonlítva, a kezelési idő hatása chorizo kolbászban kisebb a *Listeria monocytogenes* esetén, mint a nyomásérték (Rubio et al., 2018). A tojásfehérjével végzett kísérleteink során hasonló eredményt kaptunk: míg 450 MPa, 5 perc 4 nagyságrenddel csökkenti a mezofil aerob mikrobaszámot, addig a 400 MPa 10 perc is már 3 nagyságrenddel csökkenti azt.

A HHP hatására bekövetkező mikrobiológiai változásokat gyakran nem lineáris modellekkel közelít-

hetjük a legjobban, hanem az élelmiszer mátrixától függő, bonyolultabb összefüggésekkel (Possas et al., 2017). Saját munkánk során a tojásfehérje esetében a kezelési idő és a mezofil aerob összes csíraszám között 0–10 perc kezelési idő tartományban 400 MPa nyomásértéken exponenciálisan csökkenő összefüggést találtunk, ezt szemlélteti a 6. ábra. A hosszabb kezelési idők hatására az exponenciálisan csökkenő csíraszám ugyan kedvező lenne mikrobiológiai, így élelmiszerbiztonsági szempontból is, azonban a 10 percnél hosszabb kezelési idő a termék technofunkciós tulajdonságaiban nagymértékű minőség-csökkenést eredményezne. Emellett a gazdaságossági (termelékenység) szempontokból a 10, legfeljebb 15 percnél hosszabb HHP kezelést ipari körülmények között nem alkalmazzák (Yamamoto, 2021).



6. ábra: A HHP kezelés idejének hatása a tojásfehérje-lé mezofil aerob csíraszámára 400 MPa-on



7. ábra: A 400 MPa-on, különböző ideig nyomáskezelt tojásfehérje-levek termogramjai

A tojásfehérje-lé termogramjain (7. ábra) láthatjuk, hogy a kezelési idő növelése szintén kevésbé befolyásolja az első csúcs területének csökkenését, mint a nyomásérték növelése, bár a 10 perces kezelés már jól látható csökkenést okozott. A denaturációs entalpia számszerű értékei folyamatosan csökkennek a kezelés hosszának növelésével, amely a 10 perces kezelés esetén már mintegy 35%-kal, szignifikánsan csökkent a kontrollhoz képest.

Kezelés	ΔH (J/g)	T_{d1} , °C	T_{d2} , °C
Kontroll	2,091 $\pm$ 0,239	64,21 $\pm$ 0,66	77,02 $\pm$ 0,59
1 perc	1,986 $\pm$ 0,313	58,75 $\pm$ 1,67 ^{AB}	75,31 $\pm$ 0,62
3 perc	1,815 $\pm$ 0,157	64,11 $\pm$ 0,54	77,09 $\pm$ 0,37
5 perc	1,845 $\pm$ 0,121	64,23 $\pm$ 0,71	77,21 $\pm$ 0,69
7 perc	1,756 $\pm$ 0,103	63,88 $\pm$ 0,75	73,12 $\pm$ 0,66
10 perc	1,351 $\pm$ 0,305 ^{AB}	59,61 $\pm$ 1,54 ^{AB}	73,67 $\pm$ 1,71

II. táblázat: A tojásfehérje-lé minták különböző kezelési idővel, 400 MPa-on történő HHP kezelés hatására bekövetkező fehérjeszerkezeti változásainak nyomon követése DSC módszerrel, a statisztikailag szignifikáns értékeket a felső kitevők jelölik:

A: Tukey HSD, B: LSD post hoc

A II. Táblázatból leolvashatjuk azt is, hogy az első csúcshőmérsékletre a kezelési idő növelése nincs egyértelmű növelő, vagy csökkentő hatással, ahogyan a második csúcshőmérsékletre sem. Utóbbi változása a varianciaanalízis alapján sem szignifikáns. Ebből arra következtetünk, hogy a kezelések nem specifikusan egy-egy, a második csúcs hőmérsékletén denaturálódó, fehérje-frakcióra voltak hatással.

A tojásfehérje-lénél a 600 MPa, 5 perc kezelés mintegy 75%, míg a 400 MPa, 10 perces kezelés 35% csökkenést okoztak a denaturálható fehérjék mennyiségében (II. táblázat és I. táblázat). Ez alapján a HHP nyomásértékének növelése nagyobb mértékben csökkenti a denaturálható fehérjék mennyiségét a tojásfehérje-lében, tehát ha a technofunkcionális tulajdonságok (pl. emulzió- és habképző és stabilizáló tulajdonságok) megóvása fontos a késztermékben, akkor célszerűbb a kisebb nyomásértéket, hosszabb kezelési idővel választanunk. Míg mikrobiológiai szempontból épp ellenőrzésen kell döntenünk.

Cikksorozatunk előző részében a HHP technológiát általánosságban mutattuk be, jelen anyagunkban a kezelés tojásfehérje-lére gyakorolt hatásairól írtunk.

Ezt követően a következő, egyben utolsó részben a nagy hidrosztatikusnyomású technológia ízesített tojásfehérje alapú termékekre gyakorolt hatásait szeretnénk bemutatni Olvasóinknak. Tesszük mindezt azon célból, hogy az idősödő korosztály egészséges öregedéséhez (healthy ageing) szükséges optimális fehérjebevitel megfelelő minőségű élelmiszertermékekkel történhessen, különös tekintettel arra, hogy az életkor előrehaladtával a tejalapú termékek fogyasztása sokaknál nehézségbe ütközik.

Köszönetnyilvánítás

Kutatásaink a KFI_16-1-2017-0551, 20-1.1-2 PIACI-KFI-2020-00027 és az EFOP-3.6.3-VEKOP-16 pályázatok segítségével valósulhat meg. Szeretnénk továbbá megköszönni a Capriovus Kft. és a Állattermék- és Élelmiszer-tartósítási Tanszékmunkatársainak az ezen közlemény megszületésében nyújtott segítséget.

Irodalom:

- Ahmed, J., & Ramaswamy, H. S. (2003). Effect of High-Hydrostatic Pressure and Temperature on Rheological Characteristics of Glycomacropeptide. *Journal of Dairy Science*, 86(5), 1535–1540. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73738-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73738-2)
- Alexandre, E. M. C., Pinto, C. A., Moreira, S. A., Pintado, M., & Saraiva, J. A. (2019). 5—Nonthermal food processing/preservation technologies. In C. M. Galanakis (Ed.), *Saving Food* (pp. 141–169). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815357-4.00005-5>
- Ambrosi, V., Polenta, G., Gonzalez, C., Ferrari, G., & Maresca, P. (2016). High hydrostatic pressure assisted enzymatic hydrolysis of whey proteins. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 38, 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.05.009>
- Andrássy, É., Farkas, J., Seregély, Zs., Dalmadi, I., Tuboly, E., & Lebovics, V. (2006). Changes of hen eggs and their components caused by non-thermal pasteurizing treatments II. Some non-microbiological effects of gamma irradiation or hydrostatic pressure processing on liquid egg white and egg yolk. *Acta Alimentaria*, 35(3), 305–318. <https://doi.org/10.1556/AAlim.35.2006.3.8>
- Aygun, A. (2017). Chapter 13—The Eggshell Microbial Activity. In P. Y. Hester (Ed.), *Egg Innovations and Strategies for Improvements* (pp. 135–144). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800879-9.00013-5>
- Balasubramaniam, V. M. B., Martínez-Monteagudo, S. I., & Gupta, R. (2015). Principles and application of high pressure-based technologies in the food industry. *Annual Review of Food Science and Technology*, 6, 435–462. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-022814-015539>
- Barba, F. J., Cortés, C., Esteve, M. J., & Frígola, A. (2012). Study of Antioxidant Capacity and Quality Parameters in An Orange Juice—Milk Beverage After High-Pressure Processing Treatment. *Food and Bioprocess Technology*, 5(6), 2222–2232. <https://doi.org/10.1007/s11947-011-0570-2>
- Barta J. (2005). A gyümölcsfeldolgozás technológiái. Mezőgazda Kiadó. https://bookline.hu/product/home.action?_v=Barta_Jozsef_A_gyumolcsfeldolgozas_tech&type=22&id=96504
- Bridgman, P. W. (1914). The Coagulation of Albumen by Pressure. *Journal of Biological Chemistry*, 19(4), 511–512.
- Buzrul, S. (2019). High hydrostatic pressure inactivation of microorganisms: A probabilistic model for target log-reductions. *International Journal of Food Microbiology*, 309, 108330. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108330>
- Chan, C.-H., See, T.-Y., Yusoff, R., Ngoh, G.-C., & Kow, K.-W. (2017). Extraction of bioactives from *Orthosiphon stamineus* using microwave and ultrasound-assisted techniques: Process optimization and scale up. *Food Chemistry*, 221, 1382–1387. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.016>
- Costabel, L. M., Bergamini, C., Vaudagna, S. R., Cuatrin, A. L., Audero, G., & Hynes, E. (2016). Effect of high-pressure treatment on hard cheese proteolysis. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4220–4232. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9907>
- Csehi B. (2019). Nagy hidrosztatikus nyomáskezelés hatása állati eredetű termékek fehérjeszerkezeti és fiziko-kémiai tulajdonságaira. 137.
- De Maria, S., Ferrari, G., & Maresca, P. (2015). Rheological characterization and modelling of high pressure processed Bovine Serum Albumin. *Journal of Food Engineering*, 153, 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.12.013>
- Evelyn, & Silva, F. V. M. (2015). Inactivation of *Byssoschlamys nivea* ascospores in strawberry puree by high pressure, power ultrasound and thermal processing. *International Journal of Food Microbiology*, 214, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.07.031>
- Garriga, M., Grèbol, N., Aymerich, M. T., Monfort, J. M., & Hugas, M. (2004). Microbial inactivation after high-pressure processing at 600 MPa in commercial meat products over its shelf life. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 5(4), 451–457. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2004.07.001>
- Gill, A. O., Greer, G. G., & Nattress, F. M. (2014). MICROBIOLOGICAL ANALYSIS | Standard Methods. In *Encyclopedia of Meat Sciences* (Second Edition) (pp. 306–316). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00064-7>
- Hartyáni, P., Dalmadi, I., & Knorr, D. (2013). Electronic nose investigation of *Alicyclobacillus acidoterrestris* inoculated apple and orange juice treated by high hydrostatic pressure. *Food Control*, 32(1), 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.10.035>
- High Pressure Processing (HPP) Applications—Hiperbaric. (2019). <https://www.hiperbaric.com/en/applications>
- Hite, B. H. (Bert H. (1899). The effect of pressure in the preservation of milk. West Virginia University. Agricultural Experiment Station. <http://archive.org/details/effectofpressure58hite>
- Kauzmann, W. (1959). Some Factors in the Interpretation of Protein Denaturation. The preparation of this article has been assisted by a grant from the National Science Foundation. In C. B. Anfinsen, M. L. Anson, K. Bailey, & J. T. Edsall (Eds.), *Advances in Protein Chemistry* (Vol. 14, pp. 1–63). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-3233\(08\)60608-7](https://doi.org/10.1016/S0065-3233(08)60608-7)
- Kenesei, G., Jónás, G., Salamon, B., & Dalmadi, I. (2017). Thermograms of the combined High Hydrostatic Pressure and Sous-vide treated *Longissimus dorsi* of pork. *Journal of Physics: Conference Series*, 950, 042007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/950/4/042007>
- Kim, M. Y., Kim, G. O., Shin, D. H., Kim, T. M., & Kim, J. S. (2015). Metformin enhances the benefit of ALK inhibitors in ALK translocation-positive non-small cell lung cancer cells. *Cancer Res*, 75. Scopus.
- Knorr, D. (1999). Novel approaches in food-processing technology: New technologies for preserving foods and modifying function. *Current Opinion in Biotechnology*, 10(5), 485–491.
- Krebbes, B., Matser, A. M., Koets, M., & Van den Berg, R. W. (2002). Quality and storage-stability of high-pressure preserved green beans. *Journal of Food Engineering*, 54(1), 27–33. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(01\)00182-0](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(01)00182-0)
- Lawrence, R. C., Creamer, L. K., & Gilles, J. (1987). Texture Development During Cheese Ripening. *Journal of Dairy Science*, 70(8), 1748–1760. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(87\)80207-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(87)80207-2)
- Lee, D.-U. (2002). Application of combined non-thermal treatments for the processing of liquid whole egg. 109.
- Li, J., Li, X., Wang, C., Zhang, M., Xu, Y., Zhou, B., Su, Y., & Yang, Y. (2018). Characteristics of gelling and water holding properties of hen egg white/yolk gel with NaCl addition. *Food Hydrocolloids*, 77, 887–893. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.11.034>
- Lopes, R. P., Mota, M. J., Delgadillo, I., & Saraiva, J. A. (2016). Pasteurization: Effect on Sensory Quality and Nutrient Composition. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00524-9>
- Matsudomi, N., Ito, K., & Yoshika, Y. (2006). Preventive effect of egg yolk phosvitin on heat-insolubilization of egg white protein and its application to heat-induced egg white gel. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 70(4), 836–842. <https://doi.org/10.1271/bbb.70.836>
- Meng, X., Bai, Y., Gao, J., Li, X., & Chen, H. (2017). Effects of high hydrostatic pressure on the structure and potential allergenicity of the major allergen bovine β -lactoglobulin. *Food Chemistry*, 219, 290–296. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.153>
- Mengden, R., Röhrner, A., Sudhaus, N., & Klein, G. (2015). High-pressure processing of mild smoked rainbow trout fillets (*Oncorhynchus mykiss*) and fresh European catfish fillets (*Silurus glanis*). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 32, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2015.10.002>
- Misra, N. N., Koubaa, M., Roohinejad, S., Juliano, P., Alpas, H., Inácio, R. S., Saraiva, J. A., & Barba, F. J. (2017). Landmarks in the historical development of twenty first century food processing technologies. *Food Research International*, 97, 318–339. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.001>

34. Nakai, S. (1996). *Food Proteins: Properties and Characterization*. John Wiley & Sons.
35. Needs, E. C., Stenning, R. A., Gill, A. L., Ferragut, V., & Rich, G. T. (2000). High-pressure treatment of milk: Effects on casein micelle structure and on enzymic coagulation. *The Journal of Dairy Research*, 67(1), 31–42.
36. Németh, C., Lebach, Á., & Friedrich, L. (2019). Egészséges, biztonságos tojás-termékek az időskori fehérjepótláshoz (I. rész)—Technológiai újdonságok. *Idősgyógyászat*, 4(1–2), 25–30.
37. Németh, C., Tóth, A., Lebach, Á., Póti, P., Hidas, K., & Friedrich, L. (2020). Optimális táplálék összetevők biztosítása idősek számára: A kémleletes élelmiszerfeldolgozás technológiája I.rész. *Idősgyógyászat*, 5(2–3), 85–95.
38. Neves, M. F. (2018, October 3). World Orange Juice Consumption Falls Again. *Citrus Industry Magazine*. <http://citrusindustry.net/2018/10/03/world-orange-juice-consumption-falls-again/>
39. Nimalaratne, C., Bandara, N., & Wu, J. (2015). Purification and characterization of antioxidant peptides from enzymatically hydrolyzed chicken egg white. *Food Chemistry*, 188, 467–472. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.014>
40. Oey, I., Lille, M., Van, L., & Hendrickx, M. (2008). Effect of high-pressure processing on colour, texture and flavour of fruit- and vegetable-based food products: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 19(6), 320–328. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.04.001>
41. Omer, M. K., Prieto, B., Rendueles, E., Alvarez-Ordoñez, A., Lunde, K., Alvseike, O., & Prieto, M. (2015). Microbiological, physicochemical and sensory parameters of dry fermented sausages manufactured with high hydrostatic pressure processed raw meat. *Meat Science*, 108, 115–119. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.002>
42. Ozturk, M., Govindasamy-Lucey, S., Jaeggli, J. J., Houck, K., Johnson, M. E., & Lucey, J. A. (2013). Effect of various high-pressure treatments on the properties of reduced-fat Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 96(11), 6792–6806. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6483>
43. Panozzo, A., Manzocco, L., Calligaris, S., Bartolomeoli, I., Maifreni, M., Lippe, G., & Nicoli, M. C. (2014). Effect of high pressure homogenisation on microbial inactivation, protein structure and functionality of egg white. *Food Research International*, 62, 718–725. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.04.051>
44. Pásztor-Huszár, K. (2008). Protein changes of various types of milk as affected by high hydrostatic pressure processing. 118.
45. Possas, A., Pérez-Rodríguez, F., Valero, A., & García-Gimeno, R. M. (2017). Modelling the inactivation of *Listeria monocytogenes* by high hydrostatic pressure processing in foods: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 70, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.10.006>
46. Possas, A., Pérez-Rodríguez, F., Valero, A., Rincón, F., & García-Gimeno, R. M. (2018). Mathematical approach for the *Listeria monocytogenes* inactivation during high hydrostatic pressure processing of a simulated meat medium. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 47, 271–278. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.03.012>
47. Primacella, M., Wang, T., & Acevedo, N. C. (2019). Characterization of mayonnaise properties prepared using frozen-thawed egg yolk treated with hydrolyzed egg yolk proteins as anti-gelator. *Food Hydrocolloids*, 96, 529–536. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.06.008>
48. Rios-Mera, J. D., da Silva Pinto, J. S., & Contreras-Castillo, C. J. (2017). Effect of ultimate pH and ageing on thermal denaturation of bovine muscle proteins. *Meat Science*, 131, 25–27. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.017>
49. Ros-Polski, V., Koutchma, T., Xue, J., Defelice, C., & Balamurugan, S. (2015). Effects of high hydrostatic pressure processing parameters and NaCl concentration on the physical properties, texture and quality of white chicken meat. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 30, 31–42. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2015.04.003>
50. Rubio, B., Possas, A., Rincón, F., García-Gimeno, R. M., & Martínez, B. (2018). Model for *Listeria monocytogenes* inactivation by high hydrostatic pressure processing in Spanish chorizo sausage. *Food Microbiology*, 69, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.07.012>
51. Rynne, N. M., Beresford, T. P., Guinee, T. P., Sheehan, E., Delahunty, C. M., & Kelly, A. L. (2008). Effect of high-pressure treatment of 1 day-old full-fat Cheddar cheese on subsequent quality and ripening. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 9(4), 429–440. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2008.02.004>
52. Saldo, J., McSweeney, P. L. H., Sendra, E., Kelly, A. L., & Guamis, B. (2002). Proteolysis in caprine milk cheese treated by high pressure to accelerate cheese ripening. *International Dairy Journal*, 12(1), 35–44. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00169-8](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00169-8)
53. Sampedro, F., Geveke, D. J., Fan, X., & Zhang, H. Q. (2009). Effect of PEF, HHP and thermal treatment on PME inactivation and volatile compounds concentration of an orange juice-milk based beverage. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 10(4), 463–469. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2009.05.006>
54. Shahbaz, H. M., Kim, J. U., Kim, S.-H., & Park, J. (2018). Chapter 7—Advances in Nonthermal Processing Technologies for Enhanced Microbiological Safety and Quality of Fresh Fruit and Juice Products. In A. M. Grumezescu & A. M. Holban (Eds.), *Food Processing for Increased Quality and Consumption* (pp. 179–217). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811447-6.00007-2>
55. Smelt, J. P. P. M. (1998). Recent advances in the microbiology of high pressure processing. *Trends in Food Science & Technology*, 9(4), 152–158. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(98\)00030-2](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(98)00030-2)
56. Szerman, N., Ferrari, R., Sancho, A. M., & Vaudagna, S. (2019). Response surface methodology study on the effects of sodium chloride and sodium tripolyphosphate concentrations, pressure level and holding time on beef patties properties. *LWT*, 109, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.04.001>
57. Talansier, E., Loisel, C., Dellavalle, D., Desrumaux, A., Lechevalier, V., & Legrand, J. (2009). Optimization of dry heat treatment of egg white in relation to foam and interfacial properties. *LWT - Food Science and Technology*, 42(2), 496–503. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.09.013>
58. Tosi-Costa, A. C., Turbay-Vasconcelos, C., Adami, L., Favarato, L., Bolívar-Tellería, M., Carneiro, T., Santos, A., Fernandes, A. R., & Fernandes, P. M. B. (2018). High Hydrostatic Pressure Process to Improve Ethanol Production. *Fuel Ethanol Production from Sugarcane*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.78712>
59. Toth, A., Németh, C., Horváth, F., Zeke, I., & Friedrich, L. (2017). Impact of HHP on microbiota and rheological properties of liquid egg white, a kinetic study. *Journal of Biotechnology*, 256, 593. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2017.06.1119>
60. Tóth, A., Németh, C., Palotás, P., Surányi, J., Zeke, I., Csehi, B., Castillo, L. A., Friedrich, L., & Balla, C. (2017). HHP treatment of liquid egg at 200–350 MPa. 950. Scopus. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/950/4/042008>
61. Tóth Adrienn, Friedrich L., Jónás G., & Salamon B. (2015). Frissen préselt narancslé eltarthatóságának növelése HHP- technológia alkalmazásával. *Ipari Ökológia*, 3(1), 23–35.
62. Valverde, D., Laca, A., Estrada, L. N., Paredes, B., Rendueles, M., & Díaz, M. (2016). Egg yolk fractions as basic ingredient in the development of new snack products. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 3, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2016.02.002>
63. Van Camp, J., & Huyghebaert, A. (1995). A comparative rheological study of heat and high pressure induced whey protein gels. *Food Chemistry*, 54(4), 354–364.
64. Waite, J. G., Jones, J. M., Turek, E. J., Dunne, C. P., Wright, A. O., Yang, T. C. S., Beckwith, R., & Yousef, A. E. (2009). Production of Shelf-Stable Ranch Dressing Using High-Pressure Processing. *Journal of Food Science*, 74(2), M83–M93. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.01064.x>
65. Wgiorgis, G. A. (2019). Review on high-pressure processing of foods. *Cogent Food & Agriculture*, 5(1), 1568725. <https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1568725>
66. Yamamoto, K. (2021). Chapter Sixteen—High hydrostatic pressure in food industry applications. In B. Török & C. Schäfer (Eds.), *Nontraditional Activation Methods in Green and Sustainable Applications* (pp. 559–574). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819009-8.00010-4>
67. Yan, W., Qiao, L., Gu, X., Li, J., Xu, R., Wang, M., Reus, B., & Yang, Y. (2010). Effect of high pressure treatment on the physicochemical and functional properties of egg yolk. *European Food Research and Technology*, 231(3), 371–377. <https://doi.org/10.1007/s00217-010-1286-7>
68. Zhang, C., Trierweiler, B., Li, W., Butz, P., Xu, Y., Rüfer, C. E., Ma, Y., & Zhao, X. (2011). Comparison of thermal, ultraviolet-c, and high pressure treatments on quality parameters of watermelon juice. *Food Chemistry*, 126(1), 254–260. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.013>
69. Zhang, Y., Wang, Q., Bi, Y., Cheng, K.-W., & Chen, F. (2019). Nutritional and functional activities of protein from steamed, baked, and high hydrostatic pressure treated cod (*Gadus morhua*). *Food Control*, 96, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.08.023>

Perkután endoszkópos gasztrosztóma helye a geriátriai betegellátásban

Percutaneous endoscopic gastrostomy in geriatric patient care

Dr. Császár Tamás Ph.D.

Zala Megyei Szent Rafael Kórház

Geriátria, Krónikus Belgyógyászat és Rehabilitáció

Perkután endoszkópos gasztrosztóma helye a geriátriai betegellátásban.

A perkután endoszkópos gasztrosztómát (PEG), ha a beteg szájon keresztül képtelen táplálékot fogyasztani, leggyakrabban a hosszú távú mesterséges enterális táplálás biztosítására alkalmazzák. A PEG-táplálás hatékonyan alkalmazható a geriátriai betegek fej-nyak régió tumoros folyamataiban, polytrauma és neurológiai kórképekben kialakult nyelési képtelenség, valamint súlyos fokú demencia esetén. A perkután endoszkópos gasztrosztóma javíthatja az életkilátásokat és az életminőséget, elősegítheti a rehabilitációt és a reszocializációt. A Zala Megyei Szent Rafael Kórház Geriátria, Krónikus Belgyógyászat és Rehabilitáció Osztályán 2019-ben összesen hét betegnél — 6 nő és 1 férfi — történt terápiás és rehabilitációs céllal PEG-beültetés. Az átlagéletkor 75 év volt. Két beteg bal féltekei agyi infarctus, két beteg jobb és bal féltekei állomány-vérzés, egy beteg polytrauma okozta vigil coma, egy beteg myasthenia gravis és egy beteg súlyos fokú demencia által okozott táplálkozási képtelenség miatt szorult mesterséges enterális táplálásra. A hét PEG-táplálás során egy esetben fibrines peritonitis szövődmény miatt a PEG eltávolítására és sebészi gasztrosztóma behelyezésére került sor. Egy esetben észleltek minor szövődményt, a peristomalis váladékozás a PEG visszahúzása és rögzítése után megszűnt. Egy idős nőbetegnél a sikeres rehabilitáció részeként, a nyelési funkció helyreállása miatt a gasztrosztómát sikerült megszüntetni. A PEG táplálási napok száma összesen 308 nap, átlag 44 (25-85) nap volt.

Kulcsszavak: perkután endoszkópos gasztrosztóma, mesterséges enterális táplálás, nyelészavar

Rövidítések: BMI (Body Mass Index), BBMI (Becsült Body Mass Index), MUAC (Mid-Upper Arm

Cicumference), MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)

Percutaneous endoscopic gastrostomy in geriatric patient care

Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) is the most commonly used method of long-term artificial enteral nutrition when oral intake is not possible. PEG-nutrition can be effectively applied in case of geriatric patients with tumours in head and neck region, or swallowing inability caused by polytrauma, neurological conditions and advanced dementia. PEG may help increase life expectancy, improve quality of life, and it may contribute to rehabilitation and resocialisation. In 2019, at the Department of Geriatrics, Chronic Internal Medicine and Rehabilitation, Zala County Saint Raphael Hospital, seven patients – 6 female, 1 male – underwent PEG-implantation for therapeutic and rehabilitation purposes. Their average age was 75. Artificial enteral nutrition was necessary because of left-hemispheric cerebral infarct (2 patients); right and left hemispheric haemorrhage (2 patients); vigil coma caused by polytrauma (1 patient); myasthenia gravis (1 patient); advanced dementia (1 patient). In one out of the 7 PEG-nutrition cases the PEG had to be removed due to fibrous peritonitis complication, and surgical gastrostomy tube was inserted. A minor complication – peristomal drainage – was observed in one case, which stopped after PEG withdrawal and fixation. In case of one female patient, as part of rehabilitation, gastrostomy could be removed due to the recovery of the swallowing function. The total of PEG-nutrition days was 308, the average was 44 days (25-85).

Keywords: percutaneous endoscopic gastrostomy, artificial enteral nutrition, swallowing difficulty

Bevezetés

A hosszú távú enterális táplálás legelfogadottabb módja a perkután endoszkópos gasztrosztóma. Ez az endoszkópos technika mérsékelten invazív, biztonságos és olcsó módszer. Világszerte a pull-through technika a legelterjedtebb. A PEG behelyezésének előfeltétele a felső panendoszkópos vizsgálat, melynek során kizárható a kontra-indikációt jelentő sztenotikus vagy perisztaltikus passzázs akadály. Bármely okból kialakult nyelési képtelenség miatt megkezdett enterális táplálás az általános terápiás és rehabilitációs kezelés része. A geriátriai betegellátásban is egyre gyakrabban kerül sor PEG behelyezésre. Neurológiai indikációk esetén, szájon át történő táplálási képtelenség miatt, először nazogasztrikus tápláláson használata szükséges. Ha a beteg per os táplálása két-három hét alatt nem rendeződik, PEG-szonda behelyezésére kell törekedni az energia- és a tápanyagszükséglet biztosítása érdekében. PEG-táplálásnak köszönhetően hamarabb helyreállhat a nyelési képesség [1,2,3]. A PEG-táplálás a beteg otthonában folytatható. A beteg háziorvosa szakorvosi javaslat birtokában kérheti az otthonápolási szolgálat segítségét [4,5].

Beteganyag és módszer

A Zala Megyei Szent Rafael Kórház Geriátria, Krónikus Belgyógyászat és Rehabilitáció Osztályán 2019. január 01. - december 31. között 784 beteget kezeltek, Geriátrián 218, Krónikus Belgyógyászatban 509, a Mozgásszervi Rehabilitáción 57 beteget ápoltak, ill. rehabilitáltak. A Krónikus Belgyógyászati részlegen hét betegben – 6 nő- és 1 férfi – történt PEG-beültetés. Betegeink átlagéletkora 75 év (51-88 év) volt. A dietetikus minden esetben tápláltsági állapotfelmérést végzett, és ennek eredménye

alapján készítette el a táplálásterápiás javaslatot. Szonda behelyezésre 2 betegnél bal féltekei agyi infarctus, 2 beteg esetén jobb és bal féltekei állományvérzés miatt került sor. Egy beteg polytrauma által okozott vigil coma miatt, 1 beteg myasthenia gravis, és egy beteg súlyos fokú demencia következtében kialakult táplálkozási képtelenség miatt szorult enterális táplálásra. A szondabehelyezéseket minden esetben a hozzátartozó tájékoztatását és írásos beleegyezését követően végeztettük el. A hét beteg kórtörténetét röviden ismertetjük.

Esetismertetések

1. X₁Y₁-né 80 éves beteget 2019. 09. 29-én bal oldali hemiparézis miatt vette fel a Stroke Osztály. Koponya CT vizsgálat jobb féltekei állományi vérzést igazolt. Adekvát terápia ellenére állapota progrediált, a kontroll koponya CT a bal féltekében is vérzéses gócot írt le. Folyadék és táplálék pótlását nazogasztrikus szondán (NG), ill. parenterálisan végezték. 10. 29-én helyezték át osztályunkra tüneti terápia folytatása és ápolás céljából. Tápláltsági állapotfelmérése alternatív módszerrel: karkörfogat 24 cm, becsült BMI (BBMI) 21, MUST (Malnutrition Universal Screening Tool) 2. Táplálási terve: naponta 1500 kcal/l Nutrison Energy tápszer biztosítja az energia- és tápanyagszükségletet (Lukács Zita dietetikus). 11. 04-én átvételét követő második héten, négy hetes NG szondatáplálás után PEG behelyezés történt (dr. Fischer Tünde). Minor szövödményként, PEG-táplálásának 23. napján perisztomális váladékozást észleltünk, a PEG talpi részének rögzítése és a szonda visszahúzása után a váladékozás megszűnt. Neurológiai státusza nem változott, teljes ellátást igényel. A PEG-táplálás 25. napján, 11. 29-én hypostaticus pneumonia miatt exitált.

1. táblázat: PEG-táplálás indikációi

PEG- táplálás indikációi			
Orális táplálkozást akadályozó neurológiai betegségek	Fül- orr- gégészeti és felső gastrointestinalis tumorok	Hyperkatabolikus állapotok	Tudatzavarok:
- nyelészavarok	- nyelőcső szűkület	- koponya- agy traumák	- demencia
- bulbaris paralysis	- pylorus szűkület	- vegetatív állapot	- delirium
	- malabszorpciós szindróma	- égési sérülés	
	- rövidbél- szindróma		

2. X₂Y₂-né 60 éves betegnél 2018. 11. 20-án szenzomotoros afázia és jobb oldali hemiplégia miatt végzett koponya CT vizsgálat bal féltekei állományi vérzést igazolt. A Stroke Osztályon kezdettől fogva NG szondatáplálást alkalmaztak. Komplex kezelés ellenére állapotában érdemi javulást elérni nem sikerült, 12. 18-án helyezték át. Tápláltsági állapotfelmérés: karkörfogat 26 cm, BBMI 23, MUST 3. Megfigyelésünk alatt, zavart tudat miatt az NG-szondát többször eltávolította. 2019. 01. 10-én 28 napos NG szondatáplálás után, a PEG behelyezése megtörtént (dr. Völgyi Zoltán). Hozzá tartozó időszakos otthoni elhelyezés iránti kérelmet nyújtott be. 01. 22-től az Ápolási Osztályon folytattuk ápolását. 38 napos PEG-táplálás után 02. 01-én szívelégtelenség miatt exitált.

3. X₃Y₃-né 80 éves, évek óta felügyeletre és ellátásra szoruló demens beteg, 04. 01-én háziorvosi előjegyzés alapján került felvételre, mivel az őt ellátó lánya váratlanul exitált. Az immobil, adipózus betegnél derűs demenciát észleltünk. BBMI: 30 pont, MUST: 2 pont. Az elvégzett pszichiátriai vizsgálat súlyos fokú demenciát véleményezett (dr. Sebestyén Gábor). Kezdetben, nem kielégítő per os folyadékfelvétel miatt parenterális kiegészítésre szorult. Négy nap múlva, pungálható véna hiánya miatt bal oldali véna subclavia punkción keresztül centralis kanült helyeztek be (dr. Fenyősi Zoltán). Mivel ezt követően sem lehetett etetni, itatni, 04. 15-én megtörtént a PEG behelyezése (dr. Herr Gyula). Fia időközben időszakos otthoni elhelyezési kérelmet adott be. 04. 20-tól az Ápolási osztályon folytattuk kezelését. Húgyúti infekció miatt célzott antibiotikus terápiában részesült, majd Clostridium difficile A/B toxin pozitív hasmenés miatt tíz napig Vancomycint kapott, hasmenése megszűnt. Immobilitás szövődményeként kialakult sacralis decubitus miatt, a hetedik héten nekrektómiára került sor. 40 napos PEG-táplálás után, a felvételét követő 55. napon hypostaticus pneumonia miatt hunyt el.

4. X₄Y₄ 80 éves férfi kórelőzményében myasthenia gravis miatt neuroimmunológiai gondozás szerepelt. 04. 16-án esedékes kontrollja során nyelészavarról számolt be, félrenyelt. A neurológiai vizsgálat előrehaladott myastheniás tünetcsoport részeként értékelte nyelészavarát, és az állandóan szedett Mestinon, Imuran medikációját emelkedő dózisú szteroiddal egészítették ki. 05. 02-án háziorvosi előjegyzés alapján került felvételre az otthonában egyedül élő beteg gyakori aspirációk miatt, immobil állapotban. Tápláltsági állapot: BBMI 22, MUST 2 pont. 05. 08-án PEG-implantációt végeztünk (dr. Fischer Tünde), melyen keresztül 25 napig szövődmény nélkül folytattuk táplálását.

Osztályunkra történt felvételét követő 31. napon pneumonia következtében exitált.

5. X₅Y₅ 51 éves nő, 07. 21-én kerékpárral elesett, polytraumát szenvedett. A koponya CT vizsgálat jobb oldali koponyaalap- és boltozat törést, mindkét oldali subduralis és állományi vérzést, és diffúz agyödémát írt le, mellékletként jobb clavicula, jobb os pubis és acetabulum törést igazoltak. A Szombathelyi Kórház Idegsebészetén kétoldali dekompresszív craniectomiát végeztek. Tudata nem mutatott tisztulást, comatosus maradt. Nazogasztrális szondatáplálást alkalmaztak, 07. 29-én Intenzív Terápiás Osztály vette át, ahol perkután tracheosztomiát végeztek. A lélegeztető gépről 6 nap után sikeresen elválasztották, kanüljét fémkanülre cserélték. Kontroll koponya CT az állományi vérzés regresszióját, a perifokális ödéma csökkenését, tágabb agykamrákat írt le. NG szondatáplálását folytatták. 08. 12-én helyezték át további tüneti terápia és ápolás céljából. Tápláltsági állapotfelmérés alternatív módszerrel: karkörfogat 23 cm, BBMI: 19, MUST: 5 pont. Táplálási terv: naponta 1,5 palack Nutrison Energy szondatápszer biztosítja az energia- és tápanyagszükségletet (Lukács Zita dietetikus). 08. 29-én a vigil comás betegnél, 36 napos NG szondatáplálás után, PEG-behelyezést végeztünk (dr. Völgyi Zoltán). A PEG táplálás felépítését előírás szerint megkezdjük. A beültetés 2. napján nagy mennyiségű toxikus hányás jelentkezett, képkötő vizsgálattal tág gyomor, és mindkét rekesz alatt szabad hasi levegősáv látszott. 08. 31-én az Általános Sebészetén akut műtét során fibrines peritonitist észleltek, a PEG-kanült eltávolították, Witzel szerinti gasztrosztómiát végeztek. 09. 06-án helyezték vissza. Tüneti ellátását folytattuk, enterális táplálásának 85. napján, 11. 30-án szívelégtelenség miatt exitált.

6. X₆Y₆ 87 éves nőbeteg 01. 18-án, iktálisan kialakult jobb oldali hemiplégia és totális afázia miatt vette fel Stroke Osztály. Koponya CT vizsgálat bal féltekei artéria cerebri media ellátási területén infarktust igazolt. Terápia ellenére neurológiai tünetei nem javultak, NG szondatáplálást vezettek be. 02. 03-án tüneti terápia és ápolás céljából helyezték át. Tápláltsági állapotfelmérése: BBMI 20 pont, MUST 2 pont. Etetni, itatni továbbra sem lehetett, emiatt 28 napos NG szondatáplálás után, 02. 15-én PEG-behelyezésre került sor (dr. Gasztonyi Beáta). Mivel otthoni ápolását hozzátartozója megoldani nem tudta, időszakos otthoni elhelyezését elindították. 03. 27-én további ellátásra az Ápolási Osztályra helyezték. Állapotában lassú, folyamatos gyengülést észleltünk és a PEG-táplálás 55. napján, 04. 11-én hypostaticus pneumonia következtében exitált.

7. X₇Y₇-né 88 éves beteget 01. 21-én vette fel Stroke Osztály jobb oldali hemiplégia és szenzomotoros afázia tüneteivel. A koponya CT vizsgálat a bal féltekében isémiás léziót igazolt. Nazogasztrális szondán keresztül mesterséges táplálást folytattak. Kezelés ellenére neurológiai státusában javulás nem következett be, 01. 30-án helyezték át osztályunkra. Átvételkor szenzomotoros afáziát, jobb oldali hemiplégiát észleltünk. Tápláltsági állapotfelmérése: testmagasság becslés az ulna hosszából, testtömeg-indexbecslés felkar körfogat méréssel (MUAC). BMI 25, MUST 3 pont. Táplálási terv: a napi energia- és tápanyagszükségletet 1,5 palack Nutrison Energy (1500 kcal/l) szondatápszer biztosítja (Lukács Zita dietetikus). 23 napos NG szondatáplálás után, mivel továbbra is nyelésképtelen volt, 02. 12-én PEG-behelyezést végeztünk (dr. Fischer Tünde). (1. ábra)



1. ábra: A PEG szonda

Komplex rehabilitáció eredményeként a harmadik héten, sikeres hólyagkondicionálást követően, állandó katéterét eltávolítottuk. Szenzomotoros afáziája oldódott, a szenzoros rész megszűnt, a motoros rész is sokat javult. Ágyban felültetéseket végeztünk támasztással, majd az ülési egyensúly kialakulása után szobai kerekesszékekbe ültettük. (2. ábra) A hatodik héttől megkezdjük per os etetést turmixolt étellel. A nyolcadik héten mesterséges táplálásának 41. napján, 03. 23-án a PEG-et eltávolítottuk. Mivel otthonában egyedül élt, hozzátartozója idősoththoni elhelyezését elindította. 03. 27-én 56 napos sikeres rehabilitációs kezelés után az Ápolási Osztályra helyezték.

Fizio- és mozgásterápiás összegzés: kis segítséggel felül, kiül az ágy szélére, ülőegyensúlyát hosszú távon megtartja. Jobb oldali karmozgásai megindultak. Segítséggel feláll, rövid ideig megáll (Kőcs Ágnes gyógytornász). (3. ábra) Az Ápolási Osztályon 04. 29-én váratlanul exitált.



2. ábra: Ülési egyensúly kialakítása támasztással



3. ábra: Állásgyakoroltatás

Eredmények

A PEG-beültetés mind a hét betegnél sikeres volt. Minor komplikációt az első esetben tapasztaltunk. A PEG-táplálás 23. napján peristomalis váladékozás lépett fel, a PEG talpi része elengedett, a szonda 5 cm-rel történt visszahúzása és rögzítése után a váladékozás megszűnt. Major komplikációt az ötödik ismertetett esetünkben észleltünk. A PEG behelyezését követő második napon, akut has tünetei miatt műtét történt, ennek során fibrines peritonitist találtak, a PEG-t eltávolították és sebészi gasztrosztómát helyeztek be. Az ismertetett hét betegből csupán a hetedik betegnél sikerült megszüntetni a gasztrosztómát, mivel sikeres rehabilitáció eredményeként a nyelési funkció helyreállt. Hat beteg működő szondával, sikertelen mobilizálás után, az immobilitás szövődménye miatt exitált. A PEG táplálási napok száma összesen 308 nap, átlag 44 (25-85) nap volt. A betegek enterális táplálását 3x300 ml Nutricia Nutrison Energy (1,5 kcal/ml) szondatápszerrel és 3x200 ml vízzel bólusban végeztük.

Megbeszélés

Kórházi felvételre kerülő, kifejezetten veszélyeztetett betegeknél, a megfelelő táplálásterápia kialakításához tápláltsági állapotfelmérést kell végezni. A tápláltsági állapot megítélése szűrő-módszerrel történik (BMI, MUAC, MUST) [6,7,8]. Súlyos betegség által okozott diszfágia és /vagy hiperkatabolikus anyagcsere-állapot esetén táplálásterápiát kell alkalmazni. Ép gasztrointesztinális traktus mellett az enterális táplálást kell választani. Az enterális táplálás folyékony táplálék bejuttatását jelenti a gasztrointesztinális traktusba. Az enterális tápszerkészítmények ozmolaritás, energiatartalom, laktóztartalom és zsírtartalom szempontjából különböznek egymástól. A mindennapi tápláléknak vizet, ásványi sókat, fehérjét, szénhidrátokat, zsírokat, vitaminokat és nyomelemeket kell tartalmaznia. Naponta kb. 30-40 kcal/ttkg energia-hordozó, – szénhidrátra és zsírra 3:1 arányt megközelítő mennyiségben – és kb. 1 g/ttkg fehérjére van szükség. A folyékony tápoldat olyan tápanyagkeverék, amelyet úgy állítottak össze, hogy kielégítő mennyiségű energiát, fehérjét, szénhidrátot, vitaminokat, ásványi sókat, vizet és rostot biztosítanak, gyorsan és tökéletesen felszívódnak, tartós táplálásra alkalmasak [4,6].

Rövid ideig tartó enterális táplálásra nazogasztrikus szondát használnak. Leggyakoribb problémát a szándékos eltávolítás okozza. Három hetet meghaladó szondatáplálás szükségessége esetén azonban

PEG-képzés a választandó eljárás. A Gauderer, Ponsky által 1980-ban leírt endoszkópos technika nagy változást hozott a nyelésképtelen idős betegek enterális táplálásában. Az utóbbi években ez a táplálási forma terjedt el. A szondatáplálás lehet intermittáló vagy folyamatos. Az intermittáló táplálás biztosítható bólusként vagy infúziós módszerrel. Bólus formájában 3-4 óránként 300-400 ml táplálékot juttatnak be. Intermittáló csepegtetés során a tápoldatot 20-30 perc alatt adják be. Folyamatos táplálás során a tápoldatot infúzióban vagy tápláló pumpa segítségével alkalmazzák 16-24 óra alatt [9]. Perkután endoszkópos gasztrosztómára leggyakrabban a fej-nyak régiót érintő tumorok, a nyelésszavart okozó neurológiai betegségek, bulbaris paralysis, valamint koponya-agy traumák, vegetatív állapot, és táplálkozni képtelen szenilis demens idősök esetén kerül sor (1. táblázat). A kontraindikációk között masszív ascites, diffúz peritonitis, peritonealis dialysis, 50000 alatti vérlemezke-szám, 50% alatti prothrombin-szint, és oro-pharyngealis, oesophagealis stenosis szerepelnek. Meglévő alvadási zavar is a beavatkozás kontraindikációját jelenti, ezért a legfontosabb alvadási paraméterek meghatározása elengedhetetlen [1,9].

Az időskori neurológiai kórképek közül leggyakoribb PEG-táplálási indikáció a cerebrovaszkuláris lézió. Stroke betegek táplálását a diszfágia megnehezíti, gyakorisága 30-50%-ra tehető. A diszfágiás betegek dehidratációra, kóros tápláltsági állapot kialakulására és aspirációs tüdőgyulladásra hajlamosak, amelyek hosszadalmas kórházi tartózkodáshoz, elhúzódó rehabilitációhoz, korlátozott túlélési esélyekhez vezetnek. Neurológiai és rehabilitációs ellátásuk során törekedni kell az energia, tápanyag és folyadék igény szerinti biztosításáról. Ennek érdekében fel kell mérni a malnutríció rizikóját és a diszfágia súlyosságát, ennek alapján történik a táplálásterápia elrendelése. Korai PEG-táplálással hamarabb állhat helyre a nyelési képesség és hatékonyabb lehet a logopédiás kezelés [10,11,12]. A traumás agysérülés a maradandó központi idegrendszeri károsodások egyik leggyakoribb oka. A súlyos agysérültek között jelentős a hiperkatabolikus anyagcsere-állapot, valamint a rágási és nyelészavar következtében kialakuló malnutríció. Fontos feladat a sérültek tápláltsági állapotának felmérése és az időben megkezdett táplálásterápia [14].

A sclerosis multiplex és a myasthenia gravis a központi idegrendszer leggyakoribb krónikus degeneratív autoimmun megbetegedése. A Parkinson-betegség hátterében az agyi dopamintermelés/felszabadulás zavara áll. Malnutrícióhoz a

mozgás nehezítettsége, az izomgyengeség és a nyelési zavarok vezetnek. A disfágia gyakorisága miatt a tápláltsági állapot rendszeres szűrése javasolt. A tápláltsági állapot javítása és az aspiráció kivédése céljából végleges megoldást a PEG jelent [11,13]. A demencia progresszív mentális hanyatlással járó neurodegeneratív megbetegedés. Demens beteg táplálkozási negativizmusa esetén a beteg nem hajlandó a táplálékot elfogyasztani, PEG alkalmazása indokolt lehet [15].

A perkután endoszkópos gasztrosztóma ritkán jár szövődményekkel. Minor komplikációk közé sorolható szövődmények a tápszonda elzáródása, beszáradása, eredeti helyzetéből való kimozdulása, valamint a szondatáp regurgitációból eredő aspirációja, melyek bólusban történő táplálással megelőzhetők. A gyakran előforduló hasmenés megelőzésére testhőmérsékletű, alacsonyabb ozmolaritású tápszeroldatok alkalmazása javasolt. A PEG-táplálás nagy előnye, hogy akár egy évig sem kell a szondát cserélni [2,9].

A PEG behelyezést követően 3 órával megkezdhető a táplálás. Első alkalommal teát és/vagy vizet adnak, lehetőleg ülő helyzetben 200 ml-t. Amennyiben nincs visszacsorgás, hányás, fájdalom, többször ismételhető. Másnap előbb hígított, majd teljes gyári tápszereket kapjon a beteg bólusban, 300 ml-t 3 óránként, később ez emelhető 4 óránként 300 ml-re. Fontos a fokozatosság betartása a visszatáplálási szindróma elkerülése érdekében. A bevitt tápanyag mennyiségét fokozatosan szabad csak növelni és gondot kell fordítani a megfelelő folyadékpótlásra [16,17]. Folyamatos táplálásnál gravitációs

szerelekkel, illetve pumpával 100-120 ml/óra mennyiség adható 16-18 órán át. Optimális összetételük miatt gyári készítmények használata javasolt. Minden táplálás után a PEG-t át kell mosni tiszta vízzel, szükség szerint dezinficiálni kell a sztóma környékét, a szondát 2-3 naponta be kell tolni és forgatni. Igen fontos a beteg, illetve ha érdemi kontaktusba nem vonható, a családtag vagy a gondozást végző személy felvilágosítása és beleegyezése. Az intézeti kezelést követően, megfelelő oktatás után, a szondatáplálást otthon lehet folytatni. A megszokott otthoni környezetbe való visszatérés javítja az életminőséget. Az otthoni szondatáplálás sikeréhez a hozzátartozó gondos tanítása szükséges [16].

Következtetés

A klinikai táplálás legelfogadottabb módja a perkután endoszkópos gasztrosztóma történő táplálás. A geriatrai gyakorlatban a két-három hetet meghaladó idejű szondatáplálásra a PEG-szonda alkalmazása javasolt, mivel PEG-en keresztül nagyobb energia- és tápanyagmennyiség bejuttatására van lehetőség. Az orális táplálékfelvétel javulásával a szondás táplálás csökkenthető, sok esetben teljesen elhagyható. A bemutatott esetek ismertetésével kívántuk felhívni a figyelmet a neurogén eredetű nyelési és kognitív zavarok miatt nyelésképtelen, idős betegeknél szükségessé váló malnutríció rizikójának szűrésére, az ennek megfelelően kialakított táplálásterápiára és a PEG-táplálás jelentőségére.

Irodalom:

1. Bischoff SC, Ockenga J, Manns MP. Künstliche Ernährung in der internistischen Intensivmedizin. Internist 2000; 41:1041-1061.
2. Löser Chr. Endoskopische Anlage von Sondensystemen (PEG-/PEJ-Sonde) für die enterale Ernährung. Dtsch Med Wschr 2000; 125: 805-809.
3. Jordan A, Caspary WF, Stein J. Sondenernährung bei Malnutrition. Z Gerontol Geriat 1999; 32: Suppl.1,69-74.
4. Hallay J, Nagy D, Fülesdi B. Az enterális táplálás indikációi és gyakorlata. Orv Hetil 2014; 155.évf.51.szám,2028-2033.
5. Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, et al. ESPEN guideline on home enteral nutrition. Clin Nutr 2020; 39 (1):5-22.
6. <https://kollegium.aeek.hu>. Emberi Erőforrások Minisztériuma szakmai irányelve a kórházi, az egészségügyi ápolási otthonokban és az otthoni ellátásra szoruló felnőtt betegek tápláltsági állapotának felmérése és a tápláltsági zavarok táplálásterápiával történő kezeléséről. EüK 2016; 22. szám.
7. Császár T. Malnutríció geriatrai szempontjai. Idősgyógyászat 2019; 4. évf.1-2. szám 31-35.
8. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr 2017; 36 (1):49-64.
9. Taller A. Perkután endoszkópos gasztrosztóma indikációk és szövődmények megelőzése. Háziorvos Továbbképző Szemle 2009; 14. évf. 7. szám. 453-456.
10. Tóth B, Sárka D. Intézeti szintű tápláltsági állapot-felmérés rehabilitációs osztályon - súlyos központi idegrendszeri sérülést szenvedett betegek táplálási sajátosságai. Rehabilitáció 2018; 28 (4): 134-138.
11. Tamási P. Neurológiai kórkepek és táplálás - Mit tehetünk? Orv Hetil 2014; 155.évf.51. szám,2041-2047.
12. Egészségügyi szakmai irányelv a stroke-betegek táplálásterápiájáról. Ideggyógy Sz Proceedings 2017; (2):189-228.
13. Káposzta Z, Rácz K. Neurológiai betegségben szenvedők táplálása. Háziorvosi Továbbképző Szemle 2009; 14. évf. 4. szám. 233-235.
14. Lee-anne SC, Marianne JC. Nutrition support practices in critically ill head-injured patients: a global perspective. Crit Care 2015; 20: 6.
15. Sampson EL, Candy B, Jones L. Enteral tube feeding for older people with advanced dementia. Cochrane Database Syst Rev 2009; 2, CD007209.
16. Molnár A, Kovács A, Koczó A, és mtsai. Enterális táplálás, mint életfenntartó/életmentő terápia megvalósulása a 65 éves, vagy afélettei életkorú betegek otthonában. Idősgyógyászat 2019; 4. évf.3-4.szám 95-99.
17. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. Clin Nutr 2019; 38 (1):10-47.

TOTU

TEJ NÉLKÜL IS LEHET TELJES AZ ÉLET!



DAIRY
ANALOGUES



LACTOSE-
FREE



PRESERVATIVE-
FREE AND HEALTHY



FAT-
FREE



RICH IN
PROTEIN



SUGAR-
FREE

A tojásfehérjéből készült ToTu termékek a magas fehérjetartalmú funkcionális élelmiszerek csoportjába tartoznak. A kiváló tápanyagtartalomnak köszönhetően ideálisak mind a sportolók, mind pedig a diétázók étrendjéhez, de kifejezetten hatékony megoldást nyújthatnak az időskori táplálkozásban is.

A TOTU TERMÉKEK ELŐNYEI:

Alacsony szénhidráttartalom (max 1%)

Ideális cukorbetegnek, valamint inzulinrezisztenciában szenvedők számára is, hiszen a ToTu termékek fogyasztása nem emeli meg a vércukorszintet. Hatékony megoldást nyújtanak továbbá a túlsúlyban szenvedőknek, hiszen könnyedén beilleszthetők a csökkentett szénhidráttartalom bevételén alapuló diéták étrendjébe, a magas fehérjetartalomnak köszönhetően pedig csökkentik a diéta következtében kialakuló izomvesztés mértékét.

Tejmentes

Ideális tejtermék helyettesítő, amit a laktózérzékenyek, valamint a tejfehérje allergiások is panaszmentesen fogyaszthatnak.

Kiváló fehérjeforrás

Könnyen felszívódó formában tartalmazza a szervezet számára elengedhetetlen esszenciális aminosavakat, amelyek hozzájárulnak a sportolók izomtömeg-növeléséhez, valamint időskorban segítik az izomtömeg megőrzését. A ToTu nem tartalmaz purinvázis fehérjét, így köszvényes betegek is bátran fogyaszthatják.

web: totutermekek.hu
facebook: [@totutojastermek](https://www.facebook.com/totutojastermek)
email: capriovus@capriovus.hu

CAPRIOVUS

Teljesítménydiagnosztikai eljárások az időskori sportaktivitás monitorozására

Performance diagnostics during sport activities for older adults

Dr. Kopper Bence¹, Dr. Rácz Levente¹, Langmár Gergely²,
Dr. habil. Lelbach Ádám^{3,4}

¹Kineziológiai Tanszék, Sport és Egészségtudományi Intézet, Testnevelési Egyetem, Budapest

²Humánkineziológusok Országos Szövetsége

³Geriátriai Tanszéki Csoport, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Semmelweis Egyetem, Budapest

⁴Dr. Rose Magánkórház és Rendelőintézet, Budapest

Összefoglalás

A fizikailag aktív életmód időskorban csökkenti számos megbetegedés előfordulását és emellett jelentős mértékű életminőséget javító faktor. Az időskori fizikai aktivitás, a rendszeres testmozgás, a sport bizonyítottan javítja az egyén fizikai és mentális állapotát, miközben lassít egyes az időskorra jellemző folyamatot; valamint az osteoporózis, a szarkopénia, valamint az obezitás kialakulása ellen is hatásos (1,2,3). Idős személyeknél a megfelelő mozgásforma, terhelés, intenzitás meghatározása nem könnyű feladat, hiszen a mozgatórendszer, a kardiovaszkuláris és az idegrendszer működése változik, eltér más korcsoportban lévőkétől és az idős korban megjelenő egészségügyi problémák gyakran akadályai egyes sportágak művelésének. Emiatt a megfelelő edzésforma, edzésintenzitás meghatározása speciális tudást igénylő feladat. A nem megfelelő edzésforma, rosszul kiválasztott edzésintenzitás az egyén számára kudarcélményt eredményezhet, illetve jelentősen megnő a sérülések bekövetkezésének kockázata is (4). Gyakran az inaktív állapotból az aktívba történő átmenet is komoly problémákba ütközik. Ebben az életkori szakaszban az emberek természetes módon kevésbé könnyen változtatják életvitelüket, mint a fiatalok, félnek a sérülésektől, az eleséstől (gyakran szoronganak emiatt) (5). Az egyénre szabott edzésforma kiválasztása, az edzések nyomon követése, a pillanatnyi állapotnak megfelelő terhelés kiválasztása komoly szakmai feladat. Az egyénre szabott terhelések kiválasztása szempontjából elengedhetetlen specifikus teljesítménydiagnosztikai mérések végzése, melyek lehetőséget adnak a megfelelő sporttevékenység, intenzitás, terhelés meghatározására, a folyamatos kontroll kivitelezésére.

Megfelelően felszerelt biomechanikai és humánkineziológiai laboratóriumokban a sportolók monitorozására használt mérési eljárások specifikusan, egyénre szabottan idős személyek teljesítménydiagnosztikai profiljának meghatározására is alkalmazhatóak. A Testnevelési Egyetem Kineziológia Tanszékének laboratóriumaiiban az elsődleges feladat a jelenleg aktív élsportolók, olimpiakonok komplex teljesítménydiagnosztikai profiljának meghatározása. Az objektíven mért adatok alapján a sportoló felkészítése, az edzéseken alkalmazott terhelések optimalizálása kontrollált körülmények között történhet. A hangsúly minden esetben, a korlátozó tényezőket figyelembe vevő, korosztályra meghatározott mérési módszereken és a mérési eredmények egyénre szabott visszacsatolásán van. Ezek biztosítják, hogy a sportoló a megfelelően kiválasztott módszerek alkalmazásával, optimális terhelés mellett tudja versenykörülmények között a lehető legnagyobb fejlődést elérni. A tanszéken összegyűlt sok éves tapasztalat, humán erőforrások és rendelkezésre álló, illetve tervezett beszerzés alatt levő diagnosztikai berendezések nemcsak az élsportolók felkészítésének támogatásában kaphatnak szerepet, hanem az idős személyek teljesítményprofiljának meghatározásában is. Külön kiemelnénk a Humánkineziológus mesterképzést (MSc) a Testnevelési Egyetemen. A diplomás humánkineziológusok rendelkeznek mindazon tudással, amely szükséges egy idős személy fizikai aktivitásának koordinálásához a legmodernebb diagnosztikai eszközök felhasználásával.

Summary

Physical activity in older age can reduce the development and occurrence of many diseases and it also

significantly improves the quality of life. Physical activity and regular exercise have proven to be beneficial to the individual's physical and mental health, and at the same time decelerate some agespecific processes, such as osteoporosis and sarcopenia and also effective against the development of obesity (1,2,3). It is difficult to determine the adequate exercise, physical exertion and intensity for older individuals, because the functioning of their musculoskeletal system, cardiovascular and nervous system have changed and the health problems in older age often prevent individuals to take part in certain physical activities. Therefore determining the adequate type and intensity of the exercise needs special knowledge. Inadequate exercise and the wrong level of intensity can lead to unsuccessful performance and also significantly increase the risk of severe injuries (4). Problems are also often appear during the transition from passive to active lifestyle. Compared to the younger generation, older adults change lifestyle less easily. They are afraid of injuries and falling (and often experiencing anxiety over this (5). Choosing a personalized training, tracking the training and determining the level of physical exertion based on the current physical state of the individual require serious professional competence. To personalize the physical exertion, taking specific performance diagnostics measurements is essential, with that the adequate exercise, intensity and physical exertion can be determined in order to track and control the individual's exercise regime. Biomechanical and human kinesiology laboratories – equipped to monitor the athletes' performance – may also be used to determine the personalized performance diagnostics profile of older adults. The principal challenge of the laboratory of the Department of Kinesiology at the University of Physical Education is to determine the currently active athletes' and Olympic athletes' complex performance diagnostics profile. The preparation for competitions and the optimization of the physical exertion during the trainings occur under monitored circumstances which were developed based on objectively measured data. The main emphasis is always on the agespecific measuring methods that take into consideration the limiting factors and the personalized feedback of the measurements. These factors provide that by applying the adequate methods and under the optimal physical exertion the athletes can achieve the best possible progress in competitive conditions. The Department's long years of experience, the human resources, the available and the planned-to-purchase diagnostic tools not only have a major role in the support of athletes' development, but also in the determination of the

performance profile of older individuals. We wish to specifically highlight the Human Kinesiology Master program (MSc) of the University of Physical Education. Graduated human kinesiologists have the proper knowledge to coordinate older individual's physical activity by using the most advanced diagnostic tools.

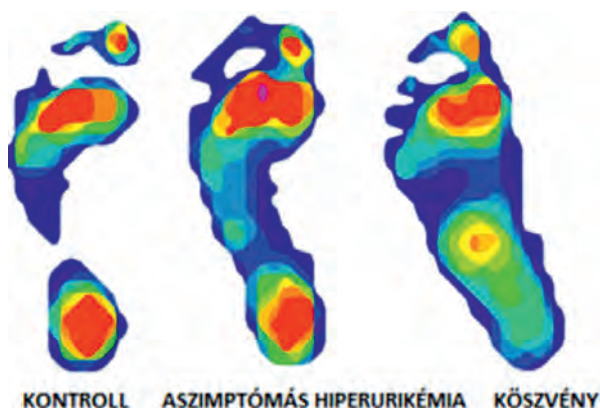
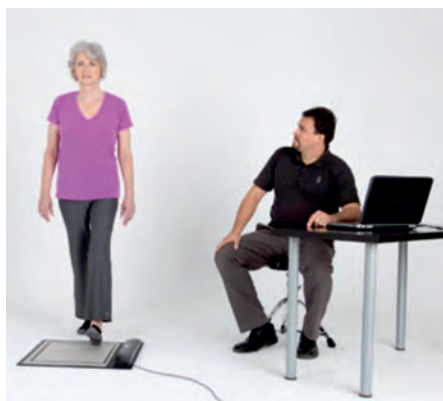
Az **időskori aktivitás**, mozgásprogram meghatározásánál alapvetően két edzéstípus egyénre szabott optimális arányát javasolt kialakítani. Ezek a koordináció és kondíció fejlesztő edzések. A kondíció fejlesztés integrálja az állóképességi (kardio), és erősítő (rezisztencia) edzéstípusokat.

Az egyik legjelentősebb mozgást korlátozó tényező az egyensúlyozóképesség romlása (6). Emiatt az egyensúlyozóképesség, a stabilitás felmérése az egyik alapvető feladat, melyhez stabilométer alkalmazása szükséges (1. ábra). A vizsgált személy egyensúlyozó képessége mérhető, miközben statikus helyzetben áll (pl. Romberg-teszt) vagy előre meghatározott súlypontáthelyezéssel járó feladatokat hajt végre (7).



1. ábra: A vizsgálati személy stabilometriai paramétereinek vizsgálata stabilométer platform alkalmazásával – Fysiomed CS ALFA – stabilometric platform (bal oldali kép) (8); a vizsgálati személyek egy módosított flamingó tesztet végeznek (jobb oldali kép) (9).

Időskorban a talpat stabilizáló szalagok ellazulhatnak, megnyúlhatnak, amely harántsüllyedést, a test-súly által a talpat érő nyomás nem megfelelő eloszlását eredményezheti. A nem megfelelő testtartás egyenetlen erőeloszlást eredményezhet a sarkon, az elülső lábpárnán, aszimmetrikus terhelőeloszlást a két talp között. A talpnyomáseloszlást talpnyomás mérő platformmal lehet mérni, amely adatai segítséget nyújtanak megfelelő lábbeli kiválasztásához, a mindennapi életvitel, a kirándulás, a túrázás és a sportaktivitás szempontjait figyelembe véve, illetve talpbetét szükségességének a megállapításához is hozzájárulhat. Ezen platformok nemcsak statikus helyzetben képesek



2. ábra: Talpnyomáseloszlásmérő platform – Matscan Pressure Mat- használata járásvizsgálat közben (felső kép) (10);
Különböző talpnyomáseloszlás mintázatok (alsó kép) (11).

adatokat gyűjteni, gyakran járáskarakteristikák rögzítésére is alkalmasak (2. ábra).

Az eszköz segítségével vizsgálható a tehereloszlási arány az alsó végtagok esetében, így detektálva majd megelőzve az egyoldali túlterhelésből adódó további ízületi kopások kialakulását.



3. ábra: Járáselemzés erőmérő szőnyeg alkalmazásával – Tekscan Strideway™ System (bal oldali kép) (15); vizsgálati személy függőleges felugrás teszt végrehajtása közben (jobb oldali kép).

Erőplató, erőmérő szőnyeg használatával a talajt érő erőhatások mérhetőek az idő függvényében. Az erőplató segítséget tud nyújtani a megfelelő sportcipő kiválasztásában – ugyanis egyáltalán nem mindegy, hogy a sportmozgás, például kocogás, de akár gyaloglás is, milyen talajon (rekortán, aszfalt,

salak, fű) történik, de emellett kitűnő mérőberendezés az alsó végtagok dinamikus erő kifejtésének méréséhez is (12, 13, 14).



4. ábra: Kerékpárergométer (bal oldali kép) (16); futópád (jobb oldali kép) (17).

A futópádok és kerékpárergométerek (ide sorolhatjuk az evezős ergométert is) használatával a személy állóképességi paraméterei meghatározhatók. A terhelés szabályozásának bevett módja futópádok esetében a sebesség növelése mellett a pad meredekségének változtatása. Idős személyeknél amikor a futási sebesség nem növelhető, vagy bizonyos okokból futás egyáltalán nem kivitelezhető, a pad meredekségének növelése hasznosnak bizonyulhat a terhelés növelésében. Abban az esetben, ha az erőnléti állapotot gázcsera adatokkal is ki szeretnénk egészíteni, úgynevezett spiroergometriás vizsgálat szükséges, melynek során a be- és kilélegzett gázok analízisét végezzük. Természetesen az ilyen tesztek, minden esetben megfelelő előzetes orvosi vizsgálat és folyamatos felügyelet alatt hajthatók végre.



5. ábra: A térdhajlítók erő kifejtésének vizsgálata számítógép vezérelt dinamométerrel – Humacnorm (18) (bal oldali kép); a vállízülethez kapcsolódó izomcsoportok vizsgálata – Biodex system (jobb oldali kép) (19).

Az egyes izomcsoportok erő kifejtő képességét, az ízületekre ható forgatónyomatékokat számítógép által vezérelt dinamométer segítségével lehet mérni. A rendszer megfelelő beállításával, a mozgásban, helyváltoztatásban jelentős végtagok ízületi kinetikája és kinematikája válik mérhetővé. Meghatározható az agonista-antagonista izomcsoportok erő kifejtési aránya, amelyek nem

megfelelő értéke megnövelheti a sérülés kockázatát sportmozgás végzése közben, továbbá, az asszimmetriák a két végtag erő kifejtése között is mérhetővé válnak. Ezen mérések kifejezetten hasznosak, mind a sportmozgások nyomon követésében, mind rehabilitációs programok kontrolljában. Minden sportmozgás kivitelezése együtt jár bizonyos mértékű kockázattal. A sérülések bekövetkezése történhet hirtelen rossz mozdulat (lépés, elcsúszás) során, de gyakran a sérülés a mozgatórendszeri elem hosszantartó terhelése eredményeként következik be. Ilyen esetekben számos jel utalhat arra, hogy a mozgatórendszeri elem már nem egészséges, ennek egyik jellemző indikátora lehet az ízületi mozgástartomány megváltozása, általában beszűkülése. Statikus esetben az ízületi mozgás véghelyzeteiben úgynevezett goniométerrel lehet megmérni a mozgástartomány nagyságát, valamint a korábbi mérési adatokkal, vagy normatív táblázatokkal összehasonlítani (20). Sportmozgás közben, a mozgókép alapú mozgáselemző rendszerek lehetnek a segítségünkre, amelyekkel dinamikus esetekben lehet meghatározni a mozgástartományt. Cikkünkben a teljesség igénye nélkül mutattuk be az időskori teljesítménydiagnosztika egyes lehetőségeit.



6. ábra: Térdízületi mozgástartomány mérése goniométerrel (bal oldali kép) (21); Ízületi mozgástartományok vizsgálata mozgókép alapú mozgáselemzéssel – Free Kinovea movement analysing system (jobb oldali kép) (22).

A technológia robbanásszerű fejlődésének következtében, az okoseszközök alkalmazásával a lehetőségek tárháza folyamatosan bővül. Az újonnan fejlesztett eszközök az otthoni teljesítménydiagnosztikát is lehetővé teszik. Időskorban szükséges szakember segítségét kérni az optimális sportág, sporteszköz kiválasztásánál, a terhelés meghatározásánál. Fontos szempont, hogy a sportaktivitáshoz sikerélmény kapcsolódjon, továbbá, hogy az aktivitás közben a sérülés elkerülésének, megelőzésének szempontjai érvényesüljenek.

Irodalom:

- Jamie S McPhee, David P French, Dean Jackson, James Nazroo, Neil Pendleton, Hans Degens. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology* 2016 Jun;17(3):567-80.
- Gislaine C Vagetti, Valter C Barbosa Filho, Natália B Moreira, Valdomiro de Oliveira, Oldemar Mazzardo, Wagner de Campos. *Braz J Psychiatry*. Jan-Mar 2014;36(1):76-88.
- S A Paluska, T L Schwenk. Physical activity and mental health: current concepts. *Sports Med*. 2000 Mar;29(3):167-80.
- Emanuele Marzetti, Riccardo Calvani, Matteo Tosato, Matteo Cesari, Mauro Di Bari, Antonio Cherubini, Marianna Broccatelli, Giulia Saveria, Mariaelena D'Elia, Marco Pahor, Roberto Bernabei, Francesco Landi, SPRINT Consortium. Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *2017 Feb*;29(1):35-42.
- A S Bashkireva, D Y Bogdanova, A Y Bilyk, A V Shishko, E Y Kachan, V A Arutyunov. Quality of life and physical activity among elderly and old people. *Adv Gerontol*. 2018;31(5):743-750.
- Y A Safonova, E G Zotkin, O A Klitsenko. Prediction of the risk of falls and fractures using stabilometric studies in the elderly. *Adv Gerontol*. 2018;31(4):517-524.
- E A Solovykh, L N Maksimovskaya, O G Bugrovetskaya, E A Bugrovetskaya. Comparative analysis of methods for evaluation of stabilometry parameters. *Bull Exp Biol Med*. 2011 Dec;152(2):266-72.
- <https://www.fysiomed.eu/rehabilitation-equipment/diagnostics/stability/stabilometric-platform-alfa/> Letöltve:2021.05.05.
- <https://eldergym.com/elderly-balance/> Letöltve:2021.05.05.
- <https://www.tekscan.com/applications/matscan-pressure-mat-rehabilitation-tool> Letöltve:2021.05.05.
- Sarah Stewart, Nicola Dalbeth, Alain C Vandal, Keith Rome. Spatiotemporal gait parameters and plantar pressure distribution during barefoot walking in people with gout and asymptomatic hyperuricemia: comparison with healthy individuals with normal serum urate concentrations. *J Foot Ankle Res*. 2016 Apr 30;9:15.
- Harshvardhan Singh, Daeyeol Kim, Eonho Kim, Michael G Bembien, Mark Anderson, Dong-Il Seo, Debra A Bembien. Jump test performance and sarcopenia status in men and women, 55 to 75 years of age. *J Geriatr Phys Ther*. Apr-Jun 2014;37(2):76-82.
- E S Strotmeyer, M E Winger, J A Cauley, R M Boudreau, D Cusick, R F Collins, D Chalhoub, B Buehring, E Orwoll, T B Harris, P Caserotti. Normative Values of Muscle Power using Force Plate Jump Tests in Men Aged 77-101 Years: The Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(10):1167-1175.
- Sébastien Argaud, Benoit Pairet de Fontenay, Yoann Blache, Karine Monteil. Age-related differences of inter-joint coordination in elderly during squat jumping. *PLoS One*. 2019 Sep 9;14(9).
- <https://www.tekscan.com/products-solutions/human-gait-analysis> Letöltve:2021.05.05.
- <https://elderlycaresystems.com/best-exercise-bikes-for-seniors/> Letöltve:2021.05.05.
- <https://garagegympower.com/best-treadmills-for-seniors/> Letöltve:2021.05.18.
- <https://humacnorm.com/humac-norm/> Letöltve:2021.05.05.
- <https://rehabpub.com/conditions/biodex-offers-new-attachments-multi-joint-system-dynamometer/> Letöltve:2021.05.05.
- J M Soucie, C Wang, A Forsyth, S Funk, M Denny, K E Roach, D Boone. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Hemophilia*. 2011 May;17(3):500-7.
- <https://www.verywellhealth.com/what-is-a-goniometer-2696128> Letöltve:2021.05.05.
- <https://www.kinovea.org/> Alkalmazás telepítve 2021.01.15.

A folyamatos pozitív légúti nyomású lélegeztetés szerepe az obstruktív alvási apnoe szindrómában szenvedő idősök életkilátásainak és életszínvonalának javításában

The role of continuous positive airway pressure therapy in improvement of life expectancy and quality of life in older patients with obstructive sleep apnea

Kósa Dániel^{1*}, Dr. Balaskó Márta¹, Dr. Kovács Dóra K.¹

¹Pécsi Tudományegyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Pécs

Összefoglalás

A folyamatos pozitív légúti nyomású lélegeztetés (CPAP) obstruktív alvási apnoe szindrómás (OSAS) betegekben tapasztalt hatásairól számos klinikai vizsgálat, metaanalízis és esettanulmány lelhető fel az irodalomban, azonban ezek nagy része csak középkorú páciensek bevonásával, illetve vizsgálatával készült, így a CPAP-terápia előnyeinek ismert evidenciája főképp a középkorú populációból származik. Jelen cikk célzottan az idősekkel foglalkozó vizsgálatok eredményeit foglalja össze. A szerzők rá kívánnak mutatni a CPAP-kezelés szükségességére, előnyös hatásaira és nehézségeire az idős, 60 év feletti OSAS-ban szenvedő betegek körében is.

kulcsszavak: időskor, OSAS, CPAP, életminőség, cardiovascularis kockázat

Summary

There are several randomised clinical trials, meta-analyses, case studies in the literature which have demonstrated the effects of continuous positive airway pressure (CPAP) therapy in older patients with obstructive sleep apnea (OSA). However, most of them involved middle-aged people, therefore the existing evidence of the CPAP's benefits has been obtained especially from the middle-aged population. The present article summarizes the results of trials made among old people. Our objective was to represent the necessity, difficulty and the beneficial effects of the CPAP therapy in elderly (> 60 years of age) patients.

keywords: older adults, OSAS, CPAP, quality of life, cardiovascular risk

Bevezetés

Az obstruktív alvási apnoe szindróma (OSAS) a leggyakoribb formája az alvás során fellépő légzési rendellenességeknek. Az 50-70 év közötti férfiak 17%-a, az 50-70 közötti nők 9%-a érintett (USA, 2013) [1]. Hazánkban sajnos mindeddig nem végeztek reprezentatív felmérést az OSAS előfordulására, azt viszont kimutatták, hogy a magyar férfiak 37%-a, a nők 21%-a horkol hangosan [2]. A szindróma tünetei és kórélettani következményei természetesen nem csak az éjszakai, illetve alvással töltött órákra korlátozódnak, hanem az érintettek egész napi aktivitását befolyásolják, valamint hosszabb távon az egészségre gyakorolt negatív hatásaikkal a betegek morbiditását, illetve mortalitását is növelik. Az OSAS-betegek leggyakoribb halálukai közé tartozik a szívelégtelenség és a stroke is, de nappali kimerültségük miatt gyakran okoznak, illetve szenvednek üzemi balesetet vagy halálos autóbalesetet.

Kórélettani háttér

A kórkép hátterében a felső légúti izomzat tónusának csökkenése, és ezáltal szűkülete áll, ez magas belégzési ellenállást jelent. Emiatt az alvás során apnoés és hypopnoés periódusok váltják egymást, melyek hossza egyenként elérheti az 1 percet is. Az apnoe az oronasalis légáramlás megszűnését, a hypopnoe pedig az oronasalis légáramlás 30-90%-os csökkenését és több mint 3%-os perifériás oxigén-deszaturációt jelent [3]. Az alvás során

kialakuló hypoxia és hypercapnia miatt a betegek többször felébrednek (alvásfragmentáció), ez vezet a kialvatlansághoz. A hypercapnia agyi vazodilatációt és – generalizált „stresszhelyzet” lévén – szisztémás vazokonstrikciót vált ki, előbbi az intracranialis nyomás fokozódásához és többek között a reggeli fejfájáshoz, utóbbi közvetlenül a szisztémás vérnyomás megemelkedéséhez vezet. A kialakuló respiratoricus acidosis a szívizomzat kontraktilitását rontja. A hypoxaemia a kisvérkörben vazokonstrikciót okoz, így pulmonalis hypertensio alakul ki, mely a jobb szívfél elégtelenségét eredményezi annak minden következményével. Az éjszakánként fellépő, számtalan kisebb-nagyobb hypoxiás epizód végeredményben krónikus hypoxiás állapotot jelent, amely az erythropoietin-termelés stimulálása folytán szekunder polycythaemiát okoz, mely a vérviszkózitás növelése által a vérnyomás további emelkedését váltja ki. A hypertensio és a fokozott szimpatikus aktivitás a szívizomzat remodellingjéhez vezet, ezáltal bal szívfél elégtelenség és a hypoxiával egyetemben ischaemiás cardiomyopathia fejlődik ki. Mindezek alapján a betegség szubjektív és objektív tüneteit, következményeit az 1. táblázat foglalja össze.

A betegek panaszai
A család az erős borkolásáról számol be (heteroanamnézis)
Kialvatlanság, nappali aluszékonyság
Reggeli fejfájás
Kedvetlenség, ingerlékenység, feledékenység
Fizikai gyengeség, mentális teljesítőképesség csökkenése
Éjszakai vizezés, esetleg alszároedema
Mellkasi fájdalom, fulladás
Testsúlynövekedés
Klinikai következmények
Szisztémás hypertensio
Pulmonalis hypertensio és cor pulmonale chronicum
Bal szívfél elégtelenség
Ischaemiás szívbetegség
Arrythmiák
Thrombosis, stroke
Obesitas és 2-es típusú diabetes mellitus
Neurokognitív deficit, depresszió

OSAS: obstructive sleep apnea syndrome

1. táblázat: Az OSAS klinikai sajátosságai

Az OSAS felismerése

A szindróma diagnózisa polysomnographiás vizsgálat során állítható fel, ekkor standard kritériumok szerint megfigyelik a bent fekvő alvó beteg egyes

élettani jelenségeit (például EEG, EKG, EOG, EMG), hasi és mellkasi légzőmozgásait, mérik a kapilláris vér oxigénszaturációját és az oronasalis légáramlást. A vizsgálat kiértékelésével meghatározható az ún. apnoe-hypopnoe index (AHI), mely megadja, hogy az alvás időtartama alatt óránként átlagban hány (egyenként minimum 10 másodpercig tartó) apnoe-hypopnoe epizód alakult ki. Alvási apnoe szindrómáról akkor beszélünk, ha óránként legalább 5, az alvás teljes időtartama alatt legalább 30 (imént leírt hosszúságú) apnoe jön létre. Az AHI 5-15 között enyhe, 15-30 között mérsékelt súlyosságú, 30 felett igen súlyos kórképet jelez. Obstruktív alvási apnoe szindrómában a légzőmozgások az apnoe időtartama alatt is folytatódnak, a beteg „erőlködik a levegőért”.

A napközbeni aluszékonyság és a folyamatos pozitív nyomású lélegeztetés (CPAP) eredményességének felmérésére elterjedten használják az Epworth aluszékonysági tesztet (Epworth Sleepiness Scale, ESS), mely egy szubjektív, önállóan kitöltendő kérdőív 8 kérdéssel. A betegeknek egy 4 pontos skálán kell megadniuk, hogy milyen valószínűséggel alszanak el 8 különbözőféle általános aktivitás közben (2. táblázat [4]).

Az alvási apnoe szindróma gyakrabban fordul elő férfiakban, illetve a kor előrehaladtával nő a gyakorisága és a tünetek súlyossága is. A kórkép kialakulására egyes alkati tényezők is hajlamosíthatnak (például elhízás, nagy nyelv, rövid nyak).

Az OSAS kezelése

Az OSAS-betegek magas vérnyomása gyakran nehezen kezelhető, terápia-rezisztens. Az OSAS első vonalban alkalmazandó kezelése a pozitív nyomású lélegeztetés, a CPAP- vagy a BiPAP-terápia (AHI>30 esetén az ajánlás erőssége: 1, az evidencia szintje: B [5]), mely lényegében mechanikus légzéstartogatást jelent. A beteg az éjszaka folyamán egy maszkot visel, melyen keresztül egy készülék folyamatos pozitív túlnyomást fejt ki belégzéskor a felső légutakra, nyitva tartva azokat. A CPAP-kezelés megoldja az alvás közbeni légzési problémákat, normalizálja az oxigénszaturációt, és csökkenti a nappali tüneteket is. A CPAP használatának optimális időtartama éjszakánként 7 óra lenne, azonban a gyakorlatban többnyire a legalább 4 óra az elfogadott.

Az OSAS az idősokban

Az idősok aránya rendkívüli mértékben növekszik a fejlett országokban, ez azt jelenti, hogy az időskori OSAS-val egyre gyakrabban kell számolni, hiszen az

0-4 pontig terjedő skálán adja meg, hogy az alábbi szituációkban mekkora eséllyel alszik el!

1. Ülő helyzetben történő olvasás közben _____
2. Tévézés közben _____
3. Előadáson, megbeszélésen, színházban, vagy más közösségi alkalmon való részvétel alatt, ahol nem kell aktívan részt vegyen bármilyen tevékenységben _____
4. Legalább egy órán keresztül tartó, megszakítás nélküli utazás alatt, utasként _____
5. Délután, rövid ideig tartó, fekvő helyzetű pihenés közben _____
6. Ülő helyzetben történő, mással való beszélgetés alatt _____
7. Ebédet követő, az ebédlőasztalnál történő csendes üldögélés alatt (ha alkohol fogyasztás nem történik) _____
8. Autóban, vezetés közben, ha a forgalom miatt percekig nem tud haladni _____

ESS: Epworth Sleepiness Scale

2. táblázat: Az Epworth aluszékonysági teszt (ESS)

életkor növekedésével a kórkép prevalenciája is nő. Belátható, hogy a szindróma tünetei nagyon könnyen az öregedéssel együtt járó funkcionális változások számlájára írhatóak, például az alvási apnoe miatti neurokognitív tünetek kezdődő senilis demenciának nézhetőek. Az idős betegek körében különösen jellemző számos betegség együttes megjelenése, melyek önmagukban, illetve egymás hatásait erősítve ronthatják az életminőséget. Ilyen krónikus betegségek (például hypertonia, szívélgtelenség, cukorbetegség) hátterében akár az OSAS is állhat. Sajnos az OSAS diagnosztizálása esetén sem mindig kezelik a betegeket annak ellenére, hogy létezik nemzetközi evidencia a CPAP-terápia hatékonyságára az idősre vonatkozóan is. [5] Feltételezhető, hogy az idős OSAS-ban szenvedő betegek esetében negatív előítélet is befolyásolhatja a CPAP-terápia választását. Ennek hátterében állhat az egyébként is sok társuló krónikus betegség, a kialakult következmények feltehetően irreverzibilis volta, a CPAP-kezelés idősre vonatkozóan történő nehezebb elfogadtatása, illetve nehezebb alkalmazása.

A CPAP-terápia hatásai az idős OSAS-betegekben

Az irodalom áttanulmányozása során ugyanakkor számos bizonyíték lelhető fel azzal kapcsolatban, hogy a 60 év feletti betegeket is érdemes kezelni CPAP segítségével. A legelső és legfrissebb metaanalízis a témában 2018 őszén készült olyan vizsgálatok összevetésével, melyek résztvevőinek átlagéletkora 70 év felett volt. Ebből négy tanulmány eredményei alapján egyértelmű, hogy a CPAP-kezelés időskorú, mérsékelt, illetve fokozottan súlyos OSAS-ban szenvedő betegekben szignifikánsan csökkentette a cardiovascularis kockázatot a CPAP-pal nem kezelt páciensekhez képest (a vizsgálatok ideje alatt bekövetkező cardiovascularis

történések száma alapján) [6]. Ezzel szemben vannak olyan randomizált kontrollált klinikai vizsgálatok (RTC) is, melyek nem mutattak ki vérnyomáscsökkenést a kontroll csoporthoz képest [7, 8]. Ez sok más RCT eredményének ellentmond. Az imént említett egyik cikk szerzői ezt a diszkrepanciát azzal oldották fel, hogy a betegek a kontrollcsoportban jobb compliance-szel rendelkeztek [7]. Az egyes vizsgálatok során számos résztvevő kilépett a kutatásból, ezzel kapcsolatban hívnánk fel a figyelmet a betegek compliancét csökkentő tényezőkre. A betegek kb. 20-40%-a esetében a terápia szubjektív sikeressége elmarad [9]. Ennek hátterében állhat, hogy sok beteg nem tolerálta a maszk viselését, egyesek klausztrofóbia érzésre panaszkodtak. Mások ugyanúgy fáradtan ébredtek, mint korábban, mivel a maszk viselése és a berendezés zaja miatt nem tudtak aludni [9]. Az egyéb mellékhatások között megemlíthető az orrnyálkahártya-duzzanat, orrvérzés, szájszárazság. Az OSAS diagnózisának felállítása után a betegek felvilágosítása, megfelelő oktatása a kórkép hátrányos szív-érrendszeri hatásairól, a CPAP-terápiáról magáról elengedhetetlen. Különösen fontos, hogy a betegeket folyamatosan ösztökélni kell annak érdekében, hogy minden éjjel használják a készüléket. A berendezés eltávolja az információt a használat időtartamáról, így a páciensek ellenőrzése is lehetséges és szükséges. A megfelelő betegoktatás hiánya is okozhatja a betegek csekély adherenciáját. Egy túlsúlyos beteg az alvási apnoe szindróma miatt tovább fog hízni, ezáltal súlyosbítva a már fennálló OSAS-t, így mindenképp javasolt a CPAP-terápia mellett a testsúlycsökkentés fontosságára is felhívni a figyelmet. A CPAP sikerességét az elhízott, 2-es típusú diabetes mellitusban szenvedő idősre vonatkozóan is bizonyították. Az obez, 2-es típusú cukorbetegség magas vérnyomással és megnövekedett szimpatikus tónussal rendelkeznek, előbbi főleg a hyperinsulin-

aemiának, utóbbi túlnyomórészt a hyperleptin-aemiának köszönhető. Az obstruktív alvási apnoe szindróma mind a vérnyomást, mind a szimpatikus tónust tovább emeli, a magyarázat a szívelégtelenség miatti csökkent perctérfogatban és a gyakori éjszakai felébredésben keresendő. A CPAP-kezelés ilyen elhízott, cukorbeteg OSAS-páciensek systolés és diastolés vérnyomását (átlagosan 9/7 Hgmm-rel), valamint a katekolaminok vizelettel történő ürítését is képes volt szignifikánsan csökkenteni egy 2016-os vizsgálat során [10]. Utóbbi arra utal, hogy ezen betegek szimpatikus tónusában mérséklődés következett be. Ugyan a serum lipidparaméterek és a glikémiás kontroll tekintetében nem volt kimutatható a javulás, a vérnyomás és a szimpatikus tónus csökkenése rendkívül kedvező eredmény, hiszen ezek igen nagy jelentőséggel bírnak a cukorbetegség prognózisának romlásában, a kardiovaszkuláris rizikó és a mortalitás növekedésében. Ugyanezen vizsgálat megállapította, hogy a CPAP különösen hatékony kiegészítő antihipertenzív kezelés a 2-es típusú cukorbetegség körében az OSAS súlyossági fokától függetlenül.

A cardiovascularis rizikó csökkentése mellett legalább ugyanolyan lényeges a betegek életminőségének (quality of life, QoL) javítása. Egy 2015-ös multicentrikus randomizált klinikai vizsgálat, melyben a résztvevő páciensek átlagéletkora 70 év felett volt, szignifikáns javulást mutatott ki az alvást és az életminőséget rontó szimptomákban, beleértve a rémálmokat, az éjszakai vizeletet, a

horkolást, az éjszakai fulladást és a napközbeni aluszékonytságot, vagyis az Epworth aluszékonyági teszt eredményét (bár megjegyzendő, hogy az ESS nem specifikusan az időseknek készített teszt) [11]. A nappali aluszékonyág különösen fontos az idősebb populáció szempontjából is, hiszen nagyon sokan ülnek autóba 60 év felett is, és köztudott, hogy az alvási apnoe szindróma gyakran áll a közúti balesetek hátterében, amikor a sofőr „elalszik a volánnál”. Magyarországon törvénybe van foglalva [12], hogy a közúti járművezetők egészségügyi alkalmasságának vizsgálata során az obstruktív alvási apnoe szindróma szűrése kötelező, és az az OSAS-beteg, aki nem áll kezelés alatt vagy nem mutat hajlandóságot a megfelelő terápiára, nem nyilvánítható alkalmasnak [12]. A CPAP-pal kezelt betegek szociálisan és emocionálisan is kiegyensúlyozottabbnak bizonyultak a CPAP-pal nem kezelt páciensekkel szemben, valamint olyan neurokognitív tesztekben is jobban teljesítettek, melyek a memóriát és a végrehajtó funkciókat vizsgálták. Az előbbieken már említett randomizált klinikai vizsgálatok [7] [8], melyek ugyan nem mutattak ki vérnyomáscsökkenést a CPAP-pal kezelt idős OSAS-betegek esetében, egyértelműen bizonyították a CPAP sikerességét az életminőség és az alvással kapcsolatos tünetek javításában.

Ezen eredményekre alapozva ajánljuk, hogy a pozitív nyomású lélegeztetés váljon az obstruktív alvási apnoében szenvedő, idős betegek mindennapos ellátásának részévé.

Rövidítések:

AHI: apnoe-hypopnoe index; BiPAP: bilevel positive airway pressure; CPAP: continuous positive airway pressure; EEG: elektroencefalogram; EKG: elektrokardiogram; EMG: elektromiogram; EOG: elektrookulogram; ESS: Epworth Sleepiness Scale; OSAS: obstructive sleep apnea syndrome; QoL: quality of life; RCT: randomised clinical trial

Irodalom:

1. Peppard PE, Young T, Barnet JH, et al; Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *American Journal Epidemiol.*, 2013; 177:1006-14.
2. Zoller R, Novak M, Dunai A et al. Correlates of snoring in a large representative population sample. *J. Sleep Res.*, 2004; 13:26
3. López-Padilla D, Alonso-Moralejo R, Martínez-García MA et al. Continuous positive airway pressure and survival of very elderly persons with moderate to severe obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, 2016; 19: 23-29
4. Epworth skála - jóAlvás Központ [Internet] [cited 2019 Oct 31]. Available from: <https://www.joalvasokozpont.hu/epworth-skala>
5. Kryger MH, Malhotra A, Management of obstructive sleep apnea in adults. UpToDate Electronic Information Service National 2019. [Internet] [cited 2019 Oct 31]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/management-of-obstructive-sleep-apnea-in-adults>
6. Yan B, Jin Y, Hu Y et al. Effects of continuous positive airway pressure on elderly patients with obstructive sleep apnea: a metaanalysis. *Med Sci (Paris)*, 2018; 34 (Focus issue F1): 66-73
7. McMillan A, Bratton DJ, Faria R et al. Continuous positive airway pressure in older people with obstructive sleep apnoea syndrome (PREDICT): a 12-month, multicentre, randomised trial. *Lancet Respir Med.*, 2014. 2(10):804-12.
8. Ponce S, Pastor E, Orosa B, et al. The role of CPAP treatment in elderly patients with moderate obstructive sleep apnea. *A Multicenter Randomised Controlled Trial.* *Eur Respir J*, 2019. 54(2). pii: 1900518.
9. Tényeken Alapuló Orvostudomány Módszertani Ajánlások: Alvási apnoea. [Internet] [cited 2019 Oct 31]. Available from: <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/tenyeken-alapulo/ch02s19.html>
10. Myhill PC, Davis WA, Peters KE et al. Effect of Continuous Positive Airway Pressure Therapy on Cardiovascular Risk Factors in Patients with Type 2 Diabetes and Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Endocrinol Metab*, 2012; 97(11): 4212-4218
11. Martínez-García MA, Chiner E, Hernández L et al. Obstructive sleep apnoea in the elderly: role of continuous positive airway pressure treatment. *Eur Respir J*, 2015; 46(1):142-51.
12. 13/1992. (VI. 26.) NM rendelet a közúti járművezetők egészségi alkalmasságának megállapításáról. 1. sz. melléklet/6. Netjogtár, Frissítve: 2019. október 31. 14:07 [Internet] [cited 2019 Oct 31]. Available from: <https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=99200013.nm&targetdate=20170401&printTitle=13/1992.+%28VI.+26.%29+NM+rendelet>
13. Szakács Z, Ádám Á, Annus JK et al. A Magyar Alvásdiagnosztikai és Terápiás Társaság módszertani ajánlása a közúti járművezetők egészségi alkalmasságának vizsgálatához az obstruktív alvási apnoe szindróma vonatkozásában. *Orv. Hetil.*, 2016; 157(23), 892–900.

Áttekintés az őssejtek geriátriai alkalmazási lehetőségeiről és forrásairól

Brief overview of the applicability of stem cells in geriatric medicine

Dr. Keszthelyi Márton¹PhD, Prof. Dr. Székács Béla^{2,3} DSc,
Dr. Várbíró Szabolcs¹DSc

¹ SE ÁOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika

² SE ÁOK Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Geriátriai Tanszéki Csoport

³ Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Geriátriai és Gerontopszichiátriai Rehabilitációs Osztály

Absztrakt

A szerzők rövid áttekintést adnak az őssejtek alkalmazhatóságáról az idősgyógyászatban, a 3D nyomtatással előállított szövetek/szervek kialakításának előrehaladásáról és limitáló problémáiról annak kapcsán, hogy forrásként egyre inkább előtérbe kerül a kevesebb etikai problémát felvető placenta.

Abstract

The authors give a brief overview of the applicability of stem cells in geriatric medicine, the progress and limitations of the development of 3D-printed tissues/organs as placenta is becoming a dominant source of stem cells, with fewer ethical problems.

Regeneratív orvoslás

A regeneratív orvoslás az idősgyógyászat egy teljesen új, kialakulás alatt lévő területe, mely egybefoglalja a biológia, orvoslás, és genetika tudományát; célja a szövetek, szervek, szervrendszerek funkciójának fenntartása, sérülések, túlzott használatból adódó regenerációja, javítása vagy helyreállítása.

Nagy kihívást jelent ezen regeneratív folyamatokhoz szükséges legmegfelelőbb sejtek, szervek megtalálása, felhasználása. A megfelelő funkció elérése, a gazdaszervezetbe történő teljes integráció, az időtállóság mind-mind olyan kihívást jelent, melyet át kell hidalni.

Ezen feladatok végrehajtásához nagy segítséget jelenthetnek az őssejtek, hiszen pluripotens jellegükből adódóan a megújulásra való képességük, a sokrétű felhasználási lehetőségük választ jelenthetne ezen kihívásokra.

Őssejtek osztályozása

Az őssejtek az emberi test specializálatlan sejtjei. Képesek bármilyen sejté történő differenciálódásra, és megújulásra. Őssejtek az embriókban, felnőttekben egyaránt megtalálhatók. A specializálódás több lépése során a különböző lépcsőfokokban egyre jobban vesztenek a differenciálódási képességükből. (Az unipotens sejtek már kevesebb differenciálódási potenciállal bírnak, mint pluripotens elődeik.)

A *totipotens őssejtek rendelkeznek a legnagyobb osztódási, és a differenciálódási képességgel. Mikor a spermium megtermékenyíti a petesejtet létre jön a zigóta. Ebből embrionális, és nem-embrionális sejtek is kialakulnak. Körülbelül 4 nap elteltével kialakul a blastocysta, melynek a sejtjei pluripotenssé válnak. A **pluripotens sejtek mind a három csíralemez sejtjeinek forrásai de extra-embrionális sejtek már nem jönnek létre belőlük. Megkülönböztetünk még ***multipotens sejteket, melyek differenciálódási képessége szűkebb. Ilyenek a haemopoetikus őssejtek, melyek a vér különböző alkotóelemeivé tudnak differenciálódni. Ezen folyamat során a multipotens sejtek ****oligopotenssé válnak.

Differenciálódásuk ezután egy sejtvonagra fog koncentrálni. Az oligopotens sejtekre a legjobb példa a myeloid őssejt, mely a fehérvérsejtek alapja, ám vörösvérsejt már nem lehet belőle. Az unipotens sejtek jelentik a legszűkebb differenciálódási képességgel rendelkező sejteket. Ennek ellenére rendkívül gyorsan osztódó sejtekről van szó, ami a regeneratív orvoslásban igen előremutató tulajdonság lehet. Ezek a sejtek csak egyféle sejtet, például dermatocyta-t tudnak létrehozni (1).

Össejtek, de honnan?

Az össejtek ígéretes felhasználásának legnagyobb limitáló tényezője a hozzájutás.

Össejtek egyik hozzájutási formája az embrionális össejtek. Ezen osztódásra és differenciálódásra alkalmas sejtek az embriók destrukciójával szerezhetők. Ellenük szól, hogy korábbi vizsgálatok igazolták az átültetésükkor emelkedő a teratoma kialakulásának veszélyét.

Az össejtek másik forrása a csontvelő. A csontvelőben lévő sejtek megemelik az infekciók átjutásának valószínűségét, emellett limitáló tényező a donor életkorával fordítottan arányos a pluripotenciájuk csökkenése (2-4).

Látható, hogy továbbra is szükség van, szükség lenne egy olyan össejtforrás feltárására, amely biztonságos, könnyen hozzáférhető, magas sejthozamot biztosít, és ahonnan a sejtbeszerzés nem vált ki etikai vitát. Ennek az igénynek a teljesítésében kapnak egyre nagyobb szerepet a placenta eredetű össejtek, erre utal az össejt kutatásában és felhasználásában érdekelt nagy nemzetközi cégeknek is erre irányuló fokozódó figyelme.

Placenta eredetű össejtek

A méhlepény egy összekötő szerv a magzat és az anya között a terhesség során. Átmérője nagyjából 15-20 cm két felszínnel rendelkezik, egy anyai és egy magzati oldallal. A magzati rész amnionból és chorionból az anyai oldal korionlemezéből és a méh deciduájába beterjedő villusokból áll.

A placenta sejtjeit több csoportba lehet osztani. Humán amniotikus epitheális sejtek (hAECS), humán amniotikus mesenchymalis stroma sejtek (hAMSC), chorion mesenchymalis stroma sejtek (hCMSC) chorion trophoblast sejtek (hCTC).

Ezen utóbbi két sejt fajta izolálása megtörténhet a placentából, vagy chorionboholy biopszia útján a terhesség során is.

A heterogén sejt fajta izolálása (hAEC-k, hCMSC-k és hCTC-k) különböző placenta régiókból valószínűsíthető enzimatis emésztéssel, diszpázzal vagy kollagenázzal és DN-ázzal.

A humán amnion magzati eredetű szövet, amely amniotikus hámsejtekből (hAECS) és egy alatta elhelyezkedő kollagén membránból áll. Az amniotikus hámsejtek pluripotens voltára az amnion membránból való származtatása jelent garanciát, hiszen ezek a sejtek mindhárom csíráréteg alapját jelentik. Jellemzőikből adódóan számos, ezen a csírárétegekből származó szervek specifikus szövetévé fejlődhetnek, ideértve például a szívet, az agyat vagy a májat. Pluripotenciájuk felhasznál-

hatóvá teszi őket az idegrendszer, valamint az emberi test egyéb szöveti rendellenességei kezelésére. Állatkísérletek során speciális körülmények között sikerült ezen sejteket neuron sejtekké érlelni, mely során acetilkolint, noradrenalin és dopamint is tudtak expresszálni (5). Nagyon úgy tűnik, hogy a sejtek rezisztensnek bizonyultak az allotranszplantáció utáni kilökődéssel szemben, hála a feltételezett immunszuppressziós tulajdonságaiknak (6).

A mesenchymalis stroma sejtek (MSC) számos helyen megtalálhatók, így a csontvelőben, a zsírszövetben, a fogcsírában, a köldökszinórvérben, a Wharton-kocsonyában, a magzatvízben, az izmokban, a tüdőben és a méhlepényben is (7,8). Az MSC-k tulajdonságai a forrás placenta és a chorion bolyhok fejlődési stádiumától és terhességi kortól függően változnak. Az alacsonyabb terhességi korban kiválasztott sejtek nagyobb duplázási idővel, proliferációs potenciállal, differenciálódóképességgel és fenotípusos stabilitással rendelkeznek, mint a placenta szövetéből származó sejtek. (9). A placenta mesenchymalis stromális sejtjeinek klinikai felhasználása szerteágazó. Szteroid refrakter akut graft-versus-host betegség (GVHD) kezelésekor történő implantációkor magasabb túlélést, jobb sebgyógyulást, bőrsebek esetén gyorsabb kezelést tettek lehetővé (10,11).

Terápiás perspektívák

Szívérrendszeri megbetegedések

Placentáris össejtek potenciális alkalmazását vizsgálták myocardialis infarctus és végtag ischaemia újraereződése kapcsán. hAMSC sejtek potenciális cardiomyocitákká alakulását tanulmányozták *in vitro*, mely során a tipikus markerek expresszáldásának igazolásával a differenciálódást meg tudták erősíteni (12). Igazolni tudták implantáció esetén a szívizom infarctus által destruált régiójába történő teljes integrálódást és a xenotranszplantáció után *in vivo* több mint két hónapos túlélést is eredményeztek. Érdekes megfigyelés volt ezen felül a csökkent hegesedés, a szívizom falának el nem vékonyodása (13). Embrionális stroma sejtek (FM-MSC) patkány modellben történő vizsgálatok során a csontvelőből kinyert össejtek esetén megfelelő angiogenezis volt látható, nem látva különbséget az antigén expresszióban, immunfenotípus profilban.

Vázizom megbetegedések

Számos tanulmány foglalkozott az amnion eredetű össejt terápia lehetőségével vázizom degeneráció

esetén. Az izomrostok degenerációját eredményező dystrophin-hiányból adódó Duchenne-féle izomdisztrófiában szenvedő betegek számára lehetne ez előrelépés, és előnyös terápia akár a génterápiával is egyesítve. Kawamichi és mtsai. kimutatták a placenta hat különböző részéből származó sejtek differenciálódási potenciálját, mint alternatív sejtforrást a myogén differenciált sejtek számára, és a dystrophin bejuttatásának magasabb hatékonyságát találták egerekbe történő beültetéskor (14).

Neurológiai megbetegedések

A preklinikai vizsgálatokban sikerült a hAEC-knek neuroprotektív és neuroregeneratív hatásait kimutatni. Patkánykísérletek során a sejtek beültetésekor a kérgi sejtekre gyakorolt neurotróf hatást és idegsejtvonali differenciálódásra utaló jeleket igazoltak (15). Embrionális összejt-szerű tulajdonságaik miatt a hAEC-eket a perifériás ideg sérüléseinek kezelésére alkalmazták állatmodellekben, leírásra került a fokozott gazda neuronok növekedése és az irányított regeneratív folyamatok végbemenetele. Wang és munkatársai placenta eredetű mesenchymalis stromális sejteket használtak a magzati juhokban létrehozott myelomeningocele sejtalapú kezelésére. Megállapították, hogy az emberi placenta eredetű sejtek a csontvelői sejtekhez képest szignifikánsan több agyi eredetű neurotróf faktort választanak ki, a PMSC kezelés egyértelműen javította a neurológiai funkciókat (16).

A behatoló ballisztikus agykárosodás kísérleti modelljében Chen és mtsai. az amnionból izolált multipotens progenitor összejteket használtak az axonális degeneráció csillapítására és a neuroprotekciónak elősegítésére (17).

A Parkinson-kór a dopaminerg neuronok növekvő vesztésével jár az agy mesencephalicus substantia nigrájában. Patkánymodellekben Park és mtsai. megállapították, hogy az endogén neurogenesis fokozódott a subventricularis zónában az idegprekurzor sejtek transzplantációja után, amelyeket in vitro a placenta mesenchymalis összejtekből választottak ki és a corpus striatumba helyeztek be (18). A placenta sejtalapú terápiát a Parkinson kór mellett a sclerosis multiplex terápiájában is vizsgálták (19). A sclerosis multiplex autoimmun encephalomyelitis egérmodelljében Fisher-Shoval és mtsai. a placenta MSC-k 5 napos intraventrikuláris transzplantációja után a betegség mellékhatásainak jelentős enyhülését figyelték meg, míg a transzplantáció után 14 nappal a betegség progressziójának gátlása elhúzódó túléléssel volt megfigyelhető.

Májbetegségek

A placentáris összejtek jótékony hatását a májbetegségek kezelésében is bizonyították különböző állatmodelleken. Carbon-tetracloriddal előkezelt májbeteg egerekbe implantált sejteknél minimális hepatocita – apoptózis, fibrózis jelentkezett, és a máj gyulladása csökkent (20).

Szemészeti megbetegedések

Az elmúlt 20 évben az amnionhártya szemészeti felhasználása bizonyítottan jótékony különböző hámszövetek (akár szaru-, akár kötőhártya) kezelésében (21,22).

Össejtek 3D nyomtatása – Bioprinting

Az összejtek felhasználása rendkívül ígéretes a regeneratív orvoslás számára. A közelmúltban egyre több publikáció jelenik meg ezen sejtek bioprinting (3D-szövetnyomtatás) során történő felhasználásáról. A 3D nyomtatással egészséges vagy beteg szöveteket utánozó modelleket generálhatunk, valamint helyettesíthetővé válhatnak beteg és sérült szövetek is.

A 3D nyomtatók sejt mintákat hoznak létre, miközben a sejtek működési képessége, funkciója is megmarad. Ennek a folyamatnak leegyszerűsítve két fontos összetevője van, a „tinta” (bioink), és a „papír” (biopaper) (23). A tinta olyan anyag, mely az extracelluláris mátrix struktúráját utánozza, és ezáltal ideális tér jön létre a sejtek egymáshoz történő kapcsolódásához, a megfelelő struktúrák kialakításához. Ez az esetek nagy többségében növekedési faktorokat is tartalmazó hidrogél, amiben az összejtek szétszórva helyezkednek el. A biopapír pedig egy olyan alapot alkot, melyre ráhelyezve a sejtekkel dúsított hidrogélt a sejtek növekedését a kívánt struktúrák irányába mozdítja, a specifikus mintázatnak megfelelően (24, 25).

A 3D nyomtatás másik felhasználása a csészében készített sejtről sejtre haladó 2D nyomtatás, mely során a sejteket szintetikus biohasználatra alkalmas polimerekre helyezik el, ahol ezen sejtek (vagy sejtkoncentrátumok) irányított önfelépülése megy végbe, a fizika törvényeinek megfelelően. Ezzel a módszerrel is számos szövetstruktúrát sikerült már in vitro létrehozni, mint például idegeket vagy bőr szövetet (26-29).

A jelenlegi módszerek korlátozottak a nyomtatható anyagok típusai, a nyomtatott konstrukciók felbontása és a konstrukcióba beépülő anyagok számának tekintetében. Nagy kihívást jelent jelenleg az ilyen módszerekkel előállított szövetek vaszkularizációjának

létrehozása, melyre a még kifinomultabb nyomtatási és tervezési technikák jelenthetik a választ. Gyakran kihívást jelenthet a sejtek életképességének fenntartása és az összejtek megfelelő differenciálódásának biztosítása. A használt bioink, azaz tinta további fejlesztése lehetne erre a megoldás – a megfelelő növekedési, differenciálódást irányító faktorok időzített adagolásával. A 3D-s nyomtatás nagyon ígéretes, kiváló eredményeket nyújtó módszer lehetne különféle súlyos betegségek egyszerű és költséghatékony kezelésére. A technika sokszori finomítása és a megfelelő módszerek még precízebb fejlesztése hamarosan képes lesz a hétköznapi gyakorlatba integrált választ adni. A technika ígéretességét mutatja, hogy a 3D nyomtatás piaca a 2022-es előrejelzés szerint eléri a 30,19 milliárd dollárt (30).

Humán felhasználás

Láthatjuk, hogy a placentáris összejtek felhasználása igen sokrétű, amit számos álltakísérlés során igazoltak. A humán felhasználás irodalma limitált, klinikai vizsgálatok Crohn betegek előkezeléséről állnak rendelkezésre (31). Terápia rezisztens Crohn betegek postpartum placentáris sejtekkel történő infundálását vizsgálták 12 esetben. A terápia hatására a betegek egy részénél sikerült a betegség remisszióját elérni.

Egy másik humán klinikai vizsgálat sclerosis multiplex-es betegek placebo kontrollált vizsgálata során látott ígéretes eredményeket, melyet MRI és 6 hónapos utánkövetés során is igazolni tudott. A betegek kevéssé érezték az SM tüneteit (32).

Placentális decidua stromalis sejtek esetén ismert, hogy in vitro megakadályozzák az alloreaktivitást, és ígéretes a felhasználásuk lehet szteroid – refrakter GVHD-k esetén (33).

TERM=Tissue engineering+Regenerative medicine (ígérete k, gátak,továbblépési utak)

A regeneratív orvoslás célja a betegek morbiditásának és mortalitásának csökkentése az életminőség javítása mellett. Ebben jelenthet áttörést a bioprinting, hiszen a 3D nyomtatás során létrejövő struktúrák személyre szabottak, és individuális funkciót eredményeznek. A bioprinting fejlődésével egyre komplexebb és heterogénebb szövetkonstrukciók replikációja valósulhat meg. Az egyszerű szöveteken túl, mint például a bőr, a csont és a porc, egyre komplexebb szerkezeti struktúrák is megvalósíthatóvá válhatnak. A tinták fejlesztése elengedhetetlen a könnyebb nyomtathatóság, a nagyobb felbontóképesség és a még specifikusabb

szerkezeti struktúrák létrehozása érdekében. E technika önmagában is nagy jelentőségű és gyors fejlődés előtt áll, de a továbblépést a kombinatív TERM jelenti (34), amely kombinálja a károsodott szövetek pótlását biztosító biológiai szövetmérnökséget (sejtek, szerkezetváz és növekedési faktorok) a regeneratív medicina további lehetőségeivel, a sejt és gén alapú terápiával, immunomodulációval a szövetek/szervek in vivo regenerációja érdekében. Vannak egészen forradalmi továbblépésekről szóló már beindult kezdeményezések is, inkább a távoli jövőbe mutatóan. Egyik az adott szövetekbe beültetett összejtek előzetes génmanipulációja CRISP technológiával: ez elvileg hatalmas előre lépési ígéretet jelent, de egyben jelenleg még kiszámíthatatlan mellékhatásokat, akár váratlan rákos elfajulást is eredményezhet. A másik módszertani előrelépés chips-vezérelt microfluidum/oxigén-transzport rendszer kialakítása (Organs on Chips, cit. 35,36). Ennek a normális szöveti működést, nedvkeringést, oxigén transzportot utánzó mikrofiziológiai rendszernek óriási jelentősége lesz gyógyszerhatások tesztelésében, vagy akár e lapszám másik dolgozatában szereplő „geroscience” tudományágban az öregedési biomechanizmust megcélzó gyógyszeres beavatkozások tesztelésében, időskori degeneratív betegségek mikromodell-szerű vizsgálatában, alapvetően sokkal több információt szolgáltatva, mint a sejtenyírást. A kiterjedt vaszkularizáció több módszerű létrehozásának rendkívül bonyolult kihívásai egyelőre behatárolják a szöveti rekonstrukció gyors továbbfejlesztését. Érendszerek nyomtatása mellett a mikroereket szerkezeteket, és az ebből adódóan komplex szerv-struktúrákat megvalósítani ez idáig nem sikerült, beleértve a vena- és nyirokér hálózat létrehozásának teljes hiányát. A dolgozat végén újabb sikerként megemlíthető, hogy nephron mikro-egységeket is sikerült már létrehozni, ez természetesen messze van még attól, hogy teljes, humán fiziológiás nagyságú és komplex szerkezetű vesét hozzunk létre. Ugyancsak ide, a jövő távlataihoz kínálkozik annak a megemlézése, hogy a jövőben a 3D bio-nyomtatásra alapozó tissue engineering/regeneratív medicina nem biztos, hogy az adott feladat végrehajtására mindig pontosan a jelenleg bennünk lévő szervi struktúrák teljes másolatát fogja preferálni.

Végül meg kell emlékezni az összejtekből 3D nyomtatás általi szövet/szervképzéssel kapcsolatosan felvetett etikai és szakmai aggodalmakról is. A placentából kinyert összejtek a legbiztonságosabb kategóriába sorolt összejtek közé tartoznak eddigi tudásunk szerint. Az, hogy ez inkább az immu-

szuppressziós hatásuknak, vagy a gyors felezési idejüknek köszönhető, ez idáig nem bizonyított. Klinikai vizsgálatokból sejtehető, hogy saját immunmoduláló rendszerrel rendelkeznek, citokinek kibocsátásával mind a gazdaszervezet ellenreakcióját mind a regeneratív folyamatokat is gyorsítják. A korábbi őssejtek alkalmazása során látott GVHD reakciókról, vagy esetleges hosszútávú (például más őssejteknél észlelt onkológiai) mellékhatásokról a placentáris őssejtek esetén nincsenek széleskörű ismereteink.

Összefoglalás

A placentális eredetű őssejtek differenciálódási potenciáljának még részletesebb feltárása fontos előmozdítója lenne, hogy ezen technikák ne csak kísérleti szinten történő alkalmazása valósuljon meg, hanem beépülhessen a mindennapi klinikai orvoslásba. További fontos előrelépés lenne ezen sejtek biobankolásához szükséges alapelvek lefektetése. Hiszen ahhoz, hogy a későbbi felhasználás gördülékeny lehessen, folyamatos utánpótlásra lenne szükség különböző szülészeti intézmények bevonásával. Szabályos minőség ellenőrzési protokollok bevezetése a minták felhasználását még inkább összehangoltá tehetné.

Irodalom:

- Zakrzewski, W., Dobrzyński, M., Szymonowicz, M. et al. Stem cells: past, present, and future. *Stem Cell Res Ther* 2019; 10:68.
- Eichna DM, Brown KS, Breen A, et al. Mucormycosis: a rare but serious infection. *Clin J Oncol Nurs* 2008;12:108–112. doi:10.1188/08.CJON.108-112
- D'Ippolito G, Schiller PC, Ricordi C, et al. Age-related osteogenic potential of mesenchymal stromal stem cells from human vertebral bone marrow. *J Bone Miner Res.* 1999; 14(7):1115-22.
- Mareschi K, Ferrero I, Rustichelli D, et al. Expansion of mesenchymal stem cell isolated from pediatric and adult donor bone marrow. *J Cell Biochem* 2006; 97(4):744-54.
- Miki T, Lehmann T, Cai H, et al. Stem cell characteristics of amniotic epithelial cells. *Stem Cells*, 2006;23:1549-1559.
- Rooney IA, Morgan BP. Characterization of the membrane attack complex inhibitory protein CD59 antigen on human amniotic cells and in amniotic fluid. *Immunology*, 1992;76: 541-547.
- Da Silva Meirelles L, Chagastelles PC, Nardi NB. Mesenchymal stem cells reside in virtually all post-natal organs and tissues. *J Cell Sci* 2006;119:2204-2213.
- Cavallo C, Cuomo C, Fantini S, et al. Comparison of alternative mesenchymal stem cell sources for cell banking and musculoskeletal advanced therapies. *J Cell Biochem*, 2011;112:1418-1430.
- Sung HJ, Hong SC, Yoo JH, et al. Stemness evaluation of mesenchymal stem cells from placentas according to developmental stage: comparison to those from adult bone marrow. *J Korean Med Sci* 2010;25:1418-1426.
- Ringden O, Selders M, Erkers T, et al. Placenta-derived decidual stromal cells for graft-versus-host disease, hemorrhaging, and toxicity after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant*, 2015;21: S149.
- Nevala-Plagemann C, Lee C, Tolar J. Placenta-based therapies for the treatment of epidermolysis bullosa. *Cytotherapy*, 2015;17:786-795.
- Zhao P, Ise H, Hongo M, et al. Human amniotic mesenchymal cells have some characteristics of cardiomyocytes. *Transplantation* 2005;79:528-535.
- Fujimoto KL, Miki T, Liu LJ, et al. Naive rat amnion-derived cell transplantation improved left ventricular function and reduced myocardial scar of postinfarcted heart. *Cell Transplant*, 2009;18: 477-486.
- Y. Kawamichi, C.H. Cui, M. Toyoda, et al. Cells of extraembryonic mesodermal origin confer human dystrophin in the Mdx model of duchenne muscular dystrophy. *J Cell Physiol*. 2010;223:695-702.
- Uchida S, Inanaga Y, Kobayashi M, et al. Neurotrophic function of conditioned medium from human amniotic epithelial cells. *J Neurosci Res*. 2000;62:585-590.
- Wang A, Brown EG, Lankford, et al. Placental mesenchymal stromal cells rescue ambulation in ovine myelomeningocele. *Stem Cells Transl Med* 2015; 4:659-669.
- Chen Z, Tortella FC, Dave JR, et al. Human amnion-derived multipotent progenitor cell treatment alleviates traumatic brain injury-induced axonal degeneration. *J Neurotrauma*, 2009; 26:1987-1997.
- Park S, Kim E, Koh SE, et al. Dopaminergic differentiation of neural progenitors derived from placental mesenchymal stem cells in the brains of Parkinson's disease model rats and alleviation of asymmetric rotational behavior. *Brain Res*, 2012;1466:158-166.
- Fisher-Shoval Y, Barhum Y, Sadan O, et al. Transplantation of placenta-derived mesenchymal stem cells in the EAE mouse model of MS. *J Mol Neurosci*, 2012;48:176-184.
- Zhang D, Jiang M, Miao D. Transplanted human amniotic membrane-derived mesenchymal stem cells ameliorate carbon tetrachloride-induced liver cirrhosis in mouse. *PLoS One*, 2011;6.
- Bouchard CS, John T. Amniotic membrane transplantation in the management of severe ocular surface disease: indications and outcomes. *Ocul Surf*, 2004;2:201-211.
- Ahmad S, Kolli S, Lako M, et al. Stem cell therapies for ocular surface disease. *Drug Discov Today*, 2010;15:306-313.
- Wüst S, Müller R, Hofmann S. Controlled positioning of cells in biomaterials—approaches towards 3D tissue printing. *J. Funct. Biomater.* 2011;2(3):119–154.
- Murphy SV, Atala A. 3D bioprinting of tissues and organs. *Nat. Biotechnol.* 2014;32(8):773.
- Munaz A, Vadivelu RK, John JS et al. Three-dimensional printing of biological matters. *J. Sci.* 2016;1(1):1–17.
- Bakhshtinejad, A, D'souza RM. A brief comparison between available bio-printing methods. In: Biomedical Conference (GLBC), 2015 IEEE Great Lakes. IEEE, 2015.
- Cooper GM, Miller ED, Decesare GE, et al. Inkjet-based biopatterning of bone morphogenetic protein-2 to spatially control calvarial bone formation. *Tissue Eng. Part A*. 2010;16(5):1749–1759.
- Groll J, Boland T, Blunk T et al. Biofabrication: reappraising the definition of an evolving field. *Biofabrication*. 2016;8(1):013001.
- Murphy SV, Atala A. 3D bioprinting of tissues and organs. *Nat. Biotechnol.* 2014;32(8):773.
- Schubert C, Van Langeveld MC, Donoso LA. Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs. *Br. J. Ophthalmol.* 2014;98(2):159–161.
- Mayer L, Pandak WM, Melmed GY, et al. Safety and tolerability of human placenta-derived cells (PDA001) in treatment-resistant crohn's disease: a phase 1 study. *Inflamm Bowel Dis*. 2013;19:754-760.
- Lublin FD, Bowen JD, Huddleston J, et al. Human placenta-derived cells (PDA-001) for the treatment of adults with multiple sclerosis: a randomized, placebo-controlled, multiple-dose study. *Mult Scler Relat Disord*. 2014;3:696-704.
- Ringden O, Erkers T, Nava S, et al. Fetal membrane cells for treatment of steroid-refractory acute graft-versus-host disease. *Stem Cells*. 2013;31:592-601.
- Han F, Wang J, Luguang Ding L, et al. Tissue Engineering and Regenerative Medicine: Achievements, Future, and Sustainability in Asia. *Front Bioeng Biotechnol*. 2020; 8: 83. doi: 10.3389/fbioe.2020.00083.
- Wu, Q., Liu, J., Wang, X. et al. Organ-on-a-chip: recent breakthroughs and future prospects. *BioMed Eng OnLine* 2020; 19, 9. doi.org/10.1186/s12938-020-0752-0.
- Low, L.A., Mummery, C., Berridge, B.R. et al. Organs-on-chips: into the next decade. *Nat Rev Drug Discov* 2021;20, 345–361. doi.org/10.1038/s41573-020-0079-3.

Esztétikum és gerontológia – Az esztétikum szerepe az „aktív idősödés”-ben

Aesthetics and Gerontology – The role of aesthetics in ‘Active Aging’

Dr. Boga Bálint

Absztrakt

A gerontológia az összes emberrel kapcsolatos diszciplínát magába foglalja abból a szempontból, hogy hogyan érinti az idős embert, más szóval: minden humán tudománynak van egy gerontológiai fejezete. Maslow összeállította az emberi szükségletek hierarchiáját, amelyek közé az esztétikai igényt is besorolta. Jelen dolgozat elsőként azt a témát tárgyalja, hogy az esztétikai igény hogyan változik az idősödés folyamán a saját test, a környezet, a művészi (vizuális és zenei) élmények vonatkozásában. Az aktív idősödés paradigma gyakorlati megvalósulása folyamatában, az életminőség javításában az esztétikai ingerhatásnak kiemelt szerepe van vagy lehet és ezt akaratlagosan felhasználhatjuk erre a célra. Az esztétika a szellemi szféra felé is utat nyithat, ami idős korban igen fontos lehet.

Abstract

Gerontology includes all disciplines related to man from the point of view of how they touch the old people, in other words: all human sciences have their gerontological chapter. Maslow assembled the hierarchy of human needs among which he ranged the aesthetic needs as well. This paper at first deals with the topic of how the aesthetic need changes in the course of ageing concerning the own body, the environment and the artistic (visual and musical) experiences. The aesthetic stimulation has or can have outstanding role in realization of „active ageing” paradigm and promotion of quality of life, it can be used voluntarily for this purpose. The aesthetics can open way toward the spiritual sphere, it can be very important in old age.

A szükségletek hierarchiája.

Maslow 1943-ban összeállította az ember szükségleteinek csoportjait, azokat hierarchikus rendszerbe

állította (Maslow 1943). Egymásra épülő 5 kategóriát különített el: élettani szükségletek, biztonság fizikai feltételei, szeretetteljes szociális kapcsolatok igénye, elismerés-megbecsülés emberi környezetétől, azaz érvényesülés, önmegvalósítás lehetősége. Később tapasztalatai alapján további szükséglet-igény kategóriákat épített be rendszerébe: a kognitív és esztétikai igényeket, azaz a megismeréstudás és a szépség-rendezettség utáni vágyat, majd pedig az addigi 7 kategória tetejére a transzcendencia igényét (Maslow 1970), amely nem vallási értelemben értendő, hanem az élet értelmének, a lelki egyensúlynak keresését, ami nem iskolázott embernél is megjelenik. A kritikák ellenére koncepciója máig az emberi szükségletek megközelítésének kiinduló pontja.

Jelen dolgozatban az esztétikai szükséglet kérdését vizsgálom abból a szempontból, hogy az idősödő és idős ember számára milyen formában és mértékben merül fel és hogyan használható fel a mennyiségi és minőségi többletet teremtő aktív idősödés elősegítése céljából.

Az esztétikai szükséglet

Az esztétika kifejezést a fogalmat és a megnevezést megalkotó Baumgartner (1999: 11) definíciója értelmében használom, azaz az esztétika „az érzéki megismerés tudománya”, más szóval az érzéki észlelés tana, tehát minden érzékszervi észlelés esztétikainak nevezett tartalmat hord magában, azzal a megszorítással, hogy csak a látási (vizuális) és hallási (auditív) érzékelésnél vizsgálja ezt a viszonyulási tartományt. Az észlelés második feldolgozási szintjét jelenti, az első szint egyszerűen fizikai fokozatot jelent, az esztétikai a második, amelyben már értékelésünk is benne van, alapkategóriája a szép, a szép tökéletességéhez való viszonyát fejezi ki (Baumgartner 1999), egyszerű megközelítésben annyi történik, hogy tudatosan bennünk, hogy kellemes, közömbös vagy kellemetlen az észlelt jelenség az adott érzékszerv számára, a tetszés

szemszögéből minősül, amely aztán esetenként további finomabb elemzésre kerül. Tehát a hétköznapokban és a művészetekben egyaránt jelenlevő szépség tudománya és nem korlátozódik csak a művészetek területére (Szerdahelyi 1974), ahogy sokáig és sokan vallották. Az esztétikai élmény az általános észlelés csúcsmélysége, nem egyenlő az érzelmi vagy az intellektuális hatással, de mindkettőből van benne (Dewey 1958, cit. Wikström 2004:2).

Maslow magyarázóinak közül is sokan úgy tartják, hogy az esztétikai igény csak az emberek egy csoportjánál van meg, értve ez alatt azt, hogy ezek tudatosan keresik ennek az igénynek kielégítését, lehet, hogy a többségnél, de nem mindenkinél. Véleményem szerint rejtett formában mindenkinél megvan, ez kiderül, ha kellemetlen esztétikai körülmények közé kerül a személy és azt kifogásolja, tehát öntudatlan igénye nem elégül ki vagy ha nem is keresi, de esztétikai élményben részesül és ez egyértelmű pozitív hatást, gyönyört vált ki.

Az esztétikai igény a többi, a hierarchia többi fokán meghatározott szükségletben is megjelenik, az emberiség fejlődésével párhuzamosan egyre hangsúlyozottabban, csak néhány példával támasztom alá ezt a megállapítást. Az elfogyasztandó ételek előkészítése, tálalása, a hidegtől óvó ruházat szabása, a védelmet nyújtó lakás szerkezete, berendezése, a környezetünkben levő emberek külleme: esztétikai minőségük kihat szerepük megvalósulásának teljesítésére. Az önmegvalósításban is jelentős tényező lehet, nem csak a művészet területén, a foglalkozásoknak is megvan az esztétikai oldala (Fukász 1980).

Kiegészítésként meg kell említenem még, hogy bár a többi érzékszervi észleléshez nem csatolják az esztétika fogalmát, a parfümipar (szaglás) és a gasztronómia (ízlelés) egyes termékeinek élvezete felveti a szélesítés kérdését, azt azonban elfogadták, hogy ezek a ingerek beépülhetnek más esztétikai élmény megélésébe (Szerdahelyi 1974:42), a tapintás pedig tulajdonképpen át is lépte a küszöböt: vakok számára szobrok élvezetét biztosítja a tapintás. Szellemi termékek belső összefüggéseinek rendje, szerkezete, vagy akár egy gondolat, amely az emberi lényegből kifejez valami értékállót, esztétikai jellegű élményt hozhat létre, amit ez által szépnak nevezhetünk (szellemi szép).

Egyébként próbálták elvi szinten definiálni, hogy érzékelésünkben milyen tényezők határozzák meg az esztétikai hatást és mértékét, ezen megközelítések közül egyet említek: a rendezettség és az összetettség egymáshoz viszonyított arányában találták meg a magyarázatot (M=O/C, Birkhoff, cit.

Boga 2015: 8), és ezt különösen témánk szempontjából tartom figyelemre méltó megállapításnak.

Az idősödés tudománya

Az öregedés tudománya a legszélesebb humán diszciplína, mivel minden, az emberrel bármiféle kapcsolatba hozható ismeret-terület hozzá is tartozik, így az esztétika és a művészetek világa is, azt vizsgálja, hogy az ember állapota, szerepe hogyan változik az élet összes területén az öregedés folyamata során, mert az idős ember is jelen van mindegyikben. Ezért írta Ungvári Tamás, a jeles irodalom- és filozófus, hogy az öregedés a filozófia egyetlen igazi tárgya. Más megközelítésben úgy is fogalmazható ez a megállapítás, hogy minden diszciplínának van egy gerontológiai, az idősödés szempontjából vizsgálendő fejezete. Az öregedés biológiai szempontból immanens, univerzális, irreverzibilis folyamat, amelyet következményként és önálló folyamatként is szellemi idősödés is kísér és így valóban az élet összes területét érinti. A biológiai folyamat általában funkciócsökkenéssel jár, de a szellemi szféra, az összegyűlt tapasztalatok eredményeképpen, gazdagodást is hoz magával. Elkülönítik a fluid/folyékony és a krisztallizált/kristályosodott intelligenciát, amelynél az első a gyors reaktív készséget jelenti elsősorban, a második a tapasztalatok alapján szintetizált tudást. Korral az első tompul, a második erősödik.

Minden humán jelenségnek több összetevője van az ember nézőpontjaiból tekintve, amely külön elemezhető, így fő szempontok: a logikai, technikai, axiológiai, etikai és esztétikai vizsgálat. Mindegyik jelenségben, emberi tevékenységben ezek jelentősége más és más. Például a kohászatban a technikai rész kiemelt, a festészetben az esztétikai, de a gyakorlatban egyiknél sem hanyagolható el a többi elem sem.

Gerontológia és esztétika

Ezután rátérnék a gerontológia és az esztétika kapcsolatára, pontosabban azokra az érintkezési pontokra, ahol a két diszciplína találkozik, természetesen elsődlegesen az esztétikát a baumgarteni értelemben megjelenítve, de fő területének, a művészeteknek kiemelt helyet biztosítva.

A következő témáknál jelenik meg e két oldal:

1. az öregedő test esztétikuma (látvány-életkor);
2. a környezet esztétikai tényezőinek szerepe az idős életminőségében;
3. az idős ember esztétikai ízlésének változása az idő függvényében;

4. idősök és fiatalok ízlésének különbsége egy adott korszakban;
5. az idősebb ábrázolása a művészetekben;
6. a művész öregedésének jelei művészetében;
7. időskorban induló művészi alkotó tevékenység;
8. az esztétikum, a művészet öregedést gátló hatása.

Jelen dolgozatban a 8. pont témáját járom körül, ami azonban szoros kapcsolatban van a többi megközelítéssel, különösen az 1. és 2. témával.

Az esztétikai ingerek hatása az öregedési folyamatra

A fentiek alapján állítható, hogy minden életbeli változás, mindennapi történés esztétikai minőséggel is rendelkezik, ez többé-kevésbé kifejti hatását az emberre, és ez akarva-akaratlan bekövetkezik, akár sajátmagunkat, akár környezetünket vesszük számításba. A mondás tartja: nem kell keresnünk a szépet, a szép ránk talál és hat ránk, de ugyanígy egyéb észlelés is, a fenséges, a bájos, a visszataszító, stb.. Az adott személy személyiségi adottságaitól függ, hogy ez milyen mértékben effektív, azaz mennyire jár lelki-szellemi következménnyel. Jung elkülöníti az extrovertált és introvertált lelki alkatot, mind a két fajtában létezik egy érzékelési albtípus, amelynél nagyobb hatást váltanak ki a külső ingerek, ezeken belül az esztétikai ingerek, sőt van, aki a művészeti hatásokra jobban reagál, életmenetében nagyobb művészeti eseményeken való részvétellel még fokozta ezt a tulajdonságot. Egyedi tulajdonság azután, hogy a felnőttkorra kialakult viszonyulási mintázat az öregedési folyamatban mennyire változik, esetleg tompul vagy bizonyos tényezők nagyobb mértékben hatnak pozitívan mint korábban, esetleg a többi rovására, például az otthonuk díszítése, de fordítva is lehet, például nagy ormótlan, modern épületek taszító érzékelése kifejezettebbé válik. Ebben a folyamatban szerepet játszhat, természetesen, az érzékszervek csökkenő érzékelési érzékenysége, kapacitása, a tapasztalatok alapján megváltozott értékelés. Így filozófiailag Kant esztétika-konceptiója (Kant 2003) alapján lehet jól az időskor és esztétika kapcsolatát értékelni, amelyben az értelem és az érzékiség egymáshoz fűződő viszonya a meghatározó és e kettő korral bekövetkező változásából vezethető le. Az idegrendszer vonatkozásában csak a normális idősödés változásait veszem számításba, a kóros folyamatokra nem térek ki.

Ezek alapján a korunkban általánosan elfogadott „aktív idősödés” paradigma (fizikai és szellemi készségek tudatos működtetése időskorban) (WHO 2004) megvalósulásában az esztétikának

kiemelkedő szerepe van, szerepe lehet. Általános mozgósító hatásának, a tudatos befogadást célzó magatartásnak és az esztétikumot teremtő tevékenységnek egyaránt van ebben helye. Bizonyos szintet elérő észlelési ingerhatás javítja a pszichés tónust, az önelemzést, fokozza a tevékenységi és kapcsolatteremtési drive-ot, felszínre hozza a rejtett esztétikai igényt, esetleg ilyent teremt, de még az észlelés és feldolgozás első szintjén is pozitív hatású: működteti, ezáltal élesíti az érzékszervek érzékenységét és az idegrendszer figyelő, megkülönböztető, hasonlító, értékelő mechanizmusait. Az aktivitás, mint módszer eredménye lesz a „sikeres idősödés”: kiegyensúlyozott biológiai és szellemi állapot, megtartott szociális kapcsolatok (Rowe, Kahn 1997).

A vizuális esztétikai igény és ingerhatás

Az emberi test

Ezt a kérdéskört az emberi test öregedésével bekövetkező morfológiai változások esztétikai megítélésével kezdem. Környezetem értékelése előtt-mellett saját testem esztétikai megélése meghatározó szerepet képvisel, elégedett vagyok-e küllememmel, mennyire fogadom el, már fiatal-koromban és mennyire fogadom el az idősödés nyomait rajta, ebben meghatározó jelentőségű az, ahogy az aktuális társadalom kezeli az idősödés testi vonulatát és az egyén ezt mennyire teszi magáévá és mennyire igyekszik változtatni a jelenlegi külsején. A test az identitás része, önreprezentációs szerepe van, ez jeleníti meg énemet a világ számára, ezért fontos, hogyan jelenik meg testem a szociális miliőben és ezt mennyire fogadom el megfelelőnek (Marton 2005, Pataki 2011). Ebben szerepe van mások, főleg számunkra jelentős személyek (significant others) direkt és metakommunikatív visszajelzéseinek (tükörhatás). Persze másoktól függetlenül saját elvárásom is fontos lehet. Minden korszakban a teljesen kifejlett, de fiatal, egészséges test az esztétikai kiindulópont, a szépség teljes értékű megvalósítója. Jelen korunkban, annak ellenére, hogy a társadalom átlag-életkora jelentősen emelkedett, a fiatal test a kíváncsús, minden mást meghaladó idol (jeunizmus), az öregség testi jeleit gyakran a fiatalok visszataszítóként élik meg, ez az age-izmus esztétikai variánsa (Sabik 2015). Ennek ellenére az idős testben, főleg az arcbán a tapasztalat többletének kifejeződése esztétikai vonzalmat is kivált (Szerdahelyi 1974: 178-181). Az érzékelésben mélyebb elemzés eredménye lehet ez. Ahogy a kínai mondás tartja, a fiatal szépségét az ember

rögtön látja, az idős szépségét meg kell tanulni meglátni. Két költő hasonlóan az idősök szépségét dicséri, amely nem alacsonyabb rendű a fiatalokéhoz képest:

*„... az öreg arc hatalmas szépségéhez
kevésnek van szeme.”*

Weöres Sándor

*„Ifjúság, te nagy, izmos, szerelmes – ifjúság
Tele bájjal, erővel, bűvölettel,
Tudod-e hogy az öregkor jöhet utánad
Egyenlő bájjal, erővel, bűvölettel?”*

Walt Whitman

Ez a fajta szépség a személyiség átsugárzásából fakad, a jóindulat, a szeretet, a megharcolt élet után elért harmónia kifejeződése, tudatosan, akarattal nem érhető el. Az emberi méltóság tisztelete minden ember felé meg kell adassék, de az adott egyén külleme ezt az emberi princípiumot különböző mértékben jeleníti meg, az idős személy említett tulajdonságai kifejezik a tiszteletre méltóságot, bár a nem ritka elhanyagoltság ellene hat (az emberi méltóság esztétikája).

Vannak, akik nehezen fogadják el a testi öregedést, mivel szellemüket, belső lényüket változatlanak, fiatalnak tartják. Ismét néhány költőt idézek, akik ezt szemléletesen leírják.

*„egy csupa-ránc-arcú vén ember
él vissza csúful nevemmel”*

Rákos Sándor

*„Egy öregember ül a szokott helyemen,
az asztalnál, a fotelben, a székben,
az ő haja őszül a fejemen...”*

Orbán Ottó

Az öregedés testi alaki jelei, ráncok, bőr alatti kötőszövet lazulása, bőrszín változása, arányeltolódások mesterséges behatásokkal némileg befolyásolhatók, főleg nők számára lehet fontos.

Az öregedés és a testi esztétikum különböző személyes megélését küllemükre nagyon adó színésznők példáival is bemutatom. Sophia Loren feltételezhetően különböző aktív beavatkozások révén 80 éves korára is csinos, síma, fiatalos arcú hölgy maradt. Ezzel szemben a vele egyidős, valamikori szépségbálvány Brigitte Bardot elhanyagolta küllemét, ráncos, lógó tokájú, zilált hajú asszonyként mutatkozik, láttatva, hogy számára más fontos, nem a küllem. Greta Garbo öregedését annyira szégyellte, hogy eltűnt a kívülvilág elől. A legszebb példaként Emanuelle Riva-t, a háború után készült

Szerelmem, Hiroshima című film vonzó fiatal nőjét és őt magát állítom 80 év feletti korban, a pár éve készült Szerelmem című film főszereplőjeként, az idős nő még valóban szerelmet érdemlő bájjával.

Az időskori öltözködés esztétikai jellemzői jelentősen befolyásolhatják a személy kiváltotta általános benyomást, ezzel önérzetét (Featherstone 1997: 137-8), a látványkort mindkét irányba eltéríthetik. Az optimális megválasztása a divat alakítóinak és a személyeknek is kihívást jelent. Van olyan személy, aki nem fogadván el öregedését, igyekszik úgy viselkedni, öltözködni, mint a fiatalok, ez az időskori Peter Pan szindróma. Gyakran nevetségessé válnak az ilyen személyek.

Közvetlen környezet

Az idős ember közvetlen környezetének, otthonának látványa is – funkciói ellátása mellett – igen jelentős mértékben hat közérzetére, észlelt életminőségére és ebben megjeleníthető egyrészt a belső nyugalmat elősegítő, másrészt az aktivitásra serkentő hatás. Ebben a tranzakcionális ember-környezet rendszer elméletének realitására találunk rá (Altman, Rogoff, cit. Dúll 2009: 48). Életünk folyamán alakítjuk otthonunkat (pl. falak festése, bútorok elhelyezése), benne tárgyakat gyűjtünk, ezek bizonyos fokig egymást feltételezik, rendszert alkotnak (Baudrillard 1987), közös képet alkotnak, intim szféránkba építjük őket (intimizálás), kölcsönös viszony alakul ki köztünk (Dúll 2009:142-3). Az idős ember életében hosszú ez a közös idő, így a kapcsolat mélyül, a látvány által is. A látvány vonalszerkezete és színgazdagsága, a színek harmóniája játszik szerepet (Itten 1978). Az otthon tudatos kialakítása identitásunk részévé teszi (place-identity, Proshansky 1983), az lesz számunkra a „térbeli mag” (territorial core, Porteous 1976). Az ember korának előrehaladásával egyre többet tartózkodik otthonában, esetleg végül már nem tudja elhagyni, a tágabb világra csak ablakából tekint ki (ablakmélyedés szindróma).

Két látszólagos ellentét-pár áttekintésével térek rá ennek a komplex kérdésnek a megközelítésére. Az egyik: megszokottság és ingergazdagság. Az idős ember évtizedek alatt szinte összesen otthonának kialakított miliójével ez jelenti a biztonságot, beszűkült képességei esetén sem akarja elhagyni még szeretetet érző gyermekeihez sem. Az idősök otthonába költözés pedig nagy lelki traumát jelent, ezért engedik kisebb otthoni bútorok, tárgyak magával vitelét. Mindemellett azonban az azonos milió bizonyos pszichés tompultsághoz, érdeklődés beszűküléshez vezethet. Ezt lehet vizuális

hatásokkal azonban befolyásolni, például: bútorok kisebb átrendezésével, falak időnkénti átfestésével bizonyos pasztellszínekre, váltakozó színes tárgyak elhelyezésével (így díszpárnák, vázák, képek, akár virágok), stb.

A másik ellentétpár a rend/rendezettség és a rendezetlenség/rendetlenség kettőse. Általában az idős a rendet kedveli a látványban is, a rend a maradáság szimbóluma, kifejezője, a rend csak folyamatosságban uralkodhat, a rend a fennmaradást szolgálja és egyúttal azt fejezi ki, tehát a rendben biztosított az idős ember megmaradása, az biztosította a hosszabb időt megvalósító létét és reményt ad ezek alapján a további létezésre. A rendetlenség, a rendezetlenség a bizonytalanságot sugallja, a változással, amiben már esetleg nincs helyem, ami érthetetlen a kiértelt alapelvek alapján, romlással, a jelen fenntarthatatlanságával, a megszűnéssel, megsemmisüléssel fenyeget. Ezért az idős a külvilágban a mások által okozott legkisebb rendetlenséget is nehezen tűri, „mindennek a helyén kell lennie, mindennek a megfelelő időben kell megtörténnie” (Beauvoire 1972: 744). Ezzel szemben azonban a túlzott nagy rend a befejezettséget, lezártágot, a vége-nincs-tovább-ot is tükrözheti, ezért a „még valami javítandó, folytatandó” tevékenységre biztató érzete is szükséges lehet az esztétikai kép üzenetében. A rend ellentéte nem a rendetlenség, hanem a káosz, az életvitel kell megszabja a környezet elrendezettségét (Polcz 2004). Van olyan idős, aki nem issza ki a pohár vizet, a kenyereből néhány falatot félre tesz, a leesett könyvet nem teszi vissza az állványra, a széket felállítás után nem tolja vissza az asztalhoz, hogy a Sors vegye figyelembe, hogy ezekhez még vissza kell térnie, még van mit folytatni vagy javítani. Egy asszony, akinek környezete mindig hagyott tennivalót maga után, egyszer, előreláthatóan rövid időre tervezett távozása előtt teljes, nála szokatlan rendben hagyta dolgait és már nem tért haza soha.

Tágabb környezet

A tágabb földrajzi kör bejárása az érzékszervi, az idegrendszeri észlelés gyakoroltatásával és pszichés, érzelmi szerepével is jelentős anti-ageing (öregedést gátló) hatást vált ki, tehát a mozgás pozitív hatása ebben az esztétikai értelemben is érvényesül (Budai 2004: 36). Még ismert környezet esetén is serkentő lehet: közvetlen utcai környezetét is bár gyakran észleli vizuálisan, az idős lassabban közlekedve tekintetével tovább időzik a mellette elhelyezkedő épületeken, a szép épületet, annak díszes homlokzatát ezredszer is örömmel konstataálja vagy Budapest látképe a Duna-partról mindig

élvezetet jelent. Mindez alátámasztja azt a teóriát, hogy a mozgatott test újszerűen észleli a valóságot, sőt hatodik érzékszervnek tekinthető Tamás Dénes (2018) szerint, mert az az érzékszervekben, az elmében az alapészlelési álló helyzettől eltérő élményt nyújt. Emellett a városi milióban állandó kisebb-nagyobb változások is bekövetkeznek, amelyek hatnak az emberre, az idősekre is (nagyvárosi személyiség, Düll 2009:224-231).

A távoli új természeti és építészeti milió esztétikai hatása, akár átmeneti jelleggel (utazás), egyértelműen pszichológiai és vitális effektussal is jár. Az építészeti környezet a művészetek szintézisét valósítja meg (Pogány 1976), esetenként pozitív értelemben provokatív, stimuláló hatású lehet (Hundertwasser), másrészt vizuális kalandozást enged az idős számára fontos múltban. Az utazás tervezése, élvezete, majd emlékezete nemcsak pszichológiai, hanem biológiai hozamokat is eredményez. Az idősök turizmusa ezért egyre inkább előtérbe kerül a gerontológiai javaslatokban.

Vizuális művészetek

A vizuális művészet, elsősorban a festészet a mindennapok esztétikai hatásaihoz társulva motiváló tényező lehet, első sorban másodlagos formában, albumok vagy médiumok által, vagy szenior akadémiák előadásában. A múzeumlátogatás idősök számára (múzeum- gerontológia) pedig kettős effektussal bír: a látogatás aktusa és a látott képek hatása által. Felmérő vizsgálatok közül említtem Kraft (1976) adatait, aki a kórházban kifüggesztett képek kedvelésére kérdezett rá idős személyeknél, az impresszionista képekre szavaztak a legtöbben, az absztrakt képek (pl. Vasarely) vonzása a magasabb végzettségűeknél és a nőknél volt jellemző. Egy másik metaelemzés a személyiség és az iskolázottság kiemelt szerepét találta a korral, nemmel szemben (Chamorro-Premuzic 2007, „artistic personality”). Wikström (2009) idősök házában 166 időst vizsgálva 80-90%-ban a tájkép, tengeri kép, színgazdagság kedvelését, az absztrakt-művek és rikító színek elvetését találta. Saját vizsgálatomban is a tájképet és csendéletet ábrázoló képek dominanciáját mutattam ki közepes iskolázottságú idősöknél. A non-figuratív, a posztmodern festészet a rendezetlenség, érthetlenség képzetét kelti az idősök nagy részénél, részleteire bontva nem tudja látni (Lindauer 2009: 233), ezért nem is próbálják meg mélyebben megismerni. A kép tartalma a fontos számukra, nem a stílusa a reprezentáló művészetben. Érdekes jelenség az esztétikai stílusoknak az idő függvényében változó társadalmi megítélése és az egyén idősödésével való párhuzama,

például ilyen tapasztaltunk a szecesszióval kapcsolatban.

Külön elemzést igényel az alkotóan művészeti alkotást létrehozó idős ember tevékenysége, különösen azok, akik 60 év felett kezdenek el alkotni, például festeni, gobelint készíteni (Dewey é. n.)

Az auditív esztétikai igény és ingerhatás

A környezetünkben származó hangok, zörejek szintén hathatnak ránk, közérzetünkre. A hallás időskori romlásával kettős helyzettel nézünk szembe: egyrészt a kellemetlenek kevésbé érik el érzékelő központunkat, másrészt a kívánt, vagy kellemes hangot is kevésbé appericiáljuk. Témánk szempontjából a zene és az ének esztétikai hatásának stimuláló, aktivizáló effektusát vizsgálom: tevékenységet indít, elősegíti a szellemi koncentrációt, javítja az emlékezést, társas kapcsolatra buzdít, hangulatot javít, tehát depresszió és izoláció ellen hat. Ezek a hatások a zene tudatos alkalmazásával is elérhető (Bell 1987). Számít, hogy az adott személy életében milyen szerepe volt ezeknek: tanult-e zenélni, járt-e koncertekre, szeretett-e énekelni, esetleg karban énekelt-e, stb. A nem közvetlenül zenei közelségben élő idősre is lehet stimuláló hatása bizonyos zeneműnek, aktivitását fokozhatja. Kodály szerint a léleknek vannak olyan régiói, ahová csak a zene világít be. Mozgással kombinálva (tánc) fokozódik aktivizáló hatása.

A szakirodalomból ismerünk néhány felmérést, amelyek az idős személyeket vizsgálták abból a szempontból, hogy milyen típusú zenét kedvelnek. Moore (1992) és munkatársai azt tapasztalták, hogy az idősek (65 év felett) a zenei művek fajtáinak szélesebb körét kedvelik, mint a fiatalok, jobban szeretik a lassabb, moderált zenét, a húros hangszeres műveket. 514 idős a hazafias, populáris, himnikus zenét-éneket kedvelte első sorban. White (é. n.) is úgy találta, hogy az idősek közt több a „mindenevő”, főleg a nők, a magasabb társadalmi osztályok képviselői és a fehérek közt. Jonas (1991) 63 idősnél (átlag életkor: 82,5 év) a zenei kedvelés sorrendje így festett: countryzene, hagyományos dzsessz, klasszikus, majd populáris zene.

Hazánkban Vértess László végzett hasonló felmérést egy idősök otthonában, ahol sok magas iskolai végzettségű idős élt és a következő kedveltségi sorrendet találta: romantikus, bécsi klasszikus, barokk és népzene, a zeneszerzők közül a klasszikusok domináltak Bachtól Verdiig (személyes közlés). Ezeket áttekintve felmerül a kérdés, hogy a kedvelt zene vagy valami új, „challenge”-et jelentő aktivizál jobban. Úgy gondolom, hogy az idős ember a megszokotthoz ragaszkodik, természetesen a

kedvelt műfajon belül hallott, eddig számára ismeretlen zene-ének kifejezett stimulust jelenthet. A modern, fiatalok által művelt és kedvelt zene egyes fajtái (pl. metall, punk) bizonyossággal visszatartó az öregek számára, azonban bizonyos fiatalos zene, amely az idős fiatalkorában volt újdonság az idő függvényében klasszikussá válhat, az időssé váló fiatal kedvelt műfaja maradhat (Beatles).

Tudományosan is vizsgálták különböző zeneművek hatását az idősödés folyamatára. Bár többségében már hanyatló készségek revitalizálását vizsgálták egyértelműen és főleg megbetegedések folyamán, az aktivizáló eredmény kimutatható több esetben. Közismert az ún. Mozart-effektus: 448 sz. szonáta két zongorára, vagy ugyanígy Pachelbel Canon-ja objektíven igazolhatóan javított bizonyos készségeket (pl. térben tájékozódás, Rauscher 1993). Érdekes kérdés ezzel kapcsolatban: vajon a hangtani, fizikai tulajdonságok vagy az esztétikai, élvezeti hatás tartható ezért felelősnek.

Az aktív zenei tevékenységnek karbantartó hatását is igazolták, természetesen itt elsősorban a már meglevő képesség gyakoroltatásának folytatásáról vagy felújításáról van szó (Hays 2005, Koyama 2009). Az éneklés, különösen a kórusban történő éneklés hanyatlást gátló, életminőséget javító hatása a cselekmény több tényezője, köztük az esztétikai momentum által magyarázható időseknél (Johnson 2017).

Irodalmi esztétika

A teljesség kedvéért, már a mindennapi gyakoriság okán is, a szépirodalom olvasása (Vértess 1997), a színházi előadások, előadóestek látogatása is említendő az esztétikai hatások birodalmában. A költészet esztétikai elemzése az idős olvasó szemszögéből mindkét területen járatos szakember elmélyülését igényli. Az aktivitást előmozdító effektus szempontjából nem mindig dönthető el, hogy a tartalom vagy a megjelenítés formája hatékony adott műnél és adott személynél.

Transzcendencia és esztétikum

A Maslow-féle piramis legfelső fokozata, a transzcendencia is szoros kapcsolatot mutat az esztétikummal, beszélhetünk a transzcendencia esztétikumáról vagy az esztétika transzcendenciájáról, attól függően, hogy a transzcendenciával való kapcsolatot milyen esztétikai tényező kíséri vagy segíti elő, illetve hogy az esztétikai élményben való elmerülés (egy festménybe, egy zeneműbe) mennyiben ad transzcendens élményt, mintegy megnyitva a kaput afelé (Maslow 1970, Wikström 2004). Mind a

két kapcsolat megjelenésével találkozunk az ember lelki-szellemi életében. Ez a kapcsolódás a kor előrehaladtával egyre kifejezettebbé válhat. Hankiss Elemér (2005: 21) szerint – több filozófus gondolatát összefoglalóan megfogalmazva – a napi történetek trivialitása mögött mindig ott van a lényegi, az egzisztenciális, de ez csak bizonyos alkalmakkor tárul fel az egyén előtt, ekkor felfeslik a felszín és az alatta levő lényegi megmutatkozik. A középkori és reneszánsz festmények hatásában (később egyes festők egyes műveiben) megjelent ez a transzparencia, amely megéri a gyönyörködő embert (Hankiss 2008: 47). Az idős hosszabb életet élve tapasztalatai, életeseményei alapján tudatosan, vagy tudat alatt eljut ennek felismeréséhez, vagy megsejtéséhez. Ezért tartják úgy, hogy a szellemi öregedés olyan mint a kolostorba vonulás (Moody 2002) vagy másnál: spirituális utazás (Bianchi 1982).

Az idős meditációjában (életéről, a világról, a jövőről) találkozik a transzcendenssel (nem feltétlenül a vallással), de az esztétikailag hangsúlyos élményben is megtalálja azt, hamarabb, mint a fiatalabb, így a természet szépségében, a katedrális fenségében, az univerzum szabályos mozgásában vagy akár a női szépség kiteljesedésében. Ezek alapján mondhatjuk, hogy a pozitív esztétikai élmények megajándékozzák az időst a pillanat szépségéből kiindulva a világgal, a saját öregségével, az elmúlásával való megbékéléssel, mintegy feloldódva a létezés kitágult, egyént meghaladó kozmoszában.

*“Ha a szépre nézve, hozzátenni
semmit sem áhítsz, csak belemerülni
mint lelked otthonába:
már nem éltél hiába.”
(Devecseri Gábor: Csak)*

Irodalom:

1. Active ageing: a policy framework. 2002 WHO
2. Baudrillard, P. 1987 A tárgyak rendszere. Gondolat, Budapest
3. Baumgarten, A. G. 1999 (1750) Esztétika. Atlantisz, Budapest
4. Beauvoir, S. de 1972 Az öregség. (ford. Pödör László) Európa Könyvkiadó, Budapest
5. Bell, J. C. 1983 Music and the Elderly. J. Educ. Gerontology 13 (2), 147-155
6. Bianchi, E. C. 1987 Aging as spiritual journey. Crossroad, New York
7. Boga Bálint 2015 Gyógyítás és szépség. Oriold és Társai, Budapest
8. Budai Aurél 2004 Környezetesztétika. Elmélet, gyakorlat. Építészeti Tájékoztatói Központ Kft., Budapest
9. Chamorro-Premuzic, T., Furnham, A., Reimers, S. 2007 Personality and art. The Psychologist 20, 84-87
10. Dewey, J. 1958 (1934) Art as experience. Capricorn Books, New York
11. Dewey, M. é. n. Why life after 60 is the perfect time to start painting. Lifestyle
12. <http://sixtyandme.com/why-life-after-60-is-the-perfect-time-to-start-painting/>
13. Düll Andrea 2009 A környezetpszichológia alapkérdései. Helyek, tárgyak viselkedés. L'Harmattan, Budapest
14. Featherstone, M., Hepworth, M. 1997 Az öregedés maszkja és a posztmodern életút., in: uő., Turner, B.S.: A test. Társadalmi fejlődés, kulturális teória. József Attila Könyvtár
15. Fukász György 1980 A munka esztétikája. Kossuth Kiadó, Budapest
16. Hankiss Elemér 2005 Az ezerarcú én. Osiris Kiadó, Budapest
17. Hankiss Elemér 2008 Ikarosz bukása. Lét és Sors az európai civilizációban. Osiris Kiadó, Budapest
18. Hays, T., Minichiello, V. 2005. The meaning of music in the lives of older people: a qualitative study. Psychology of Music, 33 (4), 437-451.
19. Itten, J. 1978 A színek művészete. Corvina, Budapest
20. Johnson, J. K., Louhivuori, J., Siljander, E. 2017 Comparison of Well-being of Older Adult Choir Singers and the General Population in Finland: A Case-Control Study. Music Sci 21(2): 178-194
21. Jonas, J. L. 1991 Preferences of elderly music listeners residing in nursing homes for art music, traditional jazz, popular music of today and country music. J. Music Therapy 28(3), 149-160
22. Kant, E. 2003 (1790) Az ítélelő kritikája. Osiris, Budapest
23. Koyama, M. et al. 2009: Recreational music-making modulates immunological responses and mood states in older adults. Journal of Medical and Dental Sciences, 56. 79-90.
24. Kraft, H. 1976 Das geeignete Krankenzimmerbild. Med. Wschrft 27, 761
25. Lindauer, M. 2003 Age, Creativity and Art: A Positive Perspective on Late-Life Development. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York et al.
26. Manton, L. M. 2005 Az idegrendszer önprezentációs kérdései. Pszichológia, 25. (1.), 3-26.
27. Maslow, A. H. 1943 A Theory of Human Motivation. Psychological Review, 50(4), 370-96.
28. Maslow, A. H. 1970 Religions, values, and peak experiences. New York: Penguin.
29. Moody, H. R. 2002 Conscious Aging: A Strategy for Positive Development in Later Life. In Ronch, J. – Goldfeld, J. eds Mental Wellness: Strength-based Approaches. Human Services Press.
30. Moore, S. R., Staum, M. J., Brotons, M. 1992 Music preferences of the elderly: Repertoire, vocal ranges, tempos, and accompaniments for singing. J. Music Therapy 29(4), 336-252
31. Pataki Ferenc 2011 Stabilitás és változás az én-rendszerben. M. Pszichológiai Szemle 66:229-268.
32. Pogány Frigyes 1976 A szép emberi környezet. Gondolat, Budapest
33. Polcz Alain: Rend és rendtelenség. Jelenkor, Pécs
34. Porteous, J. Douglas 1976 Home: the territorial core. Geogr. Rev. 66, 383-390
35. Proshansky, H. M., Fabian, A. K., Kaminoff, R. 1983 Place-identity: Physical world socialization of the self. J. of Environmental Psychology 3, 57-83.
36. Rauscher, F. H., Shaw, G. L., Ky, C. N. 1993 Music and spatial task performance. Nature 365, 611
37. Rowe, J. W., Kahn, R. L. 1997 Successful aging. The Gerontologist 37, 433-440
38. Sabik, N. J. 2015 Ageism and Body Esteem: Associations With Psychological Well-Being Among Late Middle-Aged African American and European American Women. J. of Gerontology, Series B, 70(2), 189-199
39. Szerdahelyi István 1974 A mindennapi élet esztétikája. Kossuth Kiadó, Budapest
40. Tamás Dénes 2018 A hatodik érzékszerv: a mozgató test. Korunk 29(11), 30-35
41. Vértés László 1997 Az idősök biblioterápiájáról. Könyv, könyvtár, könyvtáros 10.sz., 43-46
42. White, Ch. G. é. n. The effects of class, age, gender and race on musical preferences. <https://pdfs.semanticscholar.org/3053/98ddb317c0e314d5a6228eac748e4bc66561.pdf>
43. Wikström, B.-M. 2004 Older Adults and the Arts. The Importance of Aesthetic Forms of Expression in Later Life. J. Geront. Nursing 30(9), 1-7

Tájékoztatás a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság által benyújtott irányelv megjelenésének aktuális helyzetéről

Information on the actual state of publication of applied guideline for the care of multimorbid old patients by the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics

Dr. Bakó Gyula egyetemi tanár

Debreceni Egyetem Klinikai Központ, ÁOK, Belgyógyászati Klinika, Geriátriai Tanszék

Tisztelt Kollégák!

Az MGGT vezetősége kötelességének érzi, hogy tagságát és a geriátria iránt érdeklődőket tájékoztassa az EMMI Egészségügyi Államtitkárságához benyújtott, **„A multimorbid geriátriai betegek ellátásáról és kezeléséről”** irányelv folyó eljárásának jelenlegi helyzetéről.

Prof. Dr. Horváth Ildikó Államtitkár asszony 2019 szeptemberében kérte fel az MGGT vezetőségét és a Geriátria és Krónikus ellátás Szakmai Kollégiumot a multimorbid betegek helyzetével-ellátásával kapcsolatos irányelv kidolgozására. A fenti grémiumok Dr. Ádám Ildikó, Dr. Bakó Gyula, Dr. Blaskovich Erzsébet, Dr. Lelbach Ádám, Dr. Molnár Andrea, Dr. Pétervári Erika, Dr. Székács Béla, Dr. Tóth Miklós, Dr. Zékány Zita, Dr. Zöllei Magdolna tagtársakat kérték fel/bízták meg az irányelv elkészítésével.

Megismerve más Eu országok hasonló tanulmányait, a munka túl szerteágazónak, nagy volumenűnek bizonyult, ezért saját munkánkban a geriátria-multimorbiditás legfontosabbnak érzett fejezeteire szorítkoztunk. Sok külföldi tanulmányt vettünk alapul, legnagyobb mértékben a legkomplexebbnek tűnő angol NHS (National Health Service) NICE anyagára támaszkodtunk.

Meg kell említenem, hogy azon túlmenően, hogy gyakorlatilag ilyen irányelvnek az EMMI új szerkezeti-tartalmi előírásainak megfelelő kialakításában még egyikünknek sem volt kielégítő tapasztalata, további nehézséget jelentett a COVID járvány, mely nem tette lehetővé a szükséges számú személyes találkozást az anyag összeállításában, így mi is online konzultációkra szorítkoztunk, mely tovább lassította a haladást az irányelv kidolgozásában.

A végső szerkesztésben Pétervári Erika, Molnár Erika, Székács Béla prof. és Tóth Miklós prof. vett részt. Igényeltük az államtitkárság előzetes normakontrollját, mely nagyon jelentős segítség volt mind formai, mind tartalmi szempontból a követelményeknek való megfeleléshez.

Jelenleg az utolsó simítások történtek meg az irányelven és remélhetően a felkért Szakmai Kollégiumok is megkapják bírálatra és hamarosan megismerhető lesz a közlönyben való megjelenéskor. Az IT, a Minisztérium jelentősnek minősítette a benyújtott anyagot, és mivel a multimorbiditás vonatkozásában hasonló munka Magyarországon nem jelent még meg, támogatják az anyag teljes terjedelmű megjelentetését kézikönyv formájában, hogy minden kolléga számára, aki idősellátással foglalkozik elérhető legyen.

Debrecen, 2021. május 20.

Kognitív károsodás problémaköre időskorban – eredmények és teendők. Tudományos-szakmai továbbképző konferencia – 2021. november 26-27. Gyula

Cognitive impairment in old age – results and actions (scientific and educational conference, Gyula, 26-27th November)

Dr. Zékány Zita

zekany.zita@gmail.com

Szervezők: Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság – Magyar Demencia Társaság
Gyula Város Önkormányzata (Megbízott vezető szervezési felelős: dr. Zékány Zita)

Helyszín: Gyula Polgármesteri Hivatal díszterem

Fogadás: Wenckheim Kastély Stefánia terem

1. Prof. Dr. Kálmán János (30-40 perc)
Quo vadis Alzheimer?
2. Prof. Dr. Székács Béla (30 perc)
Hipertónia vélt és valós szerepe a kognitív hanyatlásban, különböző életszakaszokban
3. Cora János (15 perc)
Időskorúak mentális segítése Gyula városban
4. Prof. Dr. Bakó Gyula (15 perc)
Kommunikáció demenciával élőkkel és hozzátartozóikkal
5. Dr. habil Barabás Katalin (15 perc)
Időskorúakkal foglalkozó kutatások margójára (tapasztalatok, nehézségek)
6. Dr. Egervári Ágnes (20 perc)
Demenciával élők és a gondozó családok komplex támogatása: az INDA program eredményei.
7. Dr. Sütő Teréz (15 perc)
Alzheimer Cafe tapasztalatok
8. Dr. Boga Bálint (20 perc)
Művészetterápia Alzheimer-kórban
9. Dr. Kovács Éva – Mészáros Lászlóné (15 perc)
A mozgás szerepe a mentális hanyatlás megelőzésében, gyógyításában.
10. Dr. habil Lelbach Ádám (15 perc)
Gerotechnológiai újdonságok demens betegek ellátásában
11. Dr. habil Benkő Sándor egyetemi m. tanár, Dr. Ferencsik Mária, Dr. Zöllei Magdolna (15 perc)
Terminális állapotok erkölcsi dilemmái
12. Prof. Dr. Székács Béla. (25 perc)
Milyen spontán, illetve antihipertenzív kezeléssel biztosított vérnyomás-szintek jellemzik az eredeti közösségükben élő, vagy intézetben ápolott, különböző súlyosságú demenciában szenvedő, eltérő életszakaszokban lévő hipertóniás betegeket több-központú felmérés alapján? (Székács B., Kékes E., Kovács T., Torzsa P., Mohos A., Csatlós D.D., Zeleznák E., Szolnoki Z., Zékány Z.)
13. Prof. Dr. Szolnoki Zoltán (20 perc)
Covid fertőzés neurológiai vonatkozásai
14. Dr. Ábrahám Magdolna (15 perc)
Covid-19 egyes pszichiátriai vonatkozásai
15. Dr. Martony Zsuzsanna (20 perc)
„Színes hírek a gerontopszichiátria világából”
16. Dr. Baraczka Krisztina (20 perc)
Elbutulás és igazságügyi elmeorvos szakértés
17. Dr. habil Csiki Zoltán (15 perc)
Szarkopénia megelőzése, különös tekintettel a demencia korai stádiumára
18. Prof. Dr. Tóth Miklós (15 perc)
A pajzsmirigybetegek és a demencia kapcsolata

Kredit pont: hallgató – 8 pont, (előadó: 6 pont)

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. címdoldal; 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 címdaltól kezdve folyamatosan kell megadni. A címdoldalon 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 alcímét 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” irandó. 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 magyarázatát 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.

Top Healthcare EXECUTIVES

In Hungary 2021



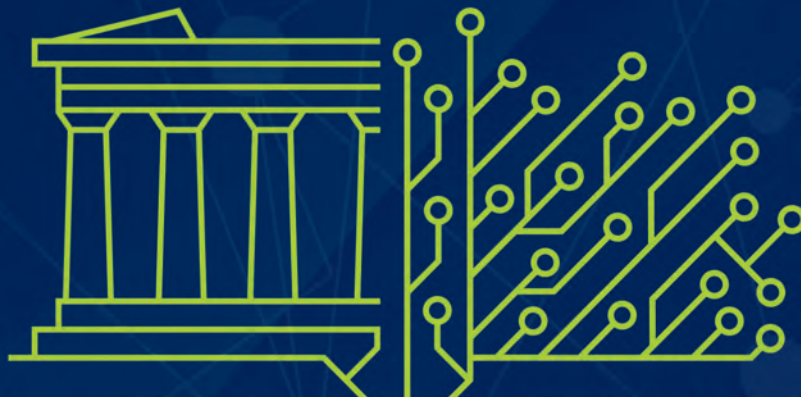
A behind-the-scenes look at some of the most influential Healthcare Executives in Hungary, their leadership, philosophies and successes. Top Healthcare Executives in Hungary 2021 is a Budapest Business Journal publication

BUDAPEST
BUSINESS JOURNAL

Business Publishing Services Kft. 1075 Budapest, Madách I. út 13-14.

+36 1 398 0344, circulation@bbj.hu

www.budapestbusinessjournal.com



17th EUGMS CONGRESS

OCTOBER 11/13, 2021

LIVE FROM ATHENS & ONLINE

eugms2021.com

GROWING OLD IN BETTER HEALTH.
BUILDING SYNERGIES ACROSS EUROPE