LXIX. évfolyam 8. szám

GYÓGYSZERÉSZET

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság lapja



A tartalomból

Bezdán Emília, Minorics Renáta
Tirzepatid: új lehetőség a cukorbetegség és az elhízás kezelésében

Télessy István
Gyógyszeradagolás enteralis tápszondán keresztül

Interjú
Dr. Csontos Diána

NUTRICIA

Nutridrink

Termékcsalád

Teljeskörű táplálásterápia

egyénre szabott megoldásokkal



Speciális gyógyászati célra szánt élelmiszer, kizárólag orvosi felügyelet mellett adható. Ezen információs anyag egészségügyi szakemberek számára készült. A Danone Kft. nem vállal felelősséget a jelen anyag illetéktelen felhasználásáért. Jelen anyag elválaszthatatlan részét képezi a címkeszöveg, és az árlista amelyet az alábbi linken ér el: http://nutriciamedical.hu/termek-szures Danone Kft. 1134 Budapest Váci út 35.

Kód: ONS25ALLSPE78OFFHU Lezárás dátuma: 2025.05.30.

GYÓGYSZERÉSZET

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság lapja

2025/8.

GYÓGYSZERÉSZET LXIX. ÉVFOLYAM
GYOGAI 69: 393–448
ISSN 0017-6036

Kiadja
Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság
1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.

A szakfolyóirat megjelenését gondozza
LITERATURA MEDICA
a LifeTime Media Kft. egészségügyi divíziója

Felelős kiadó
Prof. dr. Szökő Éva

Szerkesztőség
1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.
telefon: 483-1466
e-mail: gyogyszereszet@mgyt.hu
honlap: www.mgyt.hu

Főszerkesztő
Prof. dr. Gáspár Róbert

Felelős szerkesztő
Dr. Varga László

Szerkesztők
Dr. Bódis Attila
Dr Erdélyi Lóránd
Dr. Holub Lili
Dr. Németh Tamás
Dr. Süle András
Dr. Télessy István
Dr. Vajda Péter
Dr. Varga Eszter

Olvasószerkesztő
Kulcsár Gabriella

Szerkesztőbizottság
Dr. Ambrus Tünde, Dr. Biczó Ágota,
Dr. Csupor Dezső, Dr. Lengyel Miléna,
Dr. Minorics Renáta, Dr. Szakonyi Gerda,
Dr. Viola Réka

Tördelőszerkesztő
Oláh Csaba

Címlapfotó
Végh László

TARTALOM

Beszélgetősarok

Holub Lili: Szakmai közösségépítés, minőségbiztosítás, utánpótlás-nevelés – Interjú Csontos Diánával, a Budapesti Bajcsy-Zsilinszky Kórház és Rendelőintézet főgyógyszerészével … 395

Továbbképző közlemény

Bezdán Emília, Minorics Renáta: Tirzepatid: új lehetőség a cukorbetegség és az elhízás kezelésében … 399

Télessy István: Gyógyszeradagolás enteralis tápszondán keresztül … 407

BrAIN Pályázat

Kráncsevics Olivér: Új módszertani lehetőségek a humán klinikai vizsgálatok hatékonyságának növelésére … 415

Gyógyszerészet-történet

Szmodits László: Anno… Neves magyar gyógyszerész-évfordulók 2025-ben … 424

Krajsovszky Gábor: Az egység átragyogása a sokaságon – Dr. Clauder Ottó egyetemi tanár emlékezete … 426

Gyéresi Árpád: Adalék a XXX. Rozsnyay Mátyás Emlékverseny történetéhez … 431

Praxis

Hambalek Helga, Tóth Barbara: Neurokozmetikumok: Az idegrendszer és a bőr kapcsolatára építő innovatív bőrápolás … 433

Hírek … 439

In memoriam … 443

Tallózó … 446



Előfizetés, szerzői útmutató: www.mgyt.hu **Előfizetési díj:** egész évre 38 400 Ft + 5% áfa; egy példány ára: 3200 Ft + 5% áfa.

A kéziratok és mellékleteinek őrzését vagy visszaküldését nem vállaljuk. A *Gyógyszerészet*ben megjelent közlemények (illetve részleteik) másodközléséhez a *Gyógyszerészet* szerkesztőségének előzetes hozzájárulása szükséges.
A *Gyógyszerészet*ben megjelenő híradások, beszámolók átvétele a forrás megjelölésével lehetséges.
A lapban megjelenő információk egészségügyi szakembereknek szólnak, a tudomány aktuális állását igyekeznek tükrözni, és nem helyettesítik az orvossal, gyógyszerésszel történő konzultációt. Terápiás és gyógyszeralkalmazási kérdésekben a vonatkozó eljárásrendek és az alkalmazási előiratban foglaltak a mérvadók.

Nyomdai kivitelezés: Pauker Nyomda Kft., felelős vezető: Vértes Dániel.
Hirdetésfelvétel: hirdetes.gyogyszereszet@gmail.com; tel.: +(36-31) 780-3423
Előfizetésben kézbesíti a Magyar Posta Zrt. (1900 Budapest). Kézbesítéssel kapcsolatos információk: (06-1) 767-8262.

ÚTMUTATÓ SZERZŐINKNEK I.

A *Gyógyszerészet* a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság továbbképző – információs havi folyóirata, a gyógyszerészeti tudomány és gyakorlat minden területéről közöl közleményeket, hírt ad a gyógyszerészet hazai és nemzetközi történéseiről, különösen a Társaság életéről, a gyógyszerészképzésről és -továbbképzésről, továbbá segít a nemzetközi és hazai szakirodalomban való tájékozódásban.

Közlésre elfogadunk közleményeket a gyógyszerészeti tudomány és gyakorlat minden területéről, előzetes híradásokat és beszámolókat a gyógyszerészet hazai és nemzetközi életéről, referátumokat a hazai és nemzetközi szaksajtóban megjelent közleményekről, recenziót hazai és külföldi szakkönyvekről. A *Gyógyszerészet*ben, saját kísérleti- vagy vizsgálati eredményeket bemutató kéziratok közlésére akkor van lehetőség, amennyiben azok közvetlen összefüggésben állnak a gyógyszerészi gyakorlattal. A gyógyszerésztudományi alapkutatások kísérletes közleményeit Társaságunk angol nyelvű lapja, az *Acta Pharmaceutica Hungarica* jelenteti meg.

A KÉZIRAT TAGOLÁSA, TERJEDELME

A továbbképző és tudományos közleményeket az alábbi tagolás szerint szerkessze:

(a) Cím,
(b) Szerző(k) (teljes névvel kiírva, több szerző esetén a levelező szerző *-gal jelölve, a különböző munkahelyeken dolgozó szerzők felső indexbe tett számokkal jelölhetők),
(c) Absztrakt (legfeljebb 150 szó, tartalmazza a kézirat célját, módszertanát, legfontosabb megállapításait és következtetéseit),
(d) Első szerző legfeljebb 100 szavas, E/3 személyű, szakmai bemutatása (arcképet is csatoljon),
(e) Rövidítésjegyzék (csak akkor, ha a kézirat 6-nál több, nem közkeletű rövidítést tartalmaz. Kétoszlopos táblázatként külön kérjük csatolni. Az idegen nyelvű rövidítések magyar megfelelőjét is adja meg.),
(f) Szöveg (tagolható, kísérletes kéziratok estén javasoljuk a szöveg bevezetés-módszerek-eredemények és megbeszélésük részekre bontását),
(g) Ábrák: minimum 300 dpi felbontású (egy hasábra szánt ábrák esetén 1000 px, két hasábra 2000 px szélességben, jpg, pdf, tif formátumban)
(h) Táblázatok, grafikonok: kérjük az eredeti excel file-ban átküldeni, hogy a grafikonok szerkeszthetőek legyenek
(i) Következtetések/összefoglalás/zárszó,
(j) Köszönetnyilvánítás (opcionális),
(k) Nyilatkozat a szerzők érdekeltségeiről (opcionális),
(l) Irodalomjegyzék,
(m) Kézirat angol címe,
(n) Angol nyelvű absztrakt
(o) Szerző(k) munkahelye(i),
(p) Levelező szerző elérhetősége.

A kézirat terjedelme (szóközökkel, irodalomjegyzékkel) legfeljebb 20 ezer karakter. Nagyobb lélegzetű összefoglaló, vagy átfogó irodalmi áttekintéssel kibővített kísérletes munkák esetén a maximális karakterszám 30 ezer (szóközökkel, irodalomjegyzékkel).

Más közleménytípus esetén (pl. beszámoló, ismeretterjesztő cikk, könyvismertetés, referátum, olvasói levél, interjú, híradás, *in memoriam* stb.) a kézirat annak saját logikája szerint tagolható.

A KÉZIRAT BENYÚJTÁSA

A *Gyógyszerészet*be szánt kéziratokat elektronikus formában, e-mailhez csatolt mellékletként, bármilyen verziójú Word vagy Open document formátumban kérjük benyújtani a *gyogyszereszet@mgyt.hu* címre. A részletes formai kritériumokat az útmutató II. része tartalmazza. (Megtalálható az MGYT honlapján: https://mgyt.hu/kiadvanyok/gyogyszereszet/szerzoinkhez/.)

A levelező szerző az email szövegében, vagy a kézirathoz csatolt kísérőlevélben nyilatkozzon arról, hogy *(a) a kéziratot a szerzők mindegyike elolvasta és jóváhagyta, (b) a kézirat vagy annak bármely része máshol publikálásra került-e már.* Ezen kívül a levél tartalmazza csatolt fájlként az első szerző arcképét, a levelező szerző telefonszámát, és minden olyan információt, amelyek a szerkesztők számára fontosak lehetnek. Amennyiben a kézirat máshol már megjelent anyagokat is bemutat, csatolni kell a jogtulajdonos újraközléshez szükséges engedélyét. A kéziratban bemutatott anyagok közölhetőségével kapcsolatos szerzői jogok tisztázásáért a kézirat szerzői felelnek.

A KÉZIRAT BÍRÁLATA

A beérkezett kéziratok elsőként formai ellenőrzésen esnek át, és amennyiben nem felelnek meg a formai kritériumoknak, azokat a szerkesztőség érdemi bírálat nélkül visszaküldheti a szerzőknek átdolgozásra. A formai kritériumoknak megfelelő kéziratok befogadhatóságáról a szerkesztőség – adott esetben felkért lektorok véleményét is figyelembe véve – dönt. A kézirat a döntés értelmében lehet: *(a) változatlan formában elfogadható; (b) kisebb változtatásokkal elfogadható; (c) átdolgozandó (amely esetben az átdolgozott kézirat újból belép a bírálati folyamatba); illetve (d) elutasítandó.* A kéziratok szerkesztésre, nyelvtani korrektúrára és tördelésre kerülnek az ismételt szerkesztési folyamatban.

SZERZŐI KORREKTÚRA

A befogadott kéziratok kefelevonatát a kézirat első szerzője elektronikus formában megkapja, és a felelős szerkesztő által adott határidőn belül jelzi a szükséges javításokat, továbbá nyilatkozik a megjelentethetőségről. A társszerzők bevonása a szerzői korrektúrába az első szerző felelőssége. Ebben a szakaszban az esetleges kisebb elírások, tipográfiai, szerkesztési hibák javíthatók, a kézirat formai és tartalmi változtatására már nincs lehetőség.

A SZERZŐI JOG

A közlésre elfogadott cikkek szerzői jogait a *Gyógyszerészet* fenntartja magának, ugyanakkor indokolt esetben nem gördít akadályt a közlemény (illetve részletei) szerzők vagy munkahelyük általi további publikációs vagy marketing célú felhasználása elé. A másodközléshez a *Gyógyszerészet* szerkesztőségének hozzájárulása szükséges. Különlenyomat igényét egyeztesse a szerkesztőséggel.

Holub Lili

Szakmai közösségépítés, minőségbiztosítás, utánpótlás-nevelés

– Interjú Csontos Diánával, a Budapesti Bajcsy-Zsilinszky Kórház és Rendelőintézet főgyógyszerészével

Hogyan találtad meg a hivatásodat? Miért volt fontos számodra, hogy gyógyszerész legyél?

Ez nem volt ennyire egyértelmű. Én nem is gimnáziumba jártam, hanem szakközépiskolába – a soproni Roth Gyula Erdészeti Technikumba –, elhunyt erdőmérnök édesapám hivatása iránti tiszteletből. Más pálya felé orientálódtam középiskolás éveim elején. Viszont nagyon hálás vagyok azóta is azért, hogy ebben a középiskolában *Horváth Lucia* személyében volt egy olyan kémiatanárom, aki látta, hogy több is van bennem. Ő biztatott és kapacitált részben az egészségügyi pálya felé, de a tanári pálya is szóba került. Meghatározó esemény volt a későbbi pályaválasztás szempontjából, hogy a Magyar Kémikusok Egyesülete fennállásának 100. évfordulójára versenyt hirdetett, és tanárnő biztatott, hogy nevezzünk. Háromfős csapatban indultunk a versenyen, melynek az első fordulójában egy híres magyar kémikus életét kellett poszter formájában bemutatnunk. Tanárnő kiváló pedagógiai érzékét dicséri, hogy javaslatára a néhai *Nikolics Károly* soproni gyógyszerész professzort választottuk. Professzor úr feleségével személyesen készíthettem interjút, és találkoztam lányukkal, *Nikolics Máriával*, aki szintén gyógyszerész, és a Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának oktatója volt akkor. Így megismerhettem egy gyógyszerész dinasztiát, és sokkal jobban beleláthattam a gyógyszerészetbe. Ez a miliő annyira elvarázsolt, hogy akkor döntöttem el, hogy én is gyógyszerész leszek. A történethez tartozik, hogy később a versenyen országos II. helyezést ért el a csapatunk.

A szép kémiai eredmények és elszántság ellenére, azonban elsőre nem vettek fel az egyetemre. Az érettségi évében én ezt nagy kudarcként éltem meg, de aztán rájöttem, hogy annyi minden lehetőség van a következő két évben. Mert bár egy év múlva már sikeresen felvételiztem a Semmelweis Egyetemre, passziválást kértem, mert akkor már el akartam végezni a soproni technikusi képzést, és környezetvédelmi technikus is lettem. Ez idő alatt tudtam nyelvvizsgát szerezni, emelt szintű érettségiket csinálni. Én akkor



kémiából korrepetáltam sokakat, tehát igazából oktatási gyakorlatot is szereztem. A középiskolában laboráns lettem, ami által még nagyobb rutinra tettem szert a labormunkában. Ebből adódott, hogy bár az egyetemi csoportomban egyedüli voltam, aki nem gimnáziumból érkezett, mégis a laborban a legotthonosabban mozogtam. Büszke vagyok a középiskolámra, hogy ott ilyen magas szintű oktatást kaphattam. Egyébként leginkább azt volt nehéz megszoknom az egyetemen, hogy egy férfias közegű szakmából egy nőibe csöppentem.

És aztán a gyógyszerészeten belül a kórházi-klinikai gyógyszerészeti szakirány megválasztása hogyan alakult ki?

Alapvetően eléggé bizonytalan voltam még az államvizsga évében is, hogy hol fogok elhelyezkedni. Akkoriban kezdték el szervezni az egyetemeken a gyógyszerészbörze rendezvényt, ami a négy képzőhelynek egy közös rendezvénye volt pont arról, hogy milyen karrierutak vannak a gyógyszerészetben. És ott szerveztek egy olyan workshopot, amit egy klinikai gyógyszerész tartott az Onkológiai Intézetből, ezt az előadást hallgatva nagyon megtetszett ez a terület. Nyilván ezzel sokan így vannak – sőt, egyre többen vannak így –, ha megtudják, mit csinál egy klinikai gyógyszerész, akkor kórházba akarnak elhelyezkedni. Akkor azért ennek voltak olyan árnyoldalai is – hogy bár ez egy nagyon szép hivatás –, de sajnos anyagilag nem volt megbecsülve ez a terület. Nekem mégis annyira tetszett, hogy eldöntöttem, hogyha esetleg emiatt nekem másod- vagy harmadállást kell vállalnom – aztán kellett is –, én akkor is ezt a területet szeretném választani. Ennek következtében már a szakdolgozatomat is ilyen témából írtam, kardiológiai rehabilitációból.

Miért éppen a Bajcsy-Zsilinszky kórházat választottad?

Az állami szférában meghirdetett állásoknak van egy gyűjtőportálja és kézenfekvő módon én ott kerestem rá, hogy van-e szabad pozíció valahol. Emlékszem, meg voltam lepődve, hogy egyáltalán volt két keresési találat – akkoriban azért volt nagyon kevés gyógyszerész-álláslehetőség kórházban, mert még nem foglalkoztathattak annyi gyógyszerészt – és az egyik a Bajcsy Kórház volt. Nagyon sok jót hallottam erről az intézményről, szerettem volna ide jönni, és nagyon örültem neki, hogy pont van egy szabad hely. Eljöttem dr. *Higyisán Ilona* főgyógyszerésznőhöz állásinterjúra. Szimpatikus voltam neki, mert mint az interjú végére kiderült, neki erre az állásra már megvolt a jelöltje, de az önéletrajzom meg a szakdolgozatom is annyira tetszett neki, hogy úgy döntött, hogy azért ez megér egy beszélgetést. A beszélgetés végére pedig el is döntötte, hogy inkább engem fog felvenni. Ezért a mai napig nagyon hálás vagyok, pályakezdőként meglepődtem, de bízom benne, hogy később rászolgáltam a megelőlegezett bizalomra.

Már kezdetektől az onkológiai gyógyszerészettel foglalkoztál itt a Bajcsyban, vagy pedig minden területet végigjártál?

Amikor én elkezdtem dolgozni, akkor főleg a betegre szóló gyógyszerosztásban vettem részt. Mivel ez a feladat infrastrukturálisan kapcsolódik a gyógyszerbeszerzéshez – a speci részleghez –, ezért azt a területet is párhuzamosan megtanultam. Egy évig dolgoztam ezen a részlegen, már pont kezdtem volna magabiztos lenni, amikor jött egy olyan élethelyzet, hogy az egyik kolléganő – aki az onkológiai keverékinfúzió-készítést felügyelte – családot tervezett, és nyilván ilyen esetben nem lehet ezen a területen dolgozni. Akkor született az a döntés, hogy vegyem át én tőle ezt a feladatot. Illetve az onkológiai gyógyszerész és a magisztrális labor gyógyszerészei egymást helyettesítették, így szükség esetén a magiban is dolgoztam.

Hány évet dolgoztál onkológiai területen, keverékinfúzió-készítő laborban, illetve te az Onkológiai Osztályon is megfordultál mint klinikai gyógyszerész?

Több mint hat évet dolgoztam ezen a területen, nagyon szerettem. Közben kórházi-klinikai szakvizsgát tettem a Semmelweis Egyetemen, és rá két évre pedig az onkológiai ráépített szakvizsgát a Pécsi Tudományegyetemen. Ha jól emlékszem, egy év után fogalmazódott meg bennem, hogy sokkal hatékonyabban tudnám végezni a munkámat, ha lenne személyes kapcsolat is a kezelőorvosokkal. Ez előtte itt nem volt gyakorlat, bár a telefonos kapcsolat az nagyon intenzív volt, de azt éreztem, hogy ezeknek a telefonhívásoknak a jelentős részét meg tudnánk előzni azzal, ha gyógyszerész személyesen ott lenne a reggeli referáló értekezleten, illetve a viziten. Ezzel a kérésemmel fordultam mind a főgyógyszerészhez, mind az Onkológiai Osztály vezető főorvosához, és szerencsére nagyon nyitottak voltak erre. Gyakorlatilag most már több mint tíz éve – a gyógyszerész személyétől függetlenül – így zajlik az onkológiai keverékinfúzió-készítés, hogy a felelős gyógyszerész minden reggel ott van az Onkológiai Osztályon a referáló megbeszélésen. Erre is nagyon büszke vagyok.

Mondhatjuk, hogy akkor te voltál itt a Bajcsyban az első gyógyszerész, aki a referálókra és a vizitekre eljárt?

Napi rendszerességgel igen. Előttem is voltak már kezdeményezések, és nagyon jó projektmunkák, amik igényeltek személyes jelenlétet, de a napi rendszeres gyógyszerészi jelenlét tekintetében én voltam az első.

Majd hirtelen történtek az események – gyakorlatilag egy év leforgása alatt – az intézeti gyógyszertárban, hiszen először főgyógyszerész-helyettesi, majd főgyógyszerész felkérést és megbízást kaptál.

Én már a főgyógyszerész-helyettesi felkérést is na-

gyon megtisztelőnek éreztem, akkor iratkoztam be az egészségügyi menedzserképzésre, mert szerettem volna még felkészültebb lenni ebben a pozícióban. A főgyógyszerészi kinevezés pedig abszolút váratlanul ért. Igazából, ha fogalmazhatok így, talán a felkérésnek az a része ért váratlanul, hogy ennyire hamar történt. Nekem édesanyám és édesapám is fiatal koruktól vezető pozícióban dolgoztak, bátyám is vezető, ezért éreztem magamban én is ezt a készséget, de azt egyáltalán nem gondoltam – és azt is mondhatom, hogy nem is vágytam rá –, hogy ez ennyire fiatalon történjen. Nagyon rövid idő alatt kellett határoznom és azon túl, hogy a párommal megbeszéltem és támogatott, az segített a döntésemben, hogy nem szerettem volna kockáztatni, hogy a szakmai munkaközösség esetleg széthulljon és az elődeim által elért eredmények elvesszenek. Éreztem ennek a felelősségét és azt, hogy engem el tudnak fogadni, ezért vállaltam el.

Az elmúlt időszakban – mióta te vezeted az intézeti gyógyszertárat – milyen változások történtek?

Nagyon sok változás történt az elmúlt közel 5 évben. Ezeket a változásokat két csoportra osztanám. Az egyik azok a változások, amelyek igazából körülöttünk úgy történtek, hogy nem nagyon volt rájuk hatásunk. Gondolok itt például az egészségügyi struktúrának az átszervezésére, a fenntartó változásra, vagy akár arra, hogy egy világjárványt kellett kezelni. Amikor én lettem főgyógyszerész, akkor kezdődött a COVID második hulláma, utána óriási feladat volt az, hogy az oltási programban nagyon aktívan részt vett az intézeti gyógyszertár.

A másik csoportja a változásoknak pedig amiket mi generáltunk azért, hogy még magasabb szinten tudjuk itt a gyógyszerészi munkát folytatni. Ezek között kiemelném, hogy egyre többen vagyunk gyógyszerészek, jelenleg 15 gyógyszerész van a Bajcsy Kórházban. 2020-ban, amikor megkaptam a pozíciót, akkor 10 fős volt a gyógyszerészi kollektíva, velem együtt. Ez a létszámfejlesztés jórészt a rezidens programnak köszönhető, és a támogató kórházvezetésnek. Infrastrukturális változásunk is történt; nagyon szerettem volna, ha a magisztrális labornak van egy ahhoz közvetlenül kapcsolódó aszeptikus részlege. Ezt sikerült megoldani belső átrendezéssel, gyakorlatilag külső forrás nélkül. Mindenképpen kiemelném azt is, hogy most már közel három éve szakfeladatként végezzük klinikai gyógyszerészi szolgálatot, vagyis szakfeladat bővítés is volt, ezzel együtt már négy intézeti gyógyszertári szakfeladatot vállalt fel a Bajcsy Kórház. Szintén nagyon nagy érdeme van az elődeimnek abban, hogy a közforgalmú részlegünket, a Borostyán Gyógyszertárat tudtuk korszerűsíteni. Ez gyakorlatilag egy költözést jelentett egy teljesen új szakrendelő épületbe, ahol most már komissiózó robot, illetve gyógyszerészi gondozó sarok segítségével végzik a járóbeteg-gyógyszerellátást. Ennek van nehézsége is, ugyanis már nem egy épületben van a teljes gyógyszertári kollektíva, ezt meg kellett szoknunk, de ugyanakkor sokkal korszerűbb körülmények között tudnak dolgozni a kollégák.

Hány osztályon van most osztályos gyógyszerészi jelenlét?

Most már hét osztályon van, időrendben az Onkológiai Osztály volt az első. Annak a klinikai gyógyszerészi szolgálatnak, amit én ott végeztem, volt egy nagyon komoly korlátja, mégpedig az, hogy nekem vissza kellett jönni az intézeti gyógyszertárba a keverékinfúzió-készítést felügyelni. Emiatt a betegekkel nagyon keveset tudtam foglalkozni, úgyhogy ezt akkor el is döntöttem, hogyha erre nekem lesz bármilyen ráhatásom, akkor az onkológiai gyógyszerészeti területre mindenképpen két gyógyszerészre van szükség. Ezt sikerült is megoldani úgy, hogy már egy magasabb szintű klinikai gyógyszerészi szolgálat van ott három éve. Egyik gyógyszerész felel a keverékinfúzió-készítésért, másik gyógyszerész pedig az osztályos tevékenységért. Az Onkológia után jöttek 2018-tól a Sebészeti Osztályok, 2021-től az Immunonefrológia (akkori COVID osztály), majd egy krónikus belgyógyászati osztály, és a Mozgásszervi Rehabilitációs Osztály. A tavalyi év tavaszától kezdődött el a Neurológia Stroke Osztályon a rendszeres jelenlét, és idén az I. Belgyógyászaton is dolgozik már gyógyszerész. Szeretném hozzátenni, hogy az alap- és szakfeladatok egymást egészítik ki és a biztonságos gyógyszerellátás csak ezáltal garantálható a betegellátás teljes vertikumában. Véleményem szerint minden terület egyformán fontos és egyaránt rejt szakmai kihívásokat.

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság életében is szerepet vállaltál. Miért tartod ezt fontosnak?

Egy KGYSZ tisztújítási megelőző jelölési időszakban az akkori főnököm, dr. Higyisán Ilona –aki leköszönő elnöke volt a Kórházi Gyógyszerészeti Szervezetnek – megkérdezte, hogy elnökségi tagként, régiós titkárként tudnám-e segíteni a Szervezet munkáját, mert az a kolléganő, aki ezt addig végezte, külföldre

költözött. Szívesen vállaltam, és a küldött tagok megszavazták nekem a bizalmat. Akkor az elnök *Botz* professzor úr volt, és végül vezető titkár lettem. Jelenleg *dr. Szűcs Attila* elnöksége mellett második ciklusban vagyok ebben a pozícióban. Mindenképpen fontosnak tartom a szakmai közösség építését, és azt is, hogy ismerjük más kórházak kollégáit is és a munkájukat, hogy ezáltal lássuk, hol vannak jó, vagy akár rossz gyakorlatok, ami által saját munkaterületeinket is tudjuk fejleszteni. Minden évben nagy feladat a Szimpózium, vagy Kongresszus szervezése, de legalább ekkora öröm is, hogy a kollégák ilyen nagy számban vesznek részt rajta. Idén 2025. október 3–5. között Szegeden rendezzük a Kórházi Gyógyszerészeti Szervezet XXV. Jubileumi Kongresszusát.

A következő időszakra milyen szakmai terveid, motivációid vannak, melyeket szeretnél megvalósítani?

Mostanában úgy érzem, és ezt magamban is tudatosítanom kell, hogy nem feltétlenül kell mindig még tovább menni, még jobbnak lenni. Egy adott szinten is meg lehet állni, és azt akár kiterjeszteni, vagy kiélvezni és hagyni, hogy szervüljön. Például a klinikai gyógyszerészi szolgálatot – amennyire lehet – egységesíteni szükséges, valamint a minőségbiztosításban mindenképpen tudunk még fejlődni. Ami szintén szívügyem, és azért ott is vannak még feladatok, az az utánpótlás képzése. Évről évre bővül a csapat, de nem mindegy, hogy a rezidensek milyen képzést kapnak. És bizony sokszor erre kevés idő meg figyelem jut, bár azért bízom benne, hogy a Bajcsy Kórházban a mindenkori rezidenseknek nem nagyon van oka a panaszra. Tavaly óta nagyobb hangsúlyt kap az asszisztensek képzése is. Gyakorlati képzőhely lettünk ezen a területen is, de szeretném a saját asszisztenseinket is még jobban támogatni az önképzésben. Régóta tervben van egy önálló betegre szóló gyógyszerelő részleg kialakítása az Intézeti Gyógyszertárban, erre a közforgalmú részlegünk elköltözése adott infrastrukturális lehetőséget.

Ilyen felelősségteljes munka mellett – a napi stresszt is beleértve – hogyan tudsz kikapcsolódni? Milyen szabadidős tevékenységek várnak rád?

Már több eszközöm van rá, szerencsére. Azért mondom, hogy már, mert azért az elején nagyon nehéz volt. Nehezítette a helyzetet, hogy veszélyhelyzeti munkarendben dolgoztunk, tehát járványkezelés volt, nagyon máshogy működött minden. Nekem volt is egy olyan pont, ahol úgy éreztem, ha nem változtatok a hozzáállásomon, nem csökkentem a napi munkaórák számát, annak nem lesz jó vége. Úgyhogy elkezdtem erre tudatosan figyelni. Ami még nagyon sokat segít, még hogyha sokszor nem is veszem rá magamat könnyen, az a testmozgás. Én a futásban találtam meg azt az eszközt, ami segít felfrissülni. Egy sérülés miatt most már kevesebbet tudok futni, ezért inkább sétálok, úszom, vagy biciklizem, és hogyha adódik rá lehetőség, akkor ezeket összekötöm és triatlonozom. Egyre többen futnak egyébként, a patikából is, aminek nagyon örülök, mert ez egy jó dolog. A testmozgás a fizikai és mentális egészségre egyaránt jó hatással van. Már több alkalommal indultunk az Ultrabalatonon is különböző kórházi kollégákkal egy csapatban.

Valamint rá kellett arra is jönnöm, hogy nekem igazából sosem volt a klasszikus értelemben vett hobbim, pedig bizonyított, hogy az javítja a mentális egészséget. Ennek okán kezdtem el belevágni a tortasütésbe és tortadíszítésbe, valamint igyekszem pótolni a klasszikus irodalmi olvasottsági hiányosságaimat, aminek magyartanár és népművelő édesanyám kifejezetten örül.

Köszönöm a beszélgetést.



Bezdán Emília, Minorics Renáta

Tirzepatid: új lehetőség a cukorbetegség és az elhízás kezelésében

A tirzepatid egyedülálló módon, duális GIP/GLP-1 receptor-agonistaként („twincretin") fejti ki hatását. Ez a kettős mechanizmus hatékonyabban javítja az inzulinérzékenységet és -elválasztást, mint a korábban alkalmazott terápiák, emellett kedvező hatást gyakorol a testsúlycsökkenésre, a HbA_{1c}-szintre és a glykaemiás kontrollra. Heti egyszeri subcutan injekcióként adagolva kényelmessé teszi a hosszú távú kezelést, és növeli a betegcompliance-t. A glykaemiás hatékonysága és a kedvező biztonságossági profilja új terápiás lehetőséget kínál a 2-es típusú cukorbetegség és az elhízás kezelésében.

Kulcsszavak: tirzepatid, GIP/GLP1 RA, 2-es típusú cukorbetegség, obesitas

Tirzepatide: A new option for the treatment of diabetes and obesity

Tirzepatide is a dual GIP/GLP-1 receptor agonist ('twincretin') that improves insulin sensitivity and secretion more effectively than previously used therapies, while also providing benefits such as weight reduction, lower HbA_{1c} levels and improved overall glycemic control. Administered as a subcutaneous injection once a week, it supports long-term treatment adherence and improves patient compliance. Its glycemic efficacy, combined with a favourable safety profile, offers a novel therapeutic option for treating type 2 diabetes mellitus and obesity.

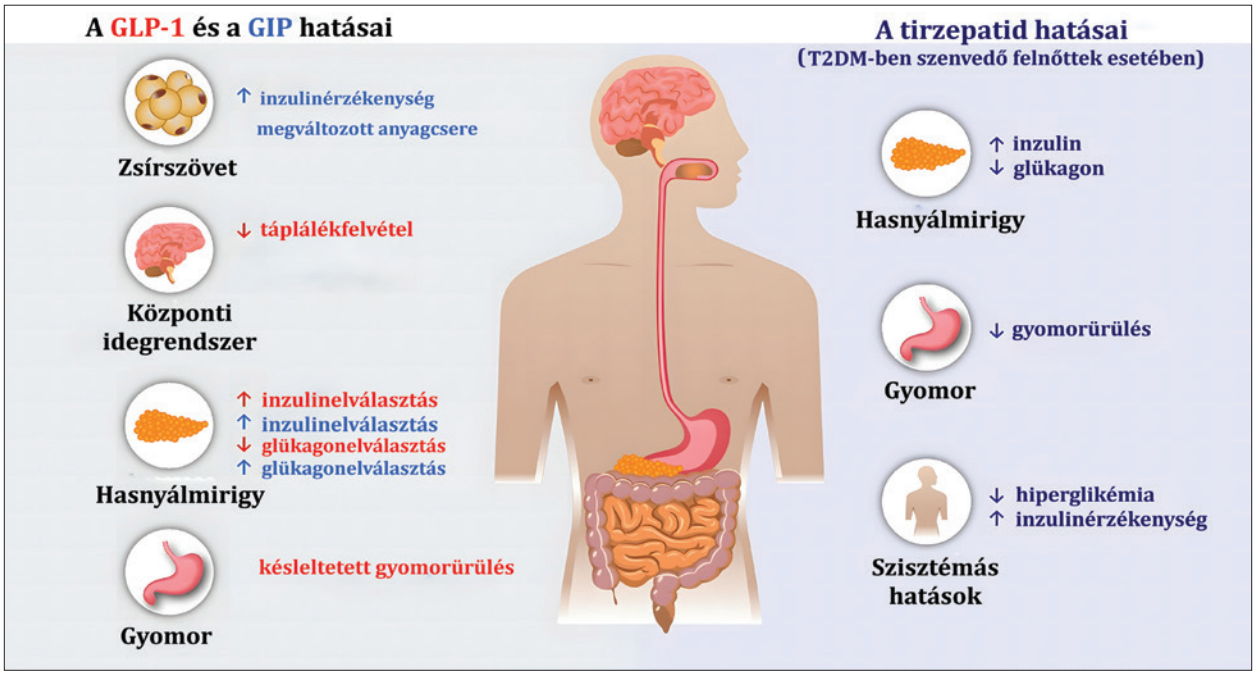
Keywords: tirzepatide, GIP/GLP1 RA, T2DM, obesity

BEVEZETÉS

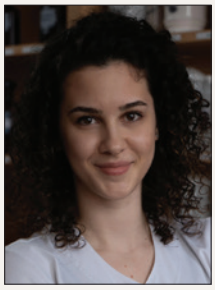
A WHO szerint jelenleg a világon minden nyolcadik ember elhízott. 1990 óta az elhízott felnőttek száma több mint kétszeresére nőtt és 2022-ben 2,5 milliárd ember volt túlsúlyos, amelyből 890 millióan elhízottak voltak. Mivel a 2-es típusú diabetes kialakulása szorosan összefügg a testsúlyfelesleggel, így érthető a felfokozott érdeklődés azok iránt a gyógyszerek iránt, amelyek a vércukorszint-csökkentő hatás mellett testsúlycsökkenést is előidéznek. Az egyik legutóbb engedélyezett hatóanyag a tirzepatid, amely 2024-ben a második legkelendőbb antidiabetikum volt.

RÖVID ÁTTEKINTÉS AZ INKRETIN HORMONOKRÓL

A táplálékkal bejutott glükóz inzulinelválasztást indukál. A szekréciófokozódásban szerepet játszó gyomor-bél rendszeri hormonokat inkretin hormonok-



1. ábra A GLP-1, GIP és a tirzepatid élettani hatásai [1]



Bezdán Emília 2023-ban szerzett gyógyszerészdiplomát az SZTE Gyógyszerésztudományi Karán. Egyetemi évei alatt az endokrin rendszer és a női hormonháztartás iránti érdeklődése meghatározóvá vált; e témában írta szakdolgozatát is. Jelenleg közforgalmú gyógyszertárban dolgozik Szegeden, ahol gyakorlati tapasztalatait bővíti. Emellett egészségügyi szakfordító képzésen vesz részt, melyet várhatóan 2026-ban fejez be.

nak nevezzük. A cikk szempontjából a két legfontosabb ilyen hormon a glükagonszerű polipeptid (GLP-1) és a glükózdependens inzulinotrop peptid (GIP).

A vékonybél enteroendokrin sejtjeiből (K- és L-sejtek) táplálék hatására rövid időn belül felszabadulnak ezek a hormonok, és a véráramba jutva glükózfüggő inzulinszekréciót váltanak ki. A GLP-1 és a GIP fontos szereplők a posztprandiális inzulinelválasztás serkentésében. A pancreas β-sejtjein található GIP- és GLP-1-receptorok aktiválása a ciklikus adenozin-monofoszfát (cAMP) és az intracelluláris Ca^{2+} szintjének növelésén keresztül fokozza az inzulin kiáramlását a véráramba.

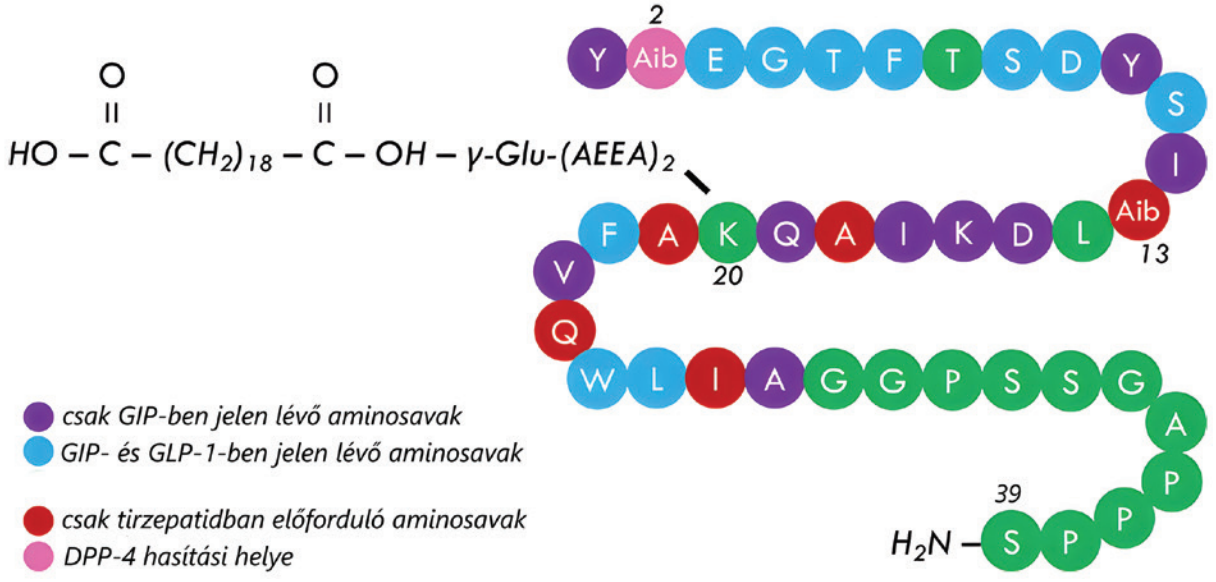
A GLP-receptor stimulálása nemcsak az inzulinelválasztást serkenti, hanem gátolja a posztprandiális glükagonszekréciót és késlelteti a gyomorürülést, ami csökkenti a posztprandiális plazmaglükózszint-ingadozást. Emellett hozzájárul a teltségérzethez, valamint centrálisan hatva csökkenti a táplálékfelvételt.

A GIP-et korábban „obesitashormonként” (az elhízásban szerepet játszó hormonként) tartották számon, mivel elhízott egyéneknél étkezések után emelkedett GIP-szintet és súlygyarapodást figyeltek meg. Azonban újabb kutatások ellentétes hatást mutatnak: hosszú távon, vagy farmakológiai dózisban alkalmazott GIP nem okoz zsírszövet-növekedést. A GIP-receptor-agonista vegyületek a testsúly csökkenését eredményezik.

Nem cukorbeteg személyeknél étkezések után a GIP serkenti az inzulinszekréciót, miközben nem befolyásolja a glükagonelválasztást. 2-es típusú cukorbetegségben (type 2 diabetes mellitus, T2DM) inzulinelválasztást serkentő hatása csökken, de nem szűnik meg teljesen. A GIP-analógok, különösen GLP-1-receptor-agonistákkal kombinálva, súlycsökkenést eredményeznek [2] **(1. ábra)**.

A KETTŐS HATÁSÚ TIRZEPATID

A tirzepatid egy 39 aminosavból álló, egyenes láncú peptid. A molekula szerkezete a természetes GIP és GLP-1 aminosav-szekvenciáján alapul, amelynek a 20-as helyzetben lévő lizin aminosavához egy 20 szénatomos zsírsavrész kapcsolódik. Ez a módosítás növeli az albumin iránti affinitását, ezáltal meghosszabbítva a molekula felezési idejét. A 2. és 13. pozícióban található α-amino-izovajsav (Aib) növeli a szerkezeti stabilitást, és szerkezete ellenállóbbá teszi a dipeptidil-peptidáz-4 (DPP-4) általi bontásnak **(2. ábra)**.



2. ábra A GLP-1, a GIP és a tirzepatid aminosavsorrendje közötti hasonlóság [3]

A tirzepatid a két inkretin hormonhoz való hasonlósága miatt duális agonista hatással rendelkezik mind a GIP-, mind pedig GLP-1-receptorokon (úgynevezett „twincretin" természetű).

A két receptor iránti affinitása azonban különbözik: a GIP-hez hasonló affinitással köt és aktiválja a GIP-receptort, viszont a GLP-1-receptorhoz való kötődése körülbelül 5-ször kisebb, mint a természetes GLP-1 által mutatott affinitás. Ugyan a hosszú hatású GLP-1-receptor-agonistákhoz képest kisebb mértékben aktiválja a GLP-1-receptort, alkalmazása mégis kifejezettebb szérumglükózszint-csökkenést és fogyást eredményez a duális receptoraktiváció szinergikus hatásának köszönhetően [2, 4].

FARMAKOKINETIKAI JELLEMZŐK

A hatóanyag farmakokinetikája subcutan injekció formájában alkalmazva hasonló az egészséges résztvevők és a 2-es típusú cukorbetegséggel (T2DM) élők esetében. A többi GLP-receptor-agonistához (például Trulicity – dulaglutid, Ozempic – szemaglutid) hasonlóan az injekció beadási helyei a has, a comb vagy a felkar.

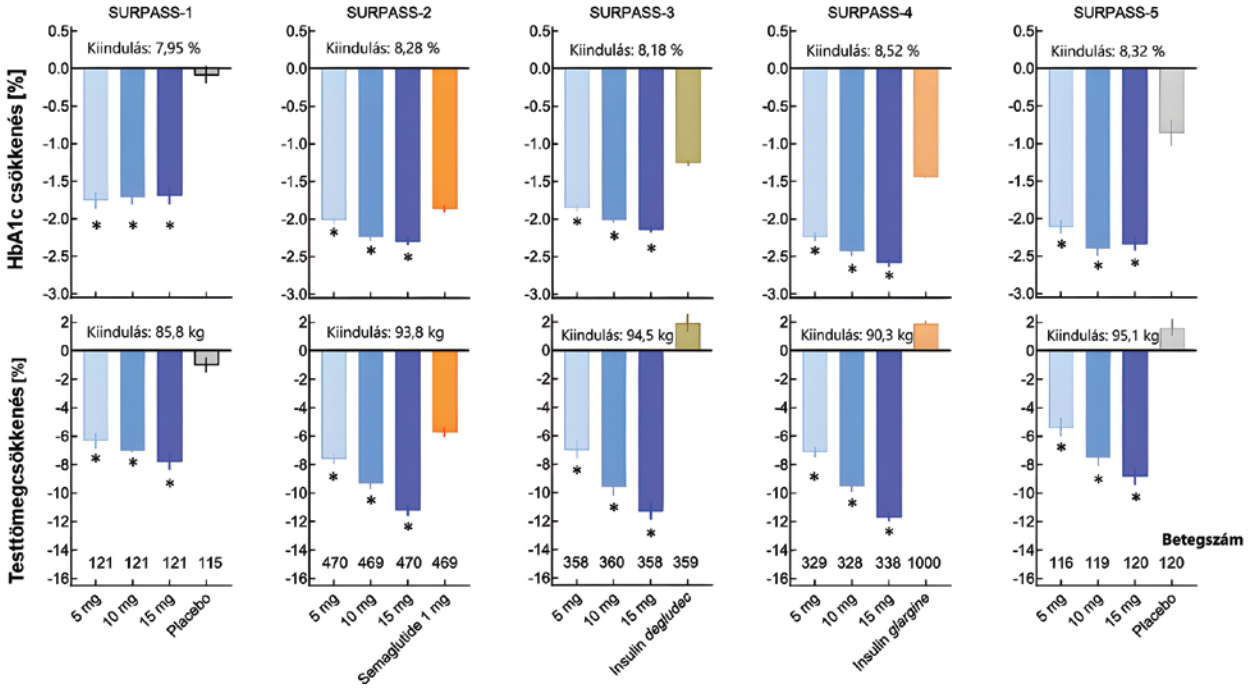
A subcutan alkalmazást követően a biohasznosulása 80%, az egyensúlyi állapot a heti egyszeri adagolást követően a kezelés megkezdésétől számított negyedik hétre alakul ki. A tirzepatid farmakokinetikáját a nem, testsúly, illetve vese- és májkárosodás nem befolyásolja klinikailag olyan mértékben, hogy dózismódosítást igényelne.

A metabolizmusa során a molekula peptidláncát proteáz enzimek hasítják fel, míg a zsírsavkomponens β-oxidáción megy keresztül, ami után a keletkező metabolitok vizelettel és széklettel ürülnek.

A molekulához kapcsolt zsírsavrésznek köszönhetően a tirzepatid felezési ideje hosszú, közel 5 nap, ami heti egyszeri alkalmazást tesz lehetővé [5].

A TIRZEPATID HATÁSA A VÉRCUKORSZINTRE, A TESTTÖMEGRE ÉS A VESEMŰKÖDÉSRE DIABETESES BETEGEKBEN

A SURPASS (1–5) nevű klinikai vizsgálatokban a tirzepatid hatékonyságát és biztonságosságát vizsgálták olyan betegek körében, akiknek a T2DM betegségét nem lehetett megfelelően kontrollálni diétával és testmozgással. Egy vizsgálat (SURPASS-1) a tirzepatidot placebóval hasonlította össze, míg más (SURPASS 2–5) vizsgálatok komparátor vegyületekkel, például GLP-1-receptor-agonistával (szemaglutid), vagy bazális inzulinnal (degludek, glargin) hasonlították össze. A vizsgálatok közös jellemzője, hogy a tirzepatidot három adagban (5, 10, 15 mg) alkalmazták, a kezeléseket 2,5 mg-os dózissal kezdték meg, amelyet négyhetente növeltek a célérték eléréséig.



3. ábra A SURPASS 1–5 vizsgálatok eredményeinek összegzése [6]

A klinikai vizsgálatokban a tirzepatid minden vizsgált adagja dózisfüggő módon, szignifikánsan csökkentette a glikált hemoglobin (HbA_{1c}) értékét 1,69–2,58%-kal a kiindulási értékhez képest. A tirzepatiddal kezelt betegek közül 81,0–92,9%-a elérte a <7,0%-os HbA_{1c}-értéket (ami ≥6,5%-os értéknél diabetesre utal), 66,0–86,0%-uk ≤6,5%-os HbA_{1c}-t (ami 5,7–6,4%-os értékkel praediabetesre utal), míg 23,0–62,4%-uk normál, <5,7%-os HbA_{1c}-t ért el **(3. ábra)** [7].

Mindemellett a SURPASS (1–5) vizsgálatokban az éhomi vércukorszint 2,4 és 3,5 mmol/l között csökkent, míg a testtömeg, dózisfüggő módon, 5,4 és 11,7 kg között szignifikánsan csökkent [6]. Érdemes kiemelni, hogy az 52 hetet meg nem haladó vizsgálatokban nem alakult ki platófázis a testtömeg-csökkenésben, és a tirzepatidkezelés megkezdését követően, több mint egy évre is szükség lehet az új, stabil testtömeg eléréséhez [6].

A SURPASS-4 vizsgálat adatait felhasználva arra a kérdésre keresték a választ, hogy a tirzepatidkezelés milyen hatással van a diabeteses betegek veseműködésére a glargin inzulinnal összehasonlítva [8]. A kezelés medián hossza 85 hét volt, a vesefunkciót a becsült glomerularis filtrációs rátával (eGFR) és a vizelet albumin-kreatinin hányadosával (UACR) jellemezték. Továbbá a veseműködést vizsgáló összetett végpont az eGFR a kiindulási értéktől számított legalább 40%-os csökkenésének első megjelenése, végstádiumú vesebetegség, veseelégtelenség miatti elhalálozás vagy újonnan kialakult macroalbuminuria volt. A vizsgálati eredmények alapján a tirzepatid vesevédő hatással rendelkezik, mivel a glargin inzulinnal szemben lassította az eGFR csökkenését, csökkentette az albumin vizelettel történő ürítését, valamint a vesefunkció romlásának kockázatát vagy micro-, illetve macroalbuminuria megjelenését is. Ezek a veseműködéshez kapcsolódó előnyös hatások erőteljesebbnek tűntek olyan személyeknél, akik már a vizsgálat kezdetekor is vesebetegségben szenvedtek, azaz alacsonyabb eGFR-értékkel rendelkeztek.

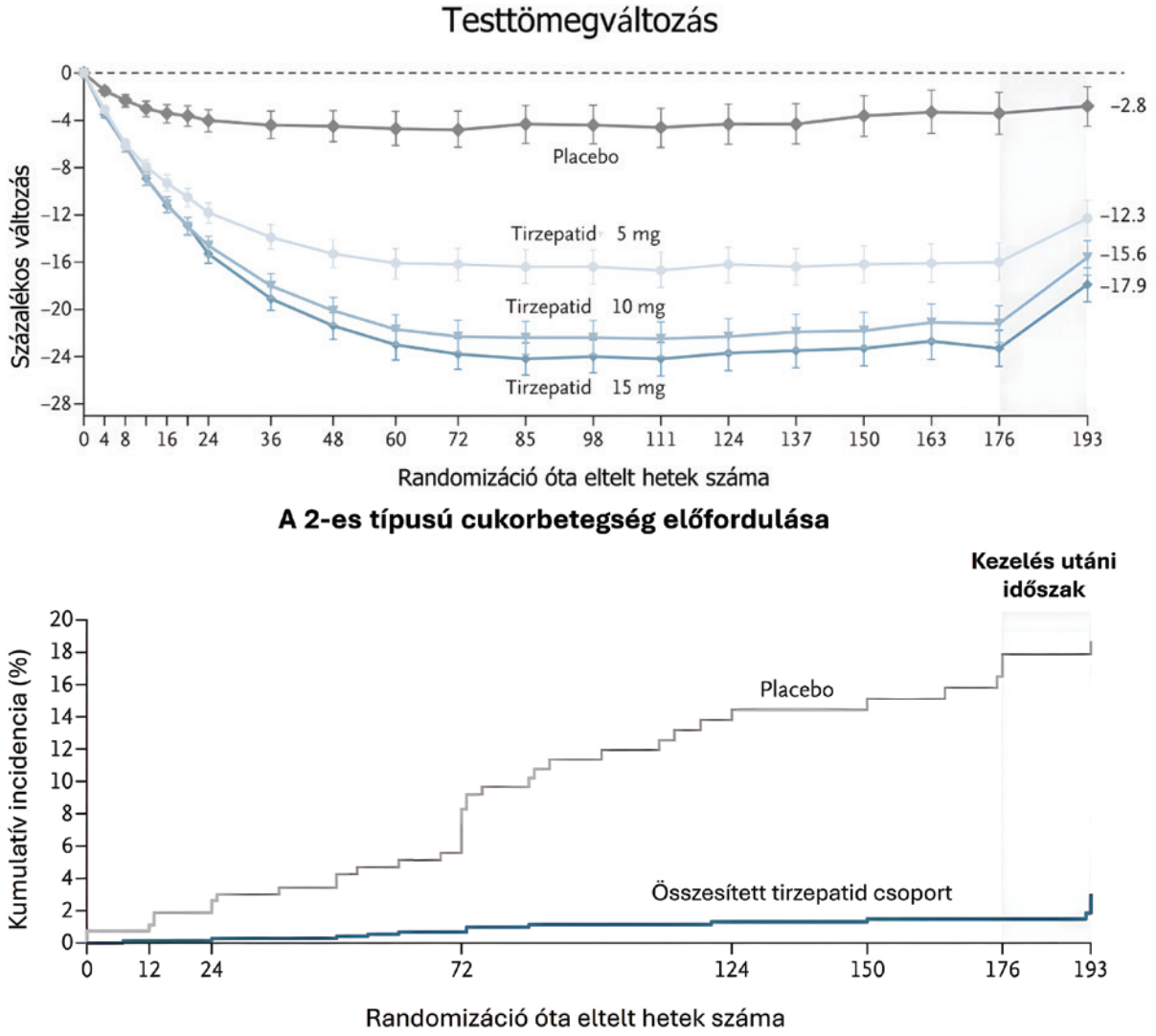
A TIRZEPATID HATÁSA A TESTTÖMEGRE ELHÍZOTT, DE NEM DIABETESES BETEGEKBEN

A SURMOUNT-1 randomizált, kettős vak klinikai vizsgálat során a tirzepatid hatékonyságát 2539 olyan elhízott személy bevonásával vizsgálták, akiknél kizárható volt a cukorbetegség. A kiindulási állapotban az átlagos testsúly 104,8 kg, az átlagos testtömegindex (body mass index, BMI) 38,0 volt és a résztvevők 94,5%-ának BMI-je meghaladta a 30-at. A 72 hétig tartó vizsgálat során heti egy alkalommal 5, 10 vagy 15 mg tirzepatidot adagoltak, míg a kontrollcsoport tagjai placebót kaptak. A fő célkitűzés a kiindulási testtömeghez viszonyított százalékos változás, valamint a legalább 5%-os testsúlycsökkenés elérése volt. A vizsgálat végére a testsúly átlagos százalékos változása 15,0%, 19,5% és 20,9% volt mindhárom tirzepatidcsoportnál, míg placebo esetében 3,1%. A tirzepatidcsoportokban a legalább 5%-os testsúlycsökkenést elérők aránya 85%, 89% és 91% volt az 5, 10 és 15 mg adagokban, míg a placebocsoportban csupán 35%. A 10 mg-os és 15 mg-os csoportok résztvevőinek 50%-a, illetve 57%-a ért el legalább 20%-os, míg a placebocsoportban csak 3%-uknál volt ilyen mértékű csökkenés. A testsúly csökkenésének eredményeként a derékkörfogat átlagosan 14 cm-rel csökkent az 5 mg-os, 17,7 cm-rel a 10 mg-os és 18,5 cm-rel a 15 mg-os adagnál, míg a placebocsoportban csupán 4 cm-es csökkenést mértek. Továbbá, a tirzepatiddal kezelt, praediabeteses résztvevők több mint 95%-a normoglykaemiás állapotba került a vizsgálati időszak (72 hét) végére, míg a placebóval kezeltek 62%-a érte el ugyanezt [4, 8] **(I. táblázat)**.

A továbbiakban a vizsgálatot folytatták a 176. hét végéig, valamint az ezt követő 17 hétig tartó gyógyszerelés nélküli periódust is vizsgálták. Három kulcsfontosságú paramétert – a kiindulási testtömeghez viszonyított százalékos testtömegváltozást, a T2DM kialakulását a 176. és a 193. vizsgálati hét végéig – határoztak meg és hasonlítottak össze a vizsgálati csoportokban.

I. táblázat A SURMOUNT-1 vizsgálat eredményei a 72 hetes szakaszban [4]

	Eredmény	Tirzepatid 5 mg (n = 630)	Tirzepatid 10 mg (n = 636)	Tirzepatid 15 mg (n = 630)	Placebo (n = 643)
Testtömeg (kg)	Kiindulási érték	102.9	105.8	105.6	104.8
	Kiindulási értékhez képest (%)	−15	−19.5	−20.9	−3.1
	Placebóhoz képest (%)	−11.9 *	−16.4 *	−17.8 *	
Derékkörfogat (cm)	Kiindulási értékhez képest	−14	−17.7	−18.5	−4
	Placebóhoz képest	−10.1 *	−13.8 *	−14.5 *	



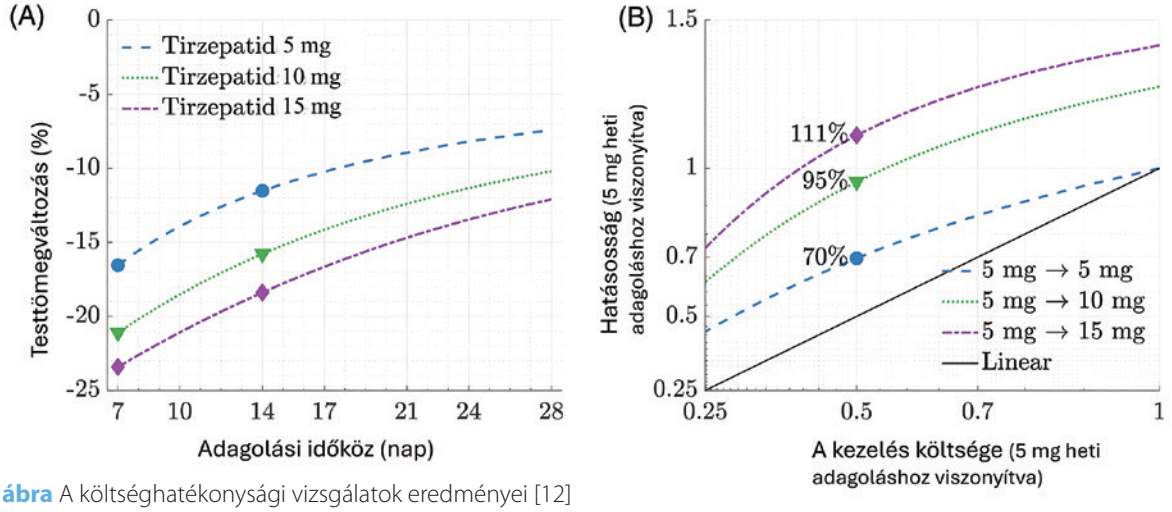
4. ábra A testtömeg változása és a T2DM előfordulása elhízott betegekben 176 hét tirzepatidkezelés és az azt követő 17 hét utánkövetés alatt [9]

A 176. hét végére a százalékban kifejezett testtömegváltozás átlaga szignifikánsan nagyobb volt az összes tirzepatiddal kezelt csoportban a placebóhoz viszonyítva **(4. ábra)**. Továbbá számottevően kevesebb résztvevőnél diagnosztizáltak T2DM-et a tirzepatiddal kezelt csoportokban a placebocsoporttal szemben. A 17 hét kezelés nélküli periódus végén a korábban tirzepatiddal kezelt csoportokban statisztikailag kevesebb személynél mutatták ki a T2DM-et, mint a placebót kapó személyeknél [9].

Ugyanakkor a tirzepatidkezelés hatására a testtömegben bekövetkezett csökkenés és az előnyös glykaemiás kontroll a kezelés utáni vizsgált időszakban fokozatosan megszűnt, ahogy ezt korábbi vizsgálatokban is kimutatták és a jelen vizsgálat vezetői is várták. Bizonyos cardiovascularis és anyagcsere-paraméterekben, mint vérnyomás, plazmalipidszintek és a máj alanin-aminotranszferáz, illetve aszpartát-aminotranszferáz szintje, javulást tapasztaltak a hároméves vizsgálati idő alatt, amely hasonló volt a rövidebb időtartamú tirzepatid-vizsgálatban kapott eredményekkel. Mindezek nagy fontossággal bírnak a praediabeteses betegeknek, akik magas cardiovascularis kockázattal rendelkeznek [10].

A KLINIKAI VIZSGÁLATOKBAN MEGFIGYELT MELLÉKHATÁSOK

A klinikai vizsgálatokban a leggyakrabban jelentkezett mellékhatások gastrointestinalis eredetűek voltak, mint például hányinger, hasmenés és székrekedés.



5. ábra A költséghatékonysági vizsgálatok eredményei [12]

Ezek enyhe és mérsékelt súlyosságúak voltak, és főként a vizsgálat kezdetekor, valamint a dózisok emelésének időszakában jelentkeztek. A résztvevők hasonló arányban számoltak be a mellékhatások megjelenéséről mind a kezelt, mind a placebocsoportokban [6, 8].

A SURPASS-4 vizsgálat krónikus vesebetegségben szenvedő betegei gyakrabban jelentettek mellékhatásokat a vesebetegséggel nem rendelkező betegekhez viszonyítva, ugyanakkor ez mindkét vizsgálati hatóanyagra (tirzepatid és glargin inzulin) igaz volt. Mind az akut és a krónikus vesekárosodás sokkal gyakoribb volt a vesebetegségben szenvedő betegekben, mint a nem vesebeteg résztvevőkben, és ebben nem volt szignifikáns különbség a vizsgálati csoportok között [8].

Továbbá a SURMOUNT-1 vizsgálat hosszú ideje alatt sem írtak le újabb mellékhatásokat az elhízott, de diabetesben nem szenvedő betegek körében. Hasonlóan a korábbi vizsgálatokhoz, a leggyakoribb mellékhatások a gastrointestinalis rendszerben jelentkeztek, főként enyhe vagy mérsékelt formában [10].

Tizenhét randomizált klinikai vizsgálat összesen 14 645 résztvevőjének adatait elemezve, 12–72 hetes követési időszak alatt megállapították, hogy a tirzepatid hasonló mértékű kockázattal járt a hasnyálmirigy-gyulladás kialakulásában, mint a placebo, az inzulin vagy a GLP-1-receptor-agonisták. Ezzel szemben a tirzepatid minden dózisban emelte a hasnyálmirigyenzimek (amiláz és lipáz) szintjét. Ezek alapján a metaanalízis igazolta a tirzepatid biztonságosságát és kedvező hatását a hasnyálmirigysejtekre [11].

A TIRZEPATIDKEZELÉS KÖLTSÉGHATÉKONYSÁGA

Egy tanulmányban arra keresték a választ, hogy a ritkábban, de nagyobb adagok beadásával fenntartható, vagy javítható-e a kezelés hatékonysága, miközben csökkennek a kezelési költségek [12]. Erre a célra matematikai modellezést és szimulációt alkalmaztak, a tirzepatidra vonatkozó, már meglévő farmakokinetikai és farmakodinámiás ismeretek felhasználásával. A kutatás olyan adagolási sémákra irányult, amelyeket klinikai körülmények között még nem tanulmányoztak.

A modell szerint a betegek testsúlycsökkenésük közel 75%-át megtartják, amennyiben a heti egyszeri adagolásról kétheti adagolásra váltanak **(5/A ábra)**. A modell alapján az 5 mg-os heti egyszeri adagolás csaknem ugyanakkora testsúlycsökkenést eredményez, mint a 10 mg-os kétheti adagolás. Ehhez hasonlóan, a 10 mg-os heti adagolás hatása nagyjából megegyezik a 15 mg-os 10 naponkénti adagolással.

Továbbá, ha a dózist nem változtatjuk (5 mg), viszont az adagolás gyakoriságát heti helyett kétheti alkalmazásra módosítják, akkor a beteg gyógyszerköltsége 50%-kal csökkenhet, míg a testsúlycsökkenés 70%-a megtartott marad. Érdemes megemlíteni, hogy ha a beteg az 5 mg heti dózisról 10 mg kétheti adagolásra vált, a költségek felére csökkennek, miközben a testsúlycsökkenés 95%-a megmarad. A **5/B ábrán** a lila színű görbe szemlélteti, hogy az 5 mg-ról 15 mg-ra történő váltás és az adagolás kétheti alkalmazása a testsúlycsökkenés 111%-át eredményezi.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az eddigi nagyszámú résztvevőn végzett klinikai vizsgálatok igazolták, hogy a tirzepatidkezeléssel nem csak a T2DM-betegeken lehet jelentős vércukor- és testsúlycsökkenést elérni, amelyhez még vesevédő

hatás is társul, hanem diabetesben nem szenvedő, túlsúlyos/elhízott személyek esetében is számottevő a testsúlycsökkentő hatása, ezzel csökkentve a nagyarányú testsúlyfelesleggel szorosan összefüggő, krónikus betegségek (például T2DM, magas vérnyomás, atherosclerosis stb.) kialakulásának rizikóját. A legújabb vizsgálatok szerint a kezelések igen magas költsége racionalizálható megfelelő dózis és adagolási intervallum megválasztásával. A testsúlyra gyakorolt előnyös hatása miatt a tirzepatid alkalmazása igen népszerű a nem orvosi javallatra történő, kontrollálatlan körülmények között kivitelezett fogyasztókúrákban, amelyek során és/vagy után kialakult mellékhatásokról vagy következményekről természetesen semmiféle bizonyítékokon alapuló, szakmailag megbízható összefoglaló elemzésekkel nem rendelkezünk.

Irodalom

1. De Block, C., Bailey, C., Wysham, C., Hemmingway, A., Allen, S. E., & Peleshok, J. (2023). Tirzepatide for the treatment of adults with type 2 diabetes: An endocrine perspective. Diabetes, obesity & metabolism, 25(1), 3–17. https://doi.org/10.1111/dom.14831 – **2.** Winkler, G., Kis, J. T., & Schandl, L. (2023). A „másik" inkretin – a glükózdependens insulinotrop polipeptid terápiás újrafelfedezése [The "other" incretin – the therapeutic rediscovery of the glucose-dependent insulinotropic polypeptide]. Orvosi Hetilap, 164(6), 210-218. https://doi.org/10.1556/650.2023.32710 – **3.** Lisco, G., De Tullio, A., Disoteo, O., De Geronimo, V., Piazzolla, G., De Pergola, G., Giagulli, V. A., Jirillo, E., Guastamacchia, E., Sabbà, C., & Triggiani, V. (2022). Basal insulin intensification with GLP-1RA and dual GIP and GLP-1RA in patients with uncontrolled type 2 diabetes mellitus: A rapid review of randomized controlled trials and meta-analysis. Frontiers in endocrinology, 13, 920541. https://doi.org/10.3389/fendo.2022.920541 – **4.** Forzano, I., Varzideh, F., Avvisato, R., Jankauskas, S. S., Mone, P., & Santulli, G. (2022). Tirzepatide: A Systematic Update. International Journal of Molecular Sciences, 23(23), 14631. https://doi.org/10.3390/ijms232314631 – **5.** France, N. L., & Syed, Y. Y. (2024). Tirzepatide: A Review in Type 2 Diabetes. Drugs, 84(2), 227–238. https://doi.org/10.1007/s40265-023-01992-4 – **6.** Nauck, M. A., & D'Alessio, D. A. (2022). Tirzepatide, a dual GIP/GLP-1 receptor co-agonist for the treatment of type 2 diabetes with unmatched effectiveness regrading glycaemic control and body weight reduction. Cardiovascular diabetology, 21(1), 169. https://doi.org/10.1186/s12933-022-01604-7 – **7.** BM egészségügyi szakmai irányelv (EüK 2023/13.) a diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegek antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban https://jogkodex.hu/doc/7113589 – **8.** Heerspink H. J. L., Sattar N., Pavo I., Haupt A., Duffin K. L., Yang Z., Wiese R. J., Tuttle K. R., & Cherney D. Z. I. (2022). Effects of tirzepatide versus insulin glargine on kidney outcomes in type 2 diabetes in the SURPASS-4 trial: post-hoc analysis of an open-label, randomised, phase 3 trial. Lancet Diabetes Endocrinol 10: 774–85. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00243-1 – **9.** Jastreboff, A. M., Aronne, L. J., Ahmad, N. N., Wharton, S., Connery, L., Alves, B., Kiyosue, A., Zhang, S., Liu, B., Bunck, M. C., Stefanski, A., & SURMOUNT-1 Investigators (2022). Tirzepatide Once Weekly for the Treatment of Obesity. The New England Journal of Medicine, 387(3), 205–216. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2206038 – **10.** Jastreboff, A. M., le Roux, C. W., Stefanski, A., Aronne, L. J., Halpern, B., Wharton, S., Wilding, J. P. H., Perreault, L., Zhang, S., Battula, R., Bunck, M. C., Ahmad, N. N., Jouravskaya, I., & SURMOUNT-1 Investigators (2025). Tirzepatide for Obesity Treatment and Diabetes Prevention. The New England Journal of Medicine, 392(10), 958–971. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2410819 – **11.** Kamrul-Hasan, A. B. M., Mondal, S., Dutta, D., Nagendra, L., Kabir, M. R., & Pappachan, J. M. (2024). Pancreatic Safety of Tirzepatide and Its Effects on Islet Cell Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. Obesity science & practice, 10(6), e70032. https://doi.org/10.1002/osp4.70032. – **12.** Cengiz, A., Wu, C. C., & Lawley, S. D. (2025). Alternative dosing regimens of GLP-1 receptor agonists may reduce costs and maintain weight loss efficacy. Diabetes, obesity & metabolism, 27(4), 2251–2258. https://doi.org/10.1111/dom.16229

Bezdán Emília: Kígyó Patika, Szeged, Klauzál tér 3.
Minorics Renáta: Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet
Levelező szerző: Kanizsainé dr. Minorics Renáta: kanizsaine.minorics.renata@szte.hu

Június 20–23. között Chicagóban tartották az American Diabetes Association (ADA) kongresszusát. Itt további új antidiabetikus hatóanyagokkal ismerkedhettek meg a résztvevők. Van köztük kismolekula, oligopeptid, monoklonális antitest és a potenciálisan kuratív hatással kecsegtető sejtterápia is.

Az Eli Lilly bemutatta az ACHIEVE-1, az orforglipron III. fázisú vizsgálatának teljes körű eredményeit. A hatóanyag orális, nem peptid GLP-1-receptor-agonista, kismolekula. A naponta egyszer bevehető tabletta erős vércukor- és testsúlycsökkentést mutatott a 2-es típusú cukorbetegségben szenvedő betegeknél, a szájon át szedhető szemaglutidhoz hasonló mértékben, és nem okozott komolyabb májeltéréseket. Néhány mellékhatás, például hányinger és székrekedés továbbra is fennállt, de az általános tolerálhatóságot elfogadhatónak ítélték.

A Novo Nordisk CagriSema – a szemaglutid és az amilinanalóg cagrilintid fix dózisú kombinációja – szintén a figyelem középpontjába került. A cargilintid egy hosszú hatású polipeptid. A szerkezet tartalmaz egy lipidmodifikációt az N-terminális végén és egy C-terminális amidot, mindkettő döntő fontosságú az aktivitás és a receptorhoz való kötődés szempontjából. A gyógyszer erőteljes súlycsökkenést eredményezett (~23%), de a tolerálhatóság továbbra is kihívást jelent, mivel a hányinger, hányás és az injekció be-

adásának helyén jelentkező reakciók aránya magasabb, mint a monoterápiában alkalmazott szemaglutid esetében. Bár a kombinációt potenciális izomkímélő terápiaként pozicionálták, a DEXA-vizsgálatok azt kimutatták, hogy a súlycsökkenés körülbelül egyharmada még mindig az izomból származott, hasonlóan a GLP-1-monoterápiákhoz – így az amilinanalóg testösszetételre gyakorolt klinikai előnye még mindig nem bizonyított.

Az amilin – egy 37 aminosavból álló peptidhormon, amely a tápanyagbevitel hatására a hasnyálmirigy bétasejtjeiből az inzulinnal együtt választódik ki – szélesebb körű figyelmet kapott a konferencián. A Novo NN1213 és az AstraZeneca AZD6234 amilinjelöltjei korai stádiumban vannak, és a GLP-1-ekkel párosítva a jóllakottságérzet fokozását és a testösszetétel potenciális javítását célozzák. Az AZD6234 preklinikai adatai jobb zsírégetést valószínűsítenek, az izomtömeg jobb megőrzése mellett – ez ígéretes irány a kombinált hormonterápiák fejlesztéséhez.

A fogyás minőségét tovább hangsúlyozva a Lilly bemutatta a bimagrumab (Bima), egy myostatin/aktivin gátló új, II. fázisú eredményeit. Szemaglutiddal kombinálva a Bima akár 42,2%-os zsírvesztést eredményezett, miközben megőrizte – vagy akár növelte – az izomtömeget. A legmagasabb kombinált dózis 20,2%-os súlycsökkenést ért el, hasonlóan a tirzepatidhoz, de jelentősen jobb testösszetétel mellett. Átmeneti LDL-C-emelkedést figyeltek meg, de ez feltehetően a zsírmobilizációt tükrözi, nem pedig biztonsági problémákat.

Az Amgen mélyebb áttekintést nyújtott a MariTide, a II. fázisú GLP-1-agonista és GIPR-antagonista hatóanyagába is. Az új adatok között szerepelt az adagolási gyakoriság szerinti analízis és egy I. fázisú dóziskereső vizsgálat, amelynek célja a tolerálhatóság javítása. Bár a hatás kifejezettnek tűnik, a klinikusok a magas hányinger/hányás arányra, a vizsgálatból történő kiesésekre (dropout) és arra összpontosítottak, hogy a dózis titrálása eléggé javítja-e a profilt ahhoz, hogy klinikailag versenyképes legyen.

Nemzetközi szinten a kínai biotechnológiai cégek erőteljes jelenléte volt megfigyelhető. Az Ascletis bemutatta az orális GLP-1-hatásmechanizmusú ASC30 biztonsági profilját és farmakokinetikát, amely szerkezetileg hasonló az orforglipronhoz. Az Innovent pozitív III. fázisú eredményekről számolt be a mazdutid, egy GLP-1/glükagon kettős agonista esetében. A Laekna olyan terápiákat keres, amelyek célja az izomzat megőrzése a fogyás során – ami egyre fontosabb szempont az elhízás kezelésében. A LAE102 kódszámú vegyületük egy saját fejlesztésű, ActRIIA-ellenes monoklonális antitest, túlsúlyos betegek kezelésére. A hatásmechanizmusa az Activin-ActRII útvonal blokkolása. Hamarosan klinikai vizsgálati eredményeket kívánnak bemutatni.

Végül a Vertex Pharmaceuticals új adatokat osztott meg az 1-es típusú cukorbetegség korai stádiumban lévő sejtterápiájáról. A Vertex egy sejtterápiát, a zimislecel (korábban VX-880) nevű készítményt fejleszt az 1-es típusú cukorbetegség (T1D) kezelésére. Ez őssejtből származó szigetsejteket tartalmaz, melyeket a máj portalis vénájába infundálnak. Az immunszuppresszióval együtt alkalmazott terápia célja, hogy helyreállítsa a hasnyálmirigy inzulintermelő képességét, ami potenciálisan inzulinfüggetlenséghez vezethet. Az előzetes eredmények ígéretesnek tűnnek, sok betegnél jelentősen csökken vagy megszűnik az inzulinfüggőség és javul a vércukorszint-szabályozás. A betegek több mint egy éven keresztül fenntartották a vércukorszint jobb szabályozását, bár párhuzamosan továbbra is szükség van immunszuppresszív szerekre. A Vertex folytatja a pivotális vizsgálatokat és a következő generációs, immunterápiás változatok kifejlesztését.

Varga László

LÁTOGASSON EL HONLAPUNKRA!

A tudományos élet legfrissebb hírei • kreditpontos továbbképzések • webináriumok • távoktatás • nemzetközi hírek • FIP-ajánlások • az MTA hírei • naprakész információk a gyógyszerészet világából

www.mgyt.hu

Télessy István

Gyógyszeradagolás enteralis tápszondán keresztül

A szondán át táplált betegek száma folyamatosan emelkedik. Ezzel arányosan nő azoknak a betegeknek a száma is, akik otthoni enteralis táplálásra szorulnak. A szondatáplált betegek is gyakran igénylik a gyógyszeres kezelést, de ennek módját és korlátait a legtöbben nem ismerik. Ilyenkor a kórházi dolgozók, az idősotthonokban dolgozó ápolók és az otthoni segítők joggal fordulnak a gyógyszerészhez tanácsért. A hazai gyógyszerészek ilyen irányú ismereteinek bővítését szolgálja a közlemény azzal, hogy áttekinti a tápszondák használatával kapcsolatos általános ismereteket, továbbá gyógyszerformánként megvizsgálja a szondán keresztül történő gyógyszerbeadás kérdését. A szakirodalom felhasználásával gyakorlati tanácsokat ad arra, hogy miként lehet a szilárd gyógyszerkészítményeket tápszondán keresztül történő beadásra alkalmassá tenni, és melyek azok, amelyek erre alkalmatlanok.

Kulcsszavak: enteralis táplálás, szondatáplálás, gyógyszeradagolás, inkompatibilitás, interakció

Drug delivery through an enteral feeding tube

The number of patients fed through a feeding tube is steadily rising. The number of patients who need home enteral feeding is increasing proportionally. Tube-fed patients also often require medication, but most are unaware of the methods and limitations of this. In such cases, hospital staff, nurses working in nursing homes and homecare helpers are right to turn to the pharmacist for advice. This scientific communication aims to increase the knowledge of pharmacists in this area by reviewing general knowledge on the use of feeding tubes and by examining the issue of drug delivery through feeding tubes by pharmaceutical form. It draws on the literature to provide practical advice on how to make solid pharmaceutical products suitable for administration via a feeding tube and which ones are unsuitable.

Keywords: enteral feeding, tube feeding, drug delivery, incompatibility, interaction

BEVEZETÉS

A szondán keresztül végzett táplálás a betegek számára életfenntartó, esetenként életmentő beavatkozás. Mivel a szondatápláltak is gyakran igényelnek gyógyszeres kezelést, ennek technikáját a gyógyszerészeknek ismerniük kell, ugyanis mind a kórházi körülmények között, mind az otthoni enteralis táplálás során szüksége lehet (van) az ellátók és az ellátottak tájékoztatására, szakmai tanácsadásra.

A szondatáplálás fokozatosan létjogosultságot kapott Európában, s ez, ha késéssel is, de hazánkban is emelkedő tendenciát mutat. Az, hogy hazánkban még a tumoros betegségek vezetnek a szondatáplás indikációi között, nem sokáig tart, ugyanis a neurológiai indikáció vezet az USA-ban és Európában is, s ez elérkezik Magyarországra is. A cerebrovascularis történések, a demencia és a nyelési nehézségek a szondatáplálással áthidalhatók, így ezeknél a betegeknél sem kell már az alultápláltságnak általános egészségi állapotot rontó tényezőnek lennie. Ennek kapcsán kell megemlíteni, hogy az otthoni enteralis táplálás dinamikusan emelkedik, az USA-ban az 1995-es 463 fő/1 millió lakosról 2017-re 1385-re emelkedett, és ezt követte az európai gyakorlat, beleértve például Lengyelországot is [1]. A szondatáplálást igénylő betegek jelentős része polimorbid, tehát számos gyógyszert kell rendszeresen szedniük. A szondatáplálás mellett ez plusz kihívást jelent az ellátó személyzetnek, s ebben a gyógyszerészek, gyógyszerspecifikus szakmai ismereteik alapján sokat tudnak segíteni. A következőkben ehhez igyekszem szakmai támogatást nyújtani, hiszen valószínűleg mi sem vagyunk e téren jobban felkészítve, mint belga kollégáink, akiknek egy felmérés szerint csak limitált ismereteik vannak arról, miként javasoljanak vagy ne javasoljanak gyógyszerbeadást tápszerszondán át [2]. Ehhez azonban ismerni kell a szondatáplálás alapjait, a szondákat és a beadási módokat. Előrebocsátom, hogy az intenzív ellátás körülményeitől most eltekintek, bár ott a legnagyobb az igény az enteralis táplálás melletti gyógyszerbevitelre (early enteral nutrition [3]). A dolgozat megírása során kiemelt figyelmet fordítottam az Európai Parenteralis és Enteralis Táplálás Társaság (ESPEN) legutóbbi, 2019-es irányelvében foglaltakra [4].

A SZONDATÁPLÁLÁSRÓL RÖVIDEN

Az enteralis táplálás az optimális tápláltsági állapot megtartását vagy visszanyerését szolgáló eljárás azoknál a betegeknél, akik nem tudnak, nem akarnak, vagy akiknek nem szabad a tápanyagot a hagyományos módon szervezetükbe juttatni. Korábban megfelelő eszközök és technikák hiányában ez nem volt gyakori, de



Télessy István 2005-től a Szegedi Tudományegyetem, 2011-től pedig a Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerészeti Intézet és Klinikai Központi Gyógyszertár címzetes egyetemi címzetes egyetemi tanára. 1983-tól oktat gyógyszerészhallgatókat és gyógyszerészeket a hazai gyógyszerészképző helyeken, kezdetben az OTKI-n és SE-n, majd 1994-től a Szegedi Tudományegyetemen, 2011-től pedig a Pécsi Tudományegyetemen. Fő érdeklődési területe a táplálásterápia és az alkalmazott farmakológia (gyógyszerészi tanácsadás). Számos hazai (MGYT, MGYK, MOSZ, MMTT) és nemzetközi (AKA, ESPEN, ICN) szakmai szervezetnek, illetve tanácsadó testületnek (ESZK Gyógyszerellátási Tagozat, Eü. Gyógyszerterápiás Bizottság) tagja volt, vagy jelenleg is tagja.

pár évtizede már egyre gyakrabban választott táplálási forma. Csak az Egyesült Királyságban és csak egy gyártó nyilvántartásában 2024-ben 30.000 beteg kapott rendszeresen enteralis táplálást [5]. Hazai viszonylatban évente mintegy 700-770 új beteg kerül az otthoni szakápolás látókörébe [6]. Az enteralis táplálásnak két formája ismert: az orális táplálás (ivóoldatok) vagy szondatáplálás. Ez utóbbi pedig feloszthatő a szondavég elhelyezkedése (gyomor-, nyombél- és vékonybélszonda) és a bemeneti nyílás (szájon át, orron át, illetve hasfalon át bevezetett szonda) szerint. Míg az orálisan levezetett szondákat csak pár napig hagyják ilyen helyzetben, az orrnyíláson és nasopharynxon levezetett szondákat (úgynevezett nasoentericus szondákat) már hetekig is bent tarthatják. Ha hosszabb ideig tervezik a szondatáplálást, minden esetben percutan bevezetett szondát használnak. Ez esetben a hasfalon ejtett nyíláson át, leggyakrabban endoszkóp segítségével, a gyomorba (percutan endoszkópos gastrostoma; PEG) juttatnak be egy rövid szondát **(1. ábra)**, vagy tovább: a duodenumba vagy a jejunumba tolják (PEG-J, PEJ) a szonda végét. (Ez utóbbit gyakran nyitott hasi műtét során/végén is elvégezhetik.) Ezek az úgynevezett ostomiás (gastrostomiás, duodenostomiás vagy jejunostomiás) szondák.

A szondavég pozícióját a betegség, a gyomor-bél rendszer állapota, a tervezett táplálásterápia stb. határozza meg. A szonda napjainkban szilikon vagy poliuretán anyagú és vastagsága nasoentericus szonda esetében döntően 5–12 Ch (azaz 1,5–3,6 mm átmérőjű), ostomiás esetben 10–22 Ch (3 mm-től 6,6 mm vastagságig). A hosszmérete, aszerint, hogy hol kell végződnie, különböző hosszúságú, általában 90–100 cm (nasogastricus szonda), 100–120 cm (nasoduodenalis szonda), >150 cm (nasojejunalis szonda) vagy rövid (15–30 cm) a PEG vagy PEJ céljára.

A szondán keresztül beadott tápszert 100–250 mles (csak tápszondához csatlakoztatható, úgynevezett ENFit-) fecskendővel, esetleg gravitációs úton arra alkalmas tápszerzsákból vagy tápszertartályból, vagy (manapság leginkább) tápszerpumpával adagolják **(2. ábra)**. Maga az adagolás lehet esetleges, periodikus vagy folyamatos. Szondán át történő gyógyszerbeadáshoz mindig fecskendőt használunk, 10–50 mles méretben.

Az enteralis tápszerek (hivatalos megfogalmazás szerint „Speciális gyógyászati célra szánt élelmiszerek") úgynevezett formula-tápszerek, melyeket a kórházi elbocsátás után vényre a gyógyszertárakban lehet beszerezni. A tápszerek lehetnek teljes vagy módosított protein tartalmúak és betegségspecifikusak.



1. ábra PEG gyógyszerbeadás során



2. ábra ENFit fecskendők és csatlakozók

Kalóriatartalmukat általában ml-re vonatkoztatva adják meg, ez döntően 1–5 kcal/ml között mozog. Összetételüket tekintve általában komplett tápanyagtartalommal rendelkeznek, tehát mind makronutrienseket (szénhidrát, fehérje és zsír), mind pedig mikronutrienseket (ásványi anyagok, vitaminok, nyomelemek) tartalmaznak, gyártóktól és termékektől függően változó mennyiségben és arányban. Azt talán érdemes megjegyezni, hogy a szondaelzáródások döntő többsége a gyomorsav hatására kialakuló fehérjeprecipitáció eredménye, és ezt a táplálást követő gondos szondaátmosással lehet megakadályozni, vagy előfordulását ritkítani.

ÁLTALÁNOS SZEMPONTOK A SZONDÁN ÁT TÁPLÁLT BETEGEK GYÓGYSZERES KEZELÉSÉHEZ

Szondán át táplált betegek esetében, amikor csak lehet, el kell kerülni a gyomor-bél traktusba juttatandó gyógyszereket. A betegek gyógykezelése során azonban vannak olyan helyzetek, amikor a parenteralis (beleértve a bőrön át felszívódó készítményeket is) gyógyszerbevitel nem indokolt, nem kivitelezhető vagy nem javasolt. Szondán át történő gyógyszerbeadást lehetőleg olyan betegnél végezzenek, akinek az ágy fejrésze meg van emelve a regurgitáció, illetve reflux veszélyének csökkentésére.

A tápszondák, bizonyos megkötésekkel, alkalmasak gyógyszerek beadására is. Már most fontos leszögezni azonban azt, hogy csak bizonyos gyógyszerek, bizonyos mennyiségek és csak bizonyos szondán át, továbbá csak bizonyos pozícióban lévő szondán át adhatók be, ezeket a következőkben részletezem. Fontos az ilyen gyógyszerbeadáskor betartani azt, hogy gyógyszerbeadás előtt és utána is szükséges legalább 30-30 ml ivóvízzel vagy ízesítetlen teával átmosni a tápszondát az elzáródás megelőzése céljából, ugyanis a tápoldatok természetüknél fogva sűrűek és ragadnak. Azt is be kell tartani, hogy a gyógyszert bolusban, egyszerre, folyamatos, de csak mérsékelt áramban kell a tápszondába fecskendezni arra szolgáló fecskendő segítségével. Sajnos, ezeket a tanácsokat a hozzátartozók csak esetlegesen kapják meg, és esetenként a (tápláló) nővér is félvállról veszi, pedig ez az alapja a tartósan használható tápszonda fenntartásának és a biztonságos gyógyszerelésnek [4]. Alapvetés az is, hogy gyógyszert enteralis tápoldatba ne keverjünk; ez alól nagyon kevés kivétel van, elsősorban a kiszámíthatatlan inkompatibilitás, illetve interakció miatt. Hasonló megfontolásból a gyógyszerek összekeverését sem javasolja a szakirodalom, ha tápszondán keresztül történő beadásról van szó [7]. Sőt, azt javasolják, hogy az egyes gyógyszerek szondán át történő beadása között is öblítsük át a szondát 15–30 ml vízzel. Jejunalis szonda esetében a kisebb volumen használandó. Az interakció és inkompatibilitás felvetése érvényes a tápszonda anyagára is: például a poliuretán szonda nagyobb mennyiségű hatóanyagot tart vissza, mint a szilikonszonda [4].

Fontos, hogy az orvos hatóanyagot rendeljen a betegnek, vagy még a megfelelő gyógyszerforma megjelölése előtt az orvos konzultáljon a gyógyszerésszel. Amikor csak lehet, folyékony gyógyszerformát válasszunk tápszondás beadásra. Ebben az esetben is figyelemmel kell lenni arra, hogy például a szorbittartalmú gyógyszerek a szondatáplált betegnél hasmenést provokálhatnak, de ugyanilyen hatást válthatnak ki a 500-600 mOsm/l-nél magasabb ozmolaritású oldatok/szuszpenziók is gyomorszondás, illetve >400 mOsm/l jejunalis gyógyszerbevitel nyomán [7]. Vagy például egy sűrűbb szirup felragadhat a szonda falára, elősegítve annak rövid időn belüli eltömődését. Azt se felejtsük el, hogy minél vékonyabb és minél hosszabb egy szonda, az elzáródás esélye annál nagyobb, tehát a gyógyszerelés módjának megválasztásakor ezt fokozottan vegyük figyelembe. Többlumenű (jellemzően kétlumenű) szondánál mindig csak a tápszondarészt használjuk gyógyszerbeadásra, az aspirációra szolgáló lument ne!

A gyógyszerek optimális felszívódását szem előtt tartva tegyünk javaslatot a gyomorban, a nyombélben vagy a vékonybélben végződő szondán át történő beadásnál a hatóanyag megválasztására. Nem minden hatóanyag szívódik fel a duodenumból vagy a jejunumból! Ezen túlmenően más a lokális toleranciája a gyomornak, a duodenumnak és a jejunumnak. Ahogy más-más tápszertípust adunk gyomorba és például a vékonybélbe, ugyanúgy a gyógyszer esetében is különbséget kell tennünk. Szükség esetén a gyomoraspirátumot használjuk fel pH meghatározásra (indikátorpapír), hogy megtudjuk: milyen savasságú gyomorba történik a gyógyszerbeadás, ha gyomorszondán át történik a gyógyszerbeadás.

TÁPSZONDÁN ÁT TÁPLÁLT BETEGEK GYÓGYSZERELÉSE

A legtöbb gyógyszert a betegek orálisan viszik be a szervezetükbe. Értelemszerűen a gyógyszergyártók is

döntően ezt a gyógyszerformát preferálják, így szondán át táplált betegek esetében sem tudunk mindig alternatívákat találni ezekre. Gyakran a szondavég elhelyezkedése is meghatározza a választandó terápiát, például egy gyomorból vagy duodenumból felszívódó hatóanyag (például vaskészítmény, warfarin) a vékonybélből nem szívódik fel, így jejunalis szonda esetén azt csak parenteralisan (vas) vagy gyógyszerváltással (warfarin) lehet bejuttatni a szervezetbe. A különböző technológiai megoldásokkal készített tabletták, kapszulák alkalmazhatósága is komoly szakmai átgondolást igényel, s a szondán át történő adagolás lehetővé tétele is gyakran gyógyszerészi feladat. Optimális az lenne, ha most itt felsorolnám, melyik gyógyszerkészítmény milyen módon használható tápszondán keresztül történő beadásra, de ezt egyrészt azért, mert a hazai gyógyszerkincs ilyen módon nincs még feldolgozva, másrészt azért, mert annak jelentős terjedelmi igénye lenne, nem tehetem. A jelenleg elérhető, brit gyógyszereket tárgyaló ilyen feldolgozás az először 2007-ben, majd 2011-ben végül 2015-ben kiadott „Handbook of drug administration via enteral feeding tubes" című könyv 750 oldalas [8]! Így az alábbiakban gyógyszerformánként és hivatkozások nélkül elemzem a lehetőségeket.

Oldatok

A gyógyszeres oldatok körülbelül 34% cukortartalomig gond nélkül alkalmazhatók. Az oldat szükséges mennyiségét szondavégre illesztés tekintetében alkalmas fecskendőbe fel kell szívni, majd a szondatáplálás megszakítása és a tápszonda átöblítése után a szondán át bejuttatni a célszervbe. Ezt követően a szondában maradt mennyiséget vízzel bemossuk, majd a táplálás folytatható. Külön figyelmet kell fordítani arra, hogy oldatok esetében is bizonyos időt kell hagyni az interakcióra hajlamos hatóanyagok felszívódására, továbbá a kémhatásra és az ozmolaritásra. Az utóbbi esetében a magas ozmolaritás okozhat hasmenést, ha a gyógyszert nagy mennyiségben és/vagy túl gyorsan adják be (a tápszerek között is van 600-700 mOsmol/l ozmolaritású!), ezért hígításuk megfontolandó, intrajejunalisan adva (például lactulose, domperidon) kötelező.

Szuszpenziók

A szuszpenziók technológiai összetettségük miatt csak a viszkozitásuk és ozmolaritásuk függvényében alkalmazhatók közvetlenül szondába adagolásra. Amennyiben túl sűrűnek vagy magas ozmolaritásúnak találjuk, elsődleges módosítás a hígítás lehet, ha az összetétel azt engedi. A xantán gumi tartalmú szuszpenziók például olyan erősen duzzadnak, hogy azok gyakran okoznak szondaelzáródást. Granulációs szuszpenziók esetében (például egyes ciprofloxacin, azithromycin, lansoprazol készítmények) a szemcseméret is limitáló tényező lehet. Minden szuszpenziós rendszert csak gondos felrázás után szabad felszívni megfelelő fecskendőbe, majd azonnal be kell adni a szedimentáció elkerülése végett.

Oldható tabletták

Az oldható tablettákat az alkalmazási előirat szerinti mennyiségű oldószerben (többnyire ivóvízben) kell feloldani, majd az oldatoknál leírtak szerint beadhatók. Egyes leírások azt tanácsolják, hogy a kiválasztott méretű fecskendő dugattyúját kihúzva helyezzük be a fecskendőbe a tablettát, majd a dugattyút visszahelyezve a fecskendőbe felszívott oldószerrel oldjuk fel a tablettát, s teljes feloldódás után injektálhatjuk az így keletkezett oldatot a tápszonda előre átöblített csövébe. Ezt követően ismét bemossuk a maradékot a betegbe 15–30 ml vízzel.

Effervescens tabletták

A pezsgőtabletták is egyszerűen beadhatók a tápszondán keresztül, ha az alábbi eljárást követjük: tegyük be a tablettát egy megfelelő méretű mérőhengerbe, töltsünk rá annyi vizet, amennyit az alkalmazási előírás javasol, majd hagyjuk teljesen kipezsegni az oldatot. Ezt követően egy megfelelő méretű fecskendőbe kell felszívni az oldatot, majd meg kell bizonyosodni arról, hogy nincs benne elakadást okozó részecske. A szonda átöblítése után befecskendezhető az oldat a tápszondába. Ezt egy ivóvizes átöblítés kövesse, majd folytatható a táplálás vagy lezárható a szonda. A pezsgőtabletták jelentős nátriumterhelést jelenthetnek a betegnek (lásd alkalmazási előirat), ennek jelentőségét az alkalmazás előtt mérlegelni kell.

Diszpergálódó tabletták

A diszpergálódó tabletták általában 10-15 ml vízben szétesnek, s a szétesést követően látható, hogy a részecskék mérete alkalmas-e arra, hogy azt az adott

beteg tápszondáján keresztül beadjuk. Ha csak kis valószínűsége is van annak, hogy a gyógyszeres részecskék elzárják a tápszonda lumenét, a gyógyszer azon a szondán át nem beadható. Ha a részecskék szabad szemmel nem vagy alig láthatók, a szuszpenzióknál leírt módon adható be a készítmény. Ha a szétesés után nagyobb szemcsék találhatók a szétesésre alkalmazott edényben, a felülúszó nem adható be, mert az oldat nem tartalmazza nagy biztonsággal a deklarált teljes hatóanyag-mennyiséget.

Orodiszperz tabletták

Ezeket a tablettákat úgy tervezték, hogy a szájban a nyál hatására diszpergálódjanak, és a hatóanyag a száj nyálkahártyájáról szívódjon fel vagy a hatóanyagot a nyállal együtt nyelje le a beteg. Általános érvényű ajánlás nincs az ilyen tabletták tápszondán át történő bevitelére, ugyanis ezek között is lehetnek olyanok, melyek túl nagy szemcséket hagynak maguk után ahhoz, mint amit egy vékony szondán át be lehetne adni. Ezért ezek ilyen felhasználására az alkalmazási előiratban foglaltak a mérvadók. És természetesen, figyelembe kell venni a tápszonda vastagságát is.

Buccalis tabletták, sublingualis tabletták

Ezeket a tablettákat úgy tervezték, hogy a száj nyálkahártyájáról történjen a hatóanyag felszívódása, elkerülve ezzel a first pass effektust. Ennél fogva ezek a tabletták tápszondán keresztül történő beadásra nem alkalmasak, mert biológiai hasznosulásuk így lényegesen elmaradna a tervezettől.

Préselt tabletták

A préselt tabletták szóban forgó felhasználásra való alkalmasságát az határozza meg, hogy az direkt préseléssel vagy nedves granulátum felhasználásával készült. Az első változat elkészítéséhez nagy préserőt alkalmaznak, így vízbe téve a szétesésük hosszú időt vesz igénybe, ezért általában nem alkalmasak a szondán át történő beadásra. A nedves granulátum felhasználásával préselt tabletták vízben könnyebben szétesnek a tablettát alkotó hatóanyag-tartalmú granulátumokra. Ezek a tabletták nagyrészt alkalmasak arra, hogy összetörés nélkül beadhatók legyenek a szondán át, ha az oldható tablettákra vonatkozó, fent leírt technikát alkalmazzuk. Megjegyezzük, hogy ezeknél a tablettáknál gyakran a szokásos 10 ml-nél több vízre van szükség, továbbá gyakori rázogatásra, hogy a szétesést meggyorsítsuk. Fontos, hogy beadás előtt meggyőződjünk arról: nincs a szondalumen elzárására alkalmas méretű részecske a beadásra előkészített, gyógyszerrel töltött fecskendőben.

Ha a száraz granulálással vagy direkt tablettázással készült tablettákat vesszük alapul, akkor a maguktól szét nem eső tabletták esetében számos aprítási módszer létezik, de a szóban forgó célra kevés alkalmas és ezt a legvégső módszernek javasolják. A mozsárban pisztilussal összetört tabletták esetében, a vizsgálatok szerint akár 25%-os hatóanyag-veszteséggel is számolhatunk, de az biztos, hogy ránézéssel pontosan sosem tudhatjuk, mekkora a veszteség. Léteznek úgynevezett törő fecskendők („crushing syringe”), melyekkel elvileg veszteség nélkül porítható a tabletta, de itt a megfelelő részecskeméret jelent problémát. A tablettakészítés segédanyagai gyakran opálossá teszik a feloldás utáni oldatot, arról nem is beszélve, hogy az ilyen technológiával készített tabletták hatóanyagának vízoldékonysága gyakran rossz, tehát csak szuszpenzió előállítására alkalmasak. Ezek mind amellett szólnak, hogy az ilyen tabletták szondán át történő beadásától tartózkodjunk. Amennyiben elkerülhetetlen a tabletta porítása, úgy mozsárban szárazon kell elkezdeni a tabletta összetörését, majd először 5 ml vízzel pasztává dörzsöljük a tabletta anyagát, további 5-10 ml vízzel sűrű szuszpenzióvá alakítjuk, ügyelve arra, hogy lassan minden látható és/vagy érezhető szemcsét eldörzsöljünk. Újabb 10-20 ml víz hozzáadásával hígítjuk a szuszpenziót, s ez már betölthető az arra kiválasztott méretű fecskendőbe, majd a mozsarat újabb 5-10 ml vízzel, folyamatos keverés mellett belemossuk a fecskendőbe. Ezt követően, beadás előtti ismételt alapos felrázás után a már fent többször említett többlépcsős folyamat részeként befecskendezzük a tápszondába. Az említett törőfecskendő használata javasolt citosztatikus és hormontartalmú, folyékony formában el nem érhető készítmények feldolgozására.

Módosított hatóanyag-leadású készítmények

Az ilyen gyógyszerkészítményeket eleve lassú hatóanyag-leadásra tervezték, és ezek döntő többsége nem alkalmas enteralis tápszondán át történő beadásra. Egy-két kivétel van, amikor is a tabletta szétesése után mikro- vagy nanokapszulák válnak szabaddá, megtartva a lassú hatóanyag-leadást biztosító szerkezetüket vagy bevonatukat. Erről minden esetben

az alkalmazási előiratból értesülhetünk (például az omeprazoltartalmú Losec, Ludea, Omeprazol-Teva stb. gyomornedv-ellenálló kemény kapszula felbontható, és vízben vagy enyhén savas italban elkeverve gyomorszondán át beadható). A tipikusan összetört (porított) formában nem alkalmazható (módosított hatóanyag-leadású, nyújtott hatású) gyógyszerformák jelzésére a gyógyszerkészítmény nevében megjelenő ER (extended-release), SR (slow-release), LA (long-acting), CR (controlled-release), SA (sustained-release), TD (time-delay), TR (time-release), XL (extended -length), XR (extended-release) rövidítések utalnak.

Kemény zselatin kapszulák

Egyes kemény zselatin kapszulák felbonthatók (lásd alkalmazási előirat), és a töltetük, mely lehet por és granulátum egyaránt, kis patendulába öntve 10-15 ml vízzel feloldható. Ezt követően az oldható tablettáknál leírtak szerint kell eljárni. A gyógyszer-technológiai lépések során ügyelni kell arra, hogy a hatóanyag-expozíció a készítőre minél kisebb veszélyt jelentsen.

Lágy zselatin kapszulák

A lágy zselatin kapszulák általában rossz vízoldékonyságú hatóanyagokat tartalmaznak, leggyakrabban olaj vagy olajos vivőanyagba inkorporálva. Az ilyen technológiával készített gyógyszerkészítmények nem alkalmasak enteralis tápszondán át történő beadásra. Meg lehet kísérelni egyes lágy zselatin kapszulákba zárt hatóanyagot úgy hasznosítani, hogy kiszúrjuk a kapszulát és kinyomjuk belőle a tartalmát, majd valamilyen vivőanyaggal elkeverve adjuk be a szondán keresztül, de hangsúlyozni kell, hogy az ilyen eljárás bizonytalan adagolást és megbízhatatlan felszívódást eredményez, ezért ezt a szakirodalom nem javasolja.

A bevonatos tabletták

Az oldható bevonatot (például cukordrazsírozás) hordozó tabletták bevonata leoldható, majd a bevonatmentes tabletta a préselt tabletták esetében leírtak szerint feldolgozható.

A bélben oldódó bevonatok (enteric-coated) vízben nem leoldhatók, de esetenként más módon leválaszthatók a tablettamagról. Ez azonban ellentmond a tervezett alkalmazásnak, ugyanis az ilyen bevonat célja az, hogy a gyomorsav hatásától védje a hatóanyagot vagy segítsen elkerülni a hatóanyag gyomorirritáló hatását vagy más nemkívánt effektust. Az ilyen tabletták (például Dulcolax, Cymbalta) bevonatmentes magjának gyomorszondán keresztül történő beadásra alkalmassá tétele jelentősen rontja a gyógyszer hatékonyságát vagy megemeli a nemkívánt hatások előfordulását, ezért nem javasolt az ilyen tabletták erőszakos feldolgozása tápszondán történő beadásra. Ha a tabletta bevonatát nem távolítjuk el, hanem azzal együtt törjük össze és dolgozzuk fel a préselt tablettáknál leírtak szerint, akkor a védőhatás nem érvényesül, gyomorszonda esetén a hatóanyag általában a gyomorban bomlik, biológiai hasznosulása romlik, továbbá jelentősen megnő a szonda eltömődésének esélye, tehát ez a technika sem javasolt. Amennyiben a szondavég a nyombélben vagy vékonybélben van, a bevonat eltávolítása után megfelelően feldolgozott tabletta használható ilyen célra, ha arra a hatóanyag alkalmas (például felszívódásának helye a beadás pontjától distalisan van).

Egyéb gyógyszerformák

Elsősorban az adott hatóanyagot injekció formában tartalmazó gyógyszerkészítmények jönnek számításba a szilárd enteralis gyógyszerformák helyettesítése tekintetében. Ilyenkor a hatóanyag eltérő sóformában fordulhat elő, így a helyes adagot át kell számítani a tablettás gyógyszerformából. Bizonyos injekciók kémhatása is kérdéses lehet gyomor-bél traktusba történő beadás szempontjából, továbbá az olajos injekciók is gondot jelenthetnek; ilyen esetekben mindenképpen a készítmény alkalmazási előiratában foglaltak a mérvadók. Az is megfontolandó, hogy bizonyos esetekben az ilyen helyettesítés indikáción túli gyógyszeralkalmazásnak számít (például Algopyrin injekció), így erre külön jogszabály vonatkozik.

Egyes esetekben (például carbamazepin) a kúp formában történő gyógyszerbevitel is jó megoldás lehet. Máskor, amikor az adott hatóanyag nem található meg tápszondán át beadható formában, felmerülhet a terápiás alternatíva keresése (például doxazosin helyett tamsulosin), ilyenkor azonban a helyes dozírozás meghatározása vagy jóváhagyása orvosi kompetencia körébe tartozik.

Vannak hatóanyagok, melyek megnehezítik a gyógyszerész/szakszemélyzet életét, ilyen például a montelukast, mely oldás során erősen habzik, ezért nehéz a beadható oldatformát elkészíteni. Vagy az

ibuprofen, mely igen magas ozmolaritással rendelkezik, ezért beadás előtt a szuszpenziót is javasolt hígítani. Az amoxicillin-klavulánsav tartalmú szuszpenziók általában magas viszkozitásúak, szondán történő beadáshoz ezeket is hígítani kell. Vannak olyan hatóanyagok, melyek erősen kötődnek a szonda anyagához, ilyen például carbamazepin, clonazepam, diazepam, phenytoin, így bizonyos veszteséggel adagolhatók, ezért egyrészt hígítással csökkenthető ez a jelenség, másrészt (legalább a kezdeti időszakban) a vérszint vagy ennek hiányában a kellő hatás gondos ellenőrzése szükséges. Ugyancsak speciális körülményeket igényel a citosztatikus és hormonjellegű hatóanyagok kezelése, ezekre külön eljárásrendet kell kialakítani a dolgozók védelmébe, döntően ott, ahol ilyen terápiára (gyakran) van igény.

Bizonyos esetekben jobb vagy észszerűbb elkerülni a gyomor-bél rendszerbe történő gyógyszerbeadást, erre a külsőleges gyógyszerleadó formák (tapaszok, gélek stb.) is alkalmasak [9].

A szondavég helyétől függő gyógyszerválasztás

Talán érdemes pár szót szánni a beadás helye szerinti gyógyszerválasztásra is. Tudjuk, hogy vannak hatóanyagok, melyek főleg a savas közegben szívódnak fel **(I. táblázat)**, vagy kifejezetten a gyomorba kell juttatni (Na-bicarbonat, sucralfat), ezeket jejunalis szondán át műhiba beadni, mert nem fognak felszívódni, illetve nem fejtik ki tervezett hatásukat. Más hatóanyagok pedig savérzékenyek, ezért ezeket nem célszerű gyomorszondán át adagolni. A savérzékeny hatóanyagokat a gyártók savellenálló bevonatokkal védik meg, s ezt a gyógyszer nevében is jelzik.

MEGBESZÉLÉS

Számos felmérés utal arra, hogy a figyelmeztetések, guideline-ok, ide vágó publikációk ellenére csak kis részben tartják be az osztályokon a tápszondán át történő gyógyszeradagolás feltételeit és csak 15-25%-ban kerülik el például a módosított hatóanyag-tartalmú szilárd gyógyszerformák összetörését és így történő adagolását [10]. Még kórházi körülmények között is körülbelül 50%-os a hibás gyógyszerelés a gyógyszeres kezelést igénylő, tápszondán át táplált betegek esetében [11]. Így nem véletlen, hogy mind a szondadugulás, mind a hatáscsökkenés vagy éppen a hatásfokozódás rendszeresen előfordul a szondatáplált betegek ellátása során. Nekünk, gyógyszerészeknek, és kiemelten a kórházi osztályokon egyre gyakrabban megtalálható klinikai gyógyszerészeknek, továbbá a lakossági gyógyszerellátás során szondatápszert expediáló kollégáknak fokozott szerep jut a betegbiztonság fenntartásában, elsősorban a tanácsadás révén. Sajnos, ez nem csak a betegek, de az orvoskollégák és nővérek felé is teljesítendő feladatunk, ugyanis *Demirkan* és munkatársai felmérése szerint az orvosok 86%-a, a nővérek 98%-a nem fordít erre külön figyelmet [12]! Külön kiemelendő a furosemid az instabilitás, továbbá a levodopa és levothyroxin a szűk terápiás ablak miatt [13]. De ugyanígy szűk a terápiás range a digoxin, a lítium és az antiepileptikumok egy részénél is. A bizonytalan felszívódás és a tápszerekkel való potenciális interakció lehetősége miatt gyakorlatilag minden szűk terápiás sávval rendelkező gyógyszer esetében indokolt az elővigyázatosság és a betegek fokozott megfigyelése. Tekintettel arra, hogy a szondatáplált betegek gyógyszerelése sokszor a nővérek kezében van, oktatásukra hangsúlyt kell

I. táblázat Savas környezetet (gyomorszonda) igénylő hatóanyagok

bicalutamid	lamotrigin
cefalexin	olanzapine
clopidogrel	olmesartan
doxycycline	omeprazol
haloperidol	repaglinid
ketoconazole	risperidon
lansoprazol	ritonavir
lithium carbonat	telmisartan

II. táblázat A tápszondán keresztül történő gyógyszeradagolás 10 alapvető ajánlása

1.	Megfelelő beviteli út kiválasztása
2.	A gyógyszer és gyógyszerforma megfelelőségének megállapítása
3.	Nem megfelelő gyógyszerforma esetén gyógyszerforma-váltás szükséges
4.	A beadandó gyógyszereket külön-külön kell előkészíteni
5.	Gyógyszerkészítményt összetörni csak megfelelő tudás birtokában szabad
6.	A gyógyszerkészítmény ismeretében kell dönteni annak hígításáról
7.	Minden gyógyszert külön-külön kell beadni
8.	Gyógyszert lehetőleg ne keverjünk tápszerbe
9.	Gyógyszerbeadás előtt és után szondaöblítés szükséges
10.	Szondaelzáródás esetén keresni kell annak okát

fektetni, mert gyakran nem tudják felmérni a szondán át végzett gyógyszerelés speciális kihívásait, valamint buktatóit [14]. Ebben pedig csak a gyógyszerésztől várhatnak megfelelő felvilágosítást, technikai javaslatokat.

A témával kapcsolatban jó, hatóanyagonkénti, bárki számára elérhető vezérfonal található a brit NHS honlapján [15], valamint *Klang* aránylag friss publikációjában [16] **(II. táblázat)**.

ÖSSZEGZÉS

A szondán keresztül táplált betegek esetében a gyógyszeradagolás mindig speciális megfontolásokat, gyakorlati kivitelezése pedig sokszor gyógyszerész közreműködését igényli. A gyógyszerkészítmények technológiai hátterét az egészségügyi szakemberek közül csak a gyógyszerész ismeri kellő mértékben ahhoz, hogy tanácsot adjon a többi szereplőnek gyógyszeralkalmazási kérdésekben. Ezért célszerű a helyi eljárási utasításba is bevenni azt, hogy szondatáplált betegek gyógyszerelése esetén gyógyszerész bevonása szükséges a táplálási folyamat megtervezése során, s így nem csak a parenteralis táplálás, de a szondatáplált betegek ellátása során is helye van a gyógyszerésznek a táplálási teamben. Ez, sajnos, még a hatályos hazai táplálási irányelvből [17] is kimaradt.

Irodalom

1. Folwarski M., Klek S., Zoubek-Wojcik A., et al.: Home enteral nutrition in adults – nationwide multicenter survey. Nutrients 12(7): 2087. (2020) – **2.** Joos E., Verbeke E., Mehuys E., et al.: Medication administration via enteral feeding tube: a survey of pharmacists' knowledge. Int. J. Clin. Pharm. 38:10-15. (2016) – **3.** Blaser AR., Starkopf J., Alhazzani W., et al.: Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. Critical Care Medicine 43(3): 380-398. (2017) – **4.** Bischoff SC., Austin P., Boeykens K., et al.: ESPEN Guideline on home enteral nutrition. Clinical Nutrition 39:5-22. (2020) – **5.** Nutricia. https://www.nutricia.co.uk/hcp/where-we-specialise/tube-feeding.html (letöltve 2025.04.06.) – **6.** Koczó A., Adamik ESL., Molnár A.: A szondatáplálás magyarországi helyzetének áttekintése: kihívások és lehetséges megoldások betegbiztonsági és egészség-gazdaságtani megközelítéssel. Eü Vezetők Szaklapja XXIII(2): 17-27. (2024) – **7.** Mühlebach S., Aaberhard C., Stanga Z.: Pharmaceutical aspects in enteral feeding and drugs. pp. 314-319. in: Sobotka, L. (ed.): Basics in clinical nutrition. 5th ed. ESPEN 2019, Galen, Prague ISBN:978-80-7492-427-9 – **8.** White R., Bradnam V.: Handbook of drug administration via enteral feeding tubes. 3rd ed., Pharmaceutical Press 2015, London, UK. ISBN: 978 0 85711 162 3 (print) – **9.** Télessy I.: Gyógyszeralkalmazási lehetőségek enteralis szondán táplált betegeknél. Magy Belorv Arch 74:165-171. (2021) – **10.** Bankhead R., Boullata J., Brantley S., et al.: Enteral nutrition practice recommendations. J Parent Enteral Nutr 33(2): 122.-167. (2009) – **11.** Bifari N., Bifari IN., Alharbi YA.: Unraveling medication errors in enteral feeding tube administration: a cross-sectional study in geriatric patients receiving home health care. Saudi Pharm J 32:101938. (2024) – **12.** Demirkan K., Bayraktar-Ekincioglu A., Gulhan-Halil M., Abbasoglu O.: Assessment of drug administration via feeding tube and the knowledge of health-care professionals in a university hospital. Eur J Clin Nutr 71:164-168. (2017) – **13.** Sommerfeldt J., Sartorius H., von Sarnowski B., Klein S., Ritter CR.: Drug administration via feeding tubes – a procedure that carries risk: systematic identification of critical factors based on commonly administered drugs in a cohort of stroke patients. Eur J Clin Pharmacol 80:1599-1623. (2024) – **14.** Sohrevardi SM., Jarahzadeh MH., Mirzari E., et al.: Medication errors in patients with enteral feeding tubes in the intensive care unit. J Res Pharm Pract 6:100-105. (2017) – **15.** NHS. Administration of drugs via enteral feeding tubes. Clinical guideline V6.0 March 2023. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.nhsgrampian.org/globalassets/foidocument/foi-public-documents1---all-documents/Guide_EnteralTubeA.pdf#:~:text=When%20the%20oral%20route%20is%20not%20available%2C%20patients,via%20the%20nose%20or%20through%20the%20abdominal%20wall. (letöltve 2025.05.05) – **16.** Klang MG.: Developing guidance for feeding tube administration of oral medications. JPEN 47(4): 519-540. (2023) – **17.** Egészségügyi Szakmai Kollégium, Szakmai irányelv: Újabb szempontok a kórházi, az egészségügyi ápolási otthonokban élő és az otthoni ellátásra szoruló felnőtt betegek tápláltsági állapotának felméréséről és a tápláltsági zavarok táplálásterápiával történő kezeléséről. No. 002221. Belügyminisztérium 2023. https://www.mmtt.hu/wp-content/uploads/2023/09/Taplalasterapia-002221-2023.pdf

Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerészeti Intézet és Klinikai Központi Gyógyszertár, Pécs
E-mail: telessyist@gmail.com

Kráncsevics Olivér

Új módszertani lehetőségek a humán klinikai vizsgálatok hatékonyságának növelésére

A humán klinikai vizsgálatok területén az elmúlt években jelentős változások mentek végbe, melyek a vizsgálatok tervezésére és végrehajtására is komoly hatást gyakoroltak. A humán klinikai vizsgálatok növekvő komplexitása miatt nélkülözhetetlenné vált az új módszertani lehetőségek alkalmazása. Célom átfogó képet nyújtani az új típusú vizsgálati trendekről, melyek körébe tartoznak az adaptív, a decentralizált és a modern vizsgálati elrendezések, valamint a szintetikus kontrollkarok alkalmazása is. Ezek mellett a digitalizáció lehetővé teszi a központi statisztikai, távfelügyeleti és a kockázatalapú monitorozást, melyek jelentősen hozzájárulnak a vizsgálatok rugalmasabb és hatékonyabb menedzsmentjéhez, illetve az adatok integritásának megőrzéséhez. A mesterséges intelligencia felhasználása kiegészítheti a humán erőforrásokat, optimalizálhatja a vizsgálatok kivitelezését, illetve elősegítheti, hogy a klinikai vizsgálatok gyorsabban jussanak el a tervezési fázistól a megvalósításig. A közeljövőben egyre nagyobb hangsúlyt kapnak továbbá a valós életbeli adatok alapján nyert információk és evidenciák, melyek a klinikai vizsgálati adatbázisokban már meglévő adatokat erősítve válnak meghatározóvá a klinikai vizsgálatok eredményeinek elemzésében.

Kulcsszavak: humán klinikai vizsgálat, adaptív klinikai vizsgálat, decentralizáció, monitorozás, szintetikus kontrollkar, valós életbeli adatok, mesterséges intelligencia

New methodological approaches to enhance the efficiency of human clinical trials

In recent years, significant changes have taken place in the field of human clinical trials, which have had a significant impact on both the design and execution of these studies. Due to the increasing complexity of human clinical trials, the application of new methodological approaches has become indispensable. My aim is to provide a comprehensive overview of naew trial trends, including adaptive, decentralized, and modern study designs, as well as the use of synthetic control arms. In addition, digitalization enables centralized statistical, remote, and risk-based monitoring, which significantly contribute to enhancing the efficiency of trials and maintaining data integrity. The use of artificial intelligence can complement human resources, optimize trial execution, and help accelerate the transition from the planning phase to implementation. In the near future, real-world data and evidence will also gain increasing emphasis, reinforcing the existing data in clinical trial databases and becoming a key factor in the analysis of trial outcomes.

Keywords: human clinical trials, adaptive clinical trial, decentralization, monitoring, synthetic control arm, real-world data, artificial intelligence

BEVEZETÉS

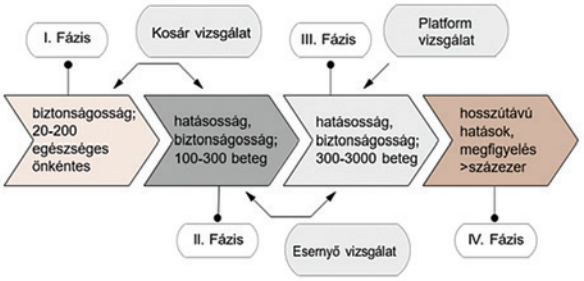
A humán klinikai vizsgálatok kulcsszerepet játszanak az új gyógyszerek és terápiák biztonságos és hatékony bevezetésében. Minden egyes vizsgálat mögött óriási felelősség rejlik: a vizsgálatok nemcsak a betegek életminőségére vannak hatással, hanem jelentős pénzügyi, társadalmi és etikai vonzattal is bírnak. Az utóbbi években a klinikai vizsgálatok tervezésében számos új trend jelent meg, amelyek célja, hogy gyorsabb, rugalmasabb és a betegek igényeihez egyre jobban igazodó folyamatokat vezessenek be. A mesterprotokollok alkalmazása lehetővé teszi, hogy egyetlen vizsgálat keretében több vizsgálati gyógyszert vagy betegcsoportot értékeljenek, maximalizálva ezzel a kutatások hatékonyságát. Az adaptív és decentralizált klinikai vizsgálatok (decentralized clinical trial, DCT) pedig nagyobb rugalmasságot és gyorsabb eredményeket biztosítanak. Emellett a digitalizáció szintén új utakat nyit a kutatásban, hiszen a valós idejű adatgyűjtés és elemzés révén hatékonyabb betegmonitorozást tesz lehetővé. A digitális eszközök és távoli monitorozási rendszerek által csökkenthető a vizsgálatok adminisztratív terhe és növelhető a betegbiztonság. További fejlődés várható a szintetikus kontrollkar elterjedése révén, amely lehetővé teszi, hogy valós adatok alapján modellezzenek egy, az adott vizsgálatnak megfelelő kontrollcsoportot. Ezek az új módszerek forradalmasíthatják a klinikai vizsgálatok tervezését, lehetőséget teremtve a gyorsabb, hatékonyabb fejlesztési folyamatokra, egyensúlyban tartva a betegbiztonságot és a tudományos innovációt.

A HUMÁN KLINIKAI VIZSGÁLATOK TERVEZÉSE

A humán klinikai vizsgálatok tervezése az egyik legfontosabb lépés a vizsgálatok kialakítása során, hiszen egy rosszul megtervezett vagy sikertelen vizsgálat nemcsak idő- és erőforrás-veszteséget okozhat, hanem felesleges kockázatnak teheti ki a pácienseket is,



Kráncsevics Olivér 2022-ben szerzett diplomát a Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Karán, majd a 2023/24-es tanévben elvégezte a PTE Gyógyszerésztudományi Kar és a PTE Általános Orvostudományi Kar által közösen meghirdetett posztgraduális Klinikai Kutatás Menedzser (Clinical Research Manager) szakirányú továbbképzést. Jelenleg harmadéves kórházi-klinikai szakgyógyszerész rezidensként dolgozik a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Klinikai Gyógyszerészeti Intézetében.

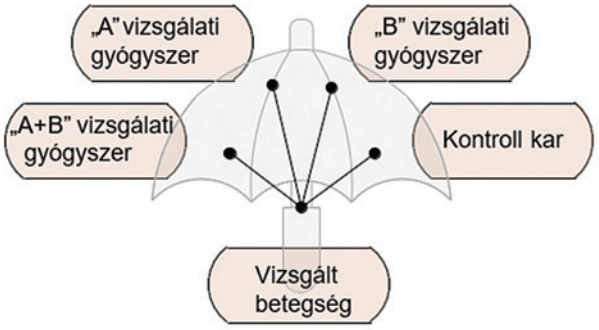


1. ábra Az új típusú vizsgálatok integrációjának lehetőségei a klinikai vizsgálatok fázisaiba

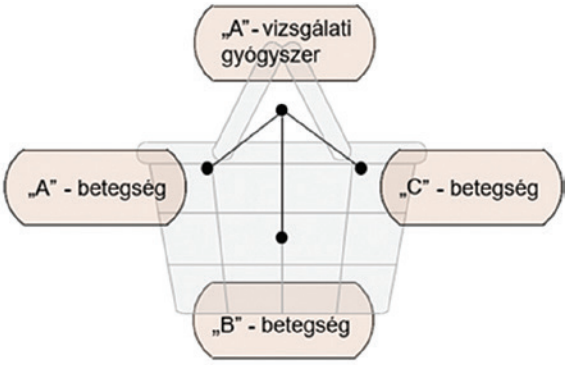
így elengedhetetlen a vizsgálatok gondos előkészítése. A mesterprotokollok alkalmazása lehetővé teszi, hogy egyetlen vizsgálati terv és protokoll felhasználásával egyszerre több gyógyszert és/vagy betegcsoportot értékeljenek több alvizsgálatban, ezáltal több kezelési lehetőséget biztosítva a betegeknek [1]. A mesterprotokollok alkalmazásában az onkológia területén voltak a legnagyobb mértékű erőfeszítések, a genomika mélyebb megismerésében és a molekuláris eltérések azonosításában bekövetkezett fejlődésnek köszönhetően [2]. A mesterprotokollok legfőbb típusai az esernyővizsgálat (umbrella study), kosárvizsgálat (busket trial) és platformvizsgálat (platform study) [3] **(1. ábra)**. A mesterprotokollokat *Park* és munkatársai publikációja alapján szeretném bemutatni.

Umbrella study: Az esernyővizsgálatok egy adott betegségtípusra összpontosítanak **(2. ábra)**. A betegeket párhuzamos kezelési ágra osztják, ahol a résztvevők a rendelkezésre álló vizsgálati gyógyszereket/gyógyszerkombinációkat kapják meg. Az esernyővizsgálatok célja lehet a vizsgálati gyógyszer több dózisának tesztelése is. Az eredményeket az egyes ágakon külön elemzik, majd összehasonlítják a különböző terápiák hatékonyságát és biztonságosságát.

Basket trial: A kosárvizsgálatokban az adott célzott terápiát több betegség esetében értékelik, amely



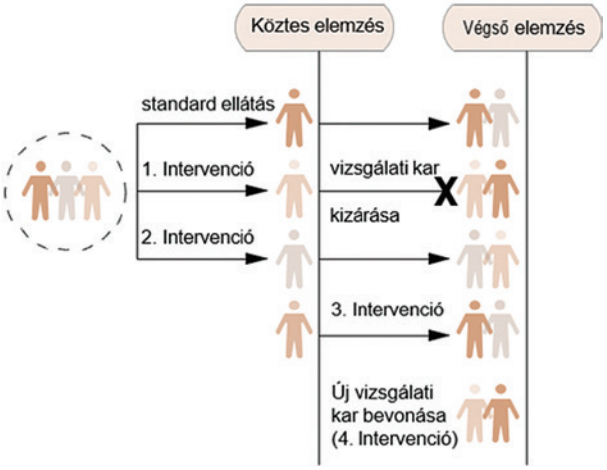
2. ábra Az esernyővizsgálatok elrendezése



3. ábra A kosárvizsgálatok elrendezése

mindegyike ugyanazt a molekuláris aberrációt hordozza **(3. ábra)**. A vizsgálat során különböző kohorszokat alakítanak ki a genetikai jellemzők alapján, majd mindegyik kohorsz ugyanazt a kezelést kapja meg. Az eredményeket minden alcsoportban külön elemzik, hogy megállapítsák a kezelés hatékonyságát és biztonságosságát az adott genetikai mutációra.

Platform study: A platformvizsgálatok többkarú és többfázisú vizsgálati tervek, amelyek több intervenci-



4. ábra A platformvizsgálatok elrendezése

ós csoportot hasonlítanak össze egy közös kontrollcsoporttal szemben **(4. ábra)**. Ez az elrendezés biztosítja, hogy a betegek nagyobb arányban kerüljenek az experimentális karba, mint a kontrollkarba. A platformvizsgálatok rugalmasak, egy folyamatban lévő vizsgálathoz újabb intervenciós karok is hozzáadhatók, illetve a már meglévő experimentális karok megszüntethetők, amennyiben kiderül, hogy a vizsgálati gyógyszer káros vagy hatástalan [1].

ADAPTÍV ÉS DECENTRALIZÁLT KLINIKAI VIZSGÁLATOK A GYÓGYSZERTERVEZÉSBEN

A gyógyszertervezés és -fejlesztés területén az idő az egyik meghatározó tényező. Az adaptív és decentralizált klinikai vizsgálatok új megközelítést kínálnak a gyógyszerkutatásban, lehetővé téve a gyorsabb és rugalmasabb döntéshozatalt. Ennek a két módszernek a kombinációja lerövidítheti a gyógyszerfejlesztéshez szükséges időt, ezáltal szélesebb körben elérhetővé téve az új kezelési lehetőségeket.

Adaptív klinikai vizsgálat

Az adaptív klinikai vizsgálatokban, illetve annak vizsgálati tervében előre modellezik azokat a fontos döntési helyzeteket, amelyek a klinikai vizsgálat során előreláthatóan előfordulhatnak és a vizsgálat menetének módosítását indokolhatják. Az adaptív vizsgálati elrendezés során az előzetes vizsgálati alanyok adatainak elemzése alapján a kutatók dinamikusan módosíthatják a vizsgálat tervezését és végrehajtását a vizsgálat ideje alatt. Amennyiben az adatok időközi elemzésének alapján kevés esély van a vizsgálati gyógyszer hatékonyságának bizonyítására, úgy a vizsgálatot le lehet állítani annak érdekében, hogy ne tegyenek ki több résztvevőt felesleges kockázatnak [4].

Decentralizált klinikai vizsgálat

A klinikai vizsgálatok decentralizációja során a vizsgálat egyre több komponense épül a beteg szükségletei köré. A DCT-k elterjedését a digitális egészségügyi technológiák és az adatok rögzítéséhez és feldolgozásához használt eszközrendszer fejlődése, a gyógyszeripari szabályozó hatóságok támogató hozzáállása, illetve a betegek kényelmének előtérbe helyezése segíti elő [5]. *Gail* és munkatársai leírták, hogy a decentralizáció kiszélesítheti az elérhető betegek körét, és javíthatja a betegbevonás hatékonyságát. Az elektronikus betegtájékoztató és beleegyező nyilatkozat, a távfelügyeleti monitorozás (remote monitoring), valamint az életminőségre, a fájdalom mértékére, a funkcionális és kognitív funkciókra vonatkozó digitális kérdőívek lehetővé teszik a betegek állapotának felmérését és a betegekkel való kapcsolattartást, akár személyes találkozás nélkül is. Azonban a betegek hajlandósága a digitális technológiák alkalmazásával kapcsolatban, illetve a személyes orvos-beteg találkozás iránti preferenciája nem minden esetben egyforma. A DCT-k kivitelezésének további nehézségei is akadnak. A gyógyszereket több helyszínre kell szállítani, beleértve a betegek otthonát is. Ehhez biztosítani kell a gyógyszer stabilitását és megfelelő tárolási lehetőségeket a beteg otthonában, továbbá szükségesek olyan intézkedések, amelyek megelőzik az illetéktelen hozzáférést, és biztosítják a hőmérséklet nyomon követését a megfelelő gyógyszertárolás érdekében. Ezenkívül szükség van adagolási naplókra a gyógyszerbevitel rögzítésére, hogy időben biztosítható legyen a vizsgálati gyógyszer utánpótlása, és elkerülhető legyen a vizsgálat megszakítása. A számos előny mellett a DCT-k összetettsége potenciálisan nagyobb bonyolultságot és kockázatot is jelenthet a klinikai vizsgálatokban, mind a résztvevők, mind a vizsgálat integritása szempontjából [6].

A HUMÁN KLINIKAI VIZSGÁLATOK MONITOROZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

A klinikai vizsgálatok monitorozásának célja, hogy a vizsgálat megfeleljen a vizsgálati tervben és a külső szabályozásokban meghatározott előírásoknak, a résztvevők jólétének és jogainak biztosítása, és az adatok folyamatos ellenőrzése, hogy ezáltal validitásuk és integritásuk biztosítva legyen. Az elmúlt években számos változás történt a humán klinikai vizsgálatok monitorozásában. Az elektronikus adatgyűjtés, az adatok elemzése és az információs technológia által kínált lehetőségek lehetővé tették az új monitorozási stratégiák kialakítását.

Központosított statisztikai monitorozás

A központosított statisztikai monitorozás (Centralized Statistical Monitoring, CSM) egy olyan módszer, amelyet klinikai vizsgálatok során alkalmaznak a vizsgálatok minőségének és integritásának biztosítására, központi és távoli adatellenőrzés révén. A CSM a központi adatbázisokban tárolt adatok statisztikai elemzésén

alapszik, lehetővé téve a potenciális problémák korai felismerését és a kockázatok csökkentését. A statisztikai módszerekkel végzett központi elemzések képesek rövid idő alatt nagy mennyiségű adat átvizsgálására, így nem szükséges minden helyszínt egyenként ellenőrizni, illetve lehetővé teszi a különböző, anomáliák, és szokatlan mintázatok felismerését az elemzett adatok halmazában.

A CSM segít azonosítani azokat a helyszíneket és résztvevői adatokat, ahol a legnagyobb a hibák előfordulásának kockázata, lehetővé téve ezáltal a célzottabb helyszíni ellenőrzéseket [7].

Távfelügyeleti monitorozás

A Covid-19 pandémia során jelentősen nőtt a DCT-k és a remote monitoring elfogadottsága, hiszen a betegek utazási lehetőségei, illetve a vizsgálói team oldaláról a személyes munkavégzés folyamatának lehetőségei is beszűkültek [8]. A remote monitoring a klinikai vizsgálatok során keletkezett adatok virtuális monitorozásának folyamatát jelenti, egy központi, a klinikai vizsgálat helyszínétől eltérő helyről, elektronikus adatrögzítő rendszerek segítségével. Az adatok digitális rögzítése segíti megőrizni az adatok integritását a klinikai kutatási helyszínen történő átírási hibák kiküszöbölésével. A remote monitoring egyik legjelentősebb hozadéka az adatok valós idejű monitorozásának képessége, ami lehetővé teszi az esetlegesen felmerülő problémák korai észlelését és megoldását. Ahhoz, hogy a remote monitoring sikeres legyen, szükséges hozzá egy megbízható, szabványműveleti előírás kialakítása, amely keretrendszerként funkcionál a tevékenység végzéséhez, illetve egy biztonságos és megfelelő adatkezelési rendszer felállítása a betegadatok védelmének érdekében, mivel az adatbiztonság és adatvédelem a klinikai vizsgálatok kritikus elemei közé tartozik [9].

Kockázatalapú monitorozás

A klinikai vizsgálatok fejlődésével egyre nagyobb lett az igény a kockázatokra összpontosító, és az adott vizsgálatra szabott monitorozásra. Az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatala által 2023 áprilisában kiadott dokumentum általános iránymutatásokat tartalmaz a risk-based monitoring (RBM) végrehajtására vonatkozóan. A kockázatértékelés célja, hogy meghatározza az adott klinikai vizsgálatok esetében fennálló potenciális kockázatokat, és megtervezzék azok kivédését vagy a már kialakult kockázat gyors megszüntetését. Az RBM során meg kell határozni a kulcsfontosságú kockázati mutatókat, melyeket minden résztvevő esetén kifejezett figyelemmel kell nyomon követni és ellenőrizni. Ezek többek között az elsődleges hatékonysági adatok, a beválogatási és kizárási kritériumok, az orvosi és gyógyszeres előzmények, a fizikai vizsgálatok és vitális paraméterek ellenőrzése, továbbá a mellékhatások, „kísérő" gyógyszerek, és a beleegyező nyilatkozat vizsgálata. A szponzoroknak a monitorozás időzítésének, típusának és gyakoriságának meghatározásakor figyelembe kell venni a vizsgálat – és site-specifikus kockázatok – meglétét vagy hiányát, a vizsgálóhely infrastruktúráját, a kutatásban részt vevő személyzet tapasztalatát, illetve a vizitek helyszínét. A risk-based monitoring által felbecsülhetővé és kezelhetővé válnak a kockázatok a protokoll tervezésekor, továbbá a felügyeleti tervek folyamatosan frissítés alá kerülhetnek [10].

SZINTETIKUS KONTROLLKAR A HUMÁN KLINIKAI VIZSGÁLATOKBAN

A gyógyszerfejlesztés gold standardját több mint hat évtizede a randomizált kontrollált vizsgálatok jelentik, azonban alternatív megoldásként merülhet fel a szintetikus kontrollkarok (synthetic control arm, SCA) alkalmazása, melyek kialakításánál a valós életbeli adatokat (real world data, RWD), illetve a korábbi klinikai vizsgálatokból származó adatokat veszik figyelembe a döntéshozók [11, 12]. SCA-t leggyakrabban ritka betegségek, valamint olyan betegségek esetében alkalmaznak, amikor a kontrollkarra való randomizálás etikátlan, hatástalan, vagy szinte megvalósíthatatlan [13]. Az informatika gyors fejlődése, és az ezzel együtt járó egészségügyi adatokhoz történő széles körű hozzáférhetőség lehetővé teszi, hogy a klinikai vizsgálatokban a döntéshozók egyre nagyobb figyelmet szenteljenek az RWD-nek, mely a betegek egészségi állapotával és a betegek részére nyújtott egészségügyi ellátással kapcsolatos adatokat foglalja magába. Az adatok származhatnak elektronikus egészségügyi nyilvántartásokból, kórházi és finanszírozói adatbázisokból, egészségbiztosítási feljegyzésekből, genomikai adatokból, gyógyszer- és betegségregiszterekből, illetve hordozható/viselhető egészségügyi eszközökből is [14]. *Thorlund* és munkatársai leírták, hogy a különböző vizsgálatok összehasonlításához használt SCA adathalmazának validitása és

megbízhatósága az egyik legfontosabb szempont az SCA-k kialakításánál. Továbbá az is elengedhetetlen, hogy az SCA-ba válogatott betegpopuláció kellő hasonlóságot mutasson az adott klinikai vizsgálat populációjával, illetve, hogy hasonlóak legyenek a betegbevonási és kizárási kritériumok, és a végpontok mérése. Az SCA alkalmazásának előnyei közé tartozik, hogy könnyebben teljesíthető a vállalt betegszám bevonása, az erőforrások allokációját is optimalizálni lehet, továbbá etikai szempontból is előnyös, mivel kevesebb beteg kerül a kontrollkarra, így többen hozzájutnak a vizsgálati gyógyszerhez. A szintetikus kontrollkarok azonban nem mindig tudják teljes mértékben modellezni a valós kontrollcsoport viselkedését, és pontossága az elérhető adatok minőségétől függ. Az adatok hiányossága vagy heterogenitása torzíthatja az eredményeket, valamint a módszer elfogadottsága és megbízhatósága is kérdéses lehet egyes szabályozó hatóságok előtt [12].

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA SZEREPE A KLINIKAI VIZSGÁLATOKBAN

Az egészségügyi központok hatalmas strukturálatlan adathalmazzal rendelkeznek – beleértve az elektronikus orvosi feljegyzéseket, laboratóriumi eredményeket és orvosi képalkotó vizsgálatok adatait –, melyek az informatikai rendszerek fejlesztésével strukturált adatvagyonná alakíthatók át, azonban ez nehézségekbe ütközik a különféle nyelvezetek, terminológiák és rövidítések miatt. A klinikai vizsgálatok optimalizálásának tekintetében az automatizált gépi folyamatok által elemezhetővé válnak a klinikai vizsgálati és az elektronikus egészségügyi nyilvántartásokban elérhető adatok, melyek ezáltal felhasználhatók a betegek állapotának javítására [15] **(4. ábra)**. A mesterséges intelligencia és az általa használt algoritmusok szélesebb körű elfogadása és bevonása a klinikai vizsgálatokba elősegítheti, hogy a vizsgálatok gyorsabban jussanak el a tervezési fázisból a megvalósításig. A mesterséges intelligencia által vezérelt programok felhasználhatók a protokoll megírásához szükséges idő csökkentéséhez, a legmegfelelőbb biomarkerek és végpontok megtalálásához, sőt a betegbevonás során az adott klinikai vizsgálathoz megfelelő jelöltek kiválasztásához, betegkereső programok segítségével [16–19]. A protokollok elkészítésére programozott algoritmusok lehetővé tennék a kutatócsapat számára, hogy valós időben vizsgálják meg a különböző, és akár kreatívabb, összetettebb tervezési lehetőségeket. A mesterséges intelligencia által vezérelt szimulációk várhatóan hozzájárulnak majd az új terápiás eljárások preklinikai jellemzéséhez, az optimális gyógyszeradagolási stratégiák meghatározásához, valamit a rendelkezésre álló betegadatok révén nagyméretű szintetikus kohorszok modellezéséhez, illetve becsléseket is kialakíthat az új gyógyszerek bevezetését követő elérhető gazdasági előnyökről [16, 20].

A klinikai vizsgálatok komplexitása nem teszi lehetővé, hogy a mesterséges intelligencia teljes mértékben kiváltsa a humán erőforrásokat, azonban a vizsgálatok hatékony tervezésének és kivitelezésének fontos eszközévé válnak a közeljövőben.

ÖSSZEFOGLALÁS

A humán klinikai vizsgálatok tervezése és végrehajtása jelentős átalakuláson megy keresztül a modern technológiai és tudományos innovációknak köszönhetően. Az említett módszertani lehetőségek mind hozzájárulnak a kutatási folyamatok hatékonyságának növeléséhez, az eredmények gyorsabb eléréséhez és a betegbiztonság javításához. Ehhez azonban az is szükséges, hogy klinikai vizsgálatok során a döntési helyzetekre, esetleges problémákra gyorsan és hatékonyan lehessen reagálni. A digitalizáció és a remote (távoli) monitoring lehetővé teszi az adatok valós idejű elemzését, míg a risk-based monitoring (rizikóalapú monitorozás) célzottabbá teszi az ellenőrzést. A mesterséges intelligencia szerepének növekedése pedig várhatóan tovább optimalizálja a gyógyszerfejlesztés folyamatát. Ezek az új irányvonalak nemcsak idő- és költséghatékonyságot eredményeznek, hanem elősegítik az etikusabb, betegközpontúbb megközelítést is a klinikai vizsgálatokban, amely a jövőbeli kutatások és terápiás fejlesztések alapját képezheti.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretném megköszönni *prof. dr. Botz Lajos* főgyógyszerész úrnak a kézirat elkészítéséhez nyújtott értékes szakmai támogatását és hasznos javaslatait.

Irodalom

1. Park J.J.H., Siden, E. et al. Systematic review of basket trials, umbrella trials, and platform trials: a landscape analysis of master protocols. Trials 2019;20:572. – **2.** Ke X, Shen L. Molecular targeted therapy of cancer: The progress and future prospect. Front Lab Med. 2017;1:69–75. – **3.** Redman MW, Allegra CJ. The Master Protocol Concept.

Semin Oncol.2015;42:724–30.p. – **4.** Scott B. M.: The design of complex adaptive trials. https://www.youtube.com/watch?v=yGByViFfRNE (2022.10.22.) – **5.** Barótfi Sz. Decentralizáció a klinikai vizsgálatokban. https://msd.hu/decentralizacio-a-klinikai-vizsgalatokban/ (2022.12.21.) – **6.** Gail A. V. N. Decentralized Clinical Trials: The Future of Medical Product Development? Vol. 6. 2021.4: 384-87. – **7.** GCPMindset - All About Clinical Research. What is Centralized Statistical Monitoring in Clinical Research? (2023.08.18.) – **8.** Li G., Yin C. et al. Digitalized adaptation of oncology trials during and after COVID-19. Cancer Cell. 2020.38:148-9. – **9.** https://vial.com/blog/articles/a-comprehensive-guide-to-remote-monitoring-in-clinical-trials/?https%3A%2F%2Fvial_com%2Fblog%2Farticles%2Fa-comprehensive-guide-to-remote-monitoring-in-clinical-trials%2F%3Futm_source=organic (Megtekintve: 2024. 09.11.) – **10.** Food and Drug Administration. A Risk-Based Approach to Monitoring of Clinical Investigations Questions and Answers Guidance for Industry. https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/risk-based-approach-monitoring-clinical-investigations-questions-and-answers (2023.04.11.) – **11.** Chiodo GT., Tolle SW. et al. Placebo-controlled trials: good science or medical neglect? West J Med. 2000;172:271–3. – **12.** Thorlund K., Dron L. et al. Synthetic and External Controls in Clinical Trials – A Prime for Researchers. 2020;Vol.12:457-467. – **13.** Joppi R., Bertele V. et al. Orphan drugs, orphan diseases. The first decade of orphan drug legislation in the EU. Eur J Clin Pharmacol. 2013;69:1009–24. – **14.** Rebecca A. M., Amy P.A. Harnessing the Power of Real-World Evidence (REW): A Checklist to Ensure Regulatory-Grade Data Quality. Clin.Pharmacol.Ther.2018.103:202-5. – **15.** Dózsa Á. A mesterséges intelligencia (AI) szerepe az egészségügyben. https://msd.hu/a-mesterseges-intelligencia-ai-szerepe-az-egeszsegugyben/ (2024.06.19.) – **16.** Timothy C. H., Rov A. et al. The future of clinical trials and drug development: 2050. Drugs Context. 2023.12:2023-2-2. – **17.** Ithapu V. K., Singh V. et al. Imaging-based enrichment criteria using deep learning algorithms for efficient clinical trials in mild cognitive impairment. Alzheimers Dement.2015.11:1489-99. – **18.** Ezzati A., Lipton R. Machine learning predictive models can improve efficacy of clinical trials for Alzheimer's disease. J. Alzheimers Dis.2020.74:55-63. – **19.** Mohan, A., Sun Z. et al. A machine-learning derived Huntington's disease progression model: insights for clinical trial design. Mov. Disord.2022.37:553-562. – **20.** Zhang B., Zhang L. et al. Harnessing artifical intelligence to improve clinical trial design. Commun Med.2023.3:191.

Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ Klinikai Gyógyszerészeti Intézet, 7624 Pécs, Honvéd u. 3.
Levelező szerző: krancsevics.oliver@pte.hu



15th Central European Symposium on Pharmaceutical Technology

Where the Future Challenges in Pharmaceutical Technology Meet 30+ Years of Experience

The Anniversary 15th CESPT will be held between 25th and 27th September 2025
in Rikli Balance Hotel, Bled, Slovenia, where this conference was founded 30 years ago.

The conference will provide focused panels in the fields of pharmaceutical (nano)technology, industrial pharmacy, biopharmacy, and analytics. It will feature established plenary and invited speakers, as well as numerous oral and poster presentations, offering ample opportunities for younger researchers to present their findings.

Additionally, the event will foster the exchange of scientific ideas between young and established scientists and professionals, and will facilitate interactions among individuals from academia, industry, and regulatory authorities.

Registration:
https://eventer.si/registrations/CESPT2025#/home

Budai Marianna

Nutricia – a táplálás és a táplálásterápia iránti elkötelezettségének múltja van

A korszerű kutatások iránti elkötelezettségével a Nutricia már a kezdetektől fogva úttörő munkát végzett a táplálás területén. Ez vezetett el azokhoz az áttörő felfedezésekhez, amelyek 1896 óta nyújtanak segítséget a táplálásban szülőknek, betegeknek, orvosaiknak és ápolóiknak szerte a világon.

Kulcsszavak: Nutricia, innováció, küldetés, történelem

Nutricia – where commitment to nutrition and nutritional therapy has a history

With a commitment to cutting-edge research, Nutricia has pioneered nutrition from the very beginning, leading to breakthrough discoveries that have helped parents, patients, their doctors and caregivers around the world with nutrition since 1896.

Keywords: Nutricia, innovation, mission, history

A Nutriciát az anyatejpótlás igénye hívta életre

Az anyatej értéke mindig is ismert volt. A 19. század végén minden ötödik csecsemő egyéves kora előtt életét veszítette. A magas csecsemőhalandóság oka részben a részleges éhezés volt, vagyis elégtelen mennyiségben és/vagy minőségben táplálták a csecsemőket. Nem véletlen, hogy az ipari forradalom utáni évszázadokban a szoptatós dajkák aranyat értek, és például Hamburgban 5000 nő kereste a kenyerét azzal, hogy más gyermekét szoptatta. A szoptatós dajkák szolgáltatásait azonban csak a tehetősebb családok engedhették meg maguknak, a szegényebbek számára maradt a tehéntej. Akkor még nem volt ismert, hogy a tehéntej összetétele nem megfelelő a csecsemők táplálására és betegségek hordozója is lehet. A későbbiekben egyértelművé vált, hogy az anyatej pótlására olyan készítményre van szükség, amely megfelel a csecsemők és gyermekek igényeinek. Elsőként az állati eredetű tejek dúsításával próbálkoztak. 1853-ban például 68 különféle dúsított termék létezett, azonban az akkori tápszereket a csecsemők rosszul emésztették meg, és az adagolásuk kiszáradás, bélrendszeri fertőzések veszélyével járt. Megdöbbentő, hogy hétszer nagyobb volt a csecsemőhalandóság azoknak a gyermekeknek a körében, akiket dúsított állati tejekkel etettek, mint azoknál, akiket anyatejjel tápláltak.

Az áttörést és a modern tápszerek útjának kezdetét *Alexander Backhaus* német professzor kutatásai jelentették. Az általa fejlesztett összetétel jobban hasonlított az anyatejhez és megbízható alternatívát kínált a szoptatni nem tudó anyáknak. „Nutricia Zentrale" néven egy laboratóriumot hozott létre, ragaszkodott a folyamatos minőség-ellenőrzéshez és szabadalmaztatta a termékét. A találmányát 1896-ban mutatta be a berlini orvosi konferencián, ahol *Johannes van der Hagen* orvos és holland közegészségügyi felügyelő felfigyelt rá. A holland szakember a bátyjával együtt, aki egy holland margarin- és tejtermékgyár tulajdonosa volt, kizárólagos jogot szereztek a csecsemőtápszer gyártására. A van der Hagen testvérek megalapították a Nutricia vállalatot, amelynek köszönhetően egyre szélesebb rétegekhez eljutott a „leghumánusabb tej", „Hollandia szoptatós dajkája" [1].

Nutricia: több mint száz év a táplálás és a táplálásterápia szolgálatában

A Nutricia szó neve beszédes, az a latin „nutrire", azaz táplálni szóból származik. A vállalat szellemiségére a kezdetektől fogva jellemző a kutatásfejlesztés iránti elkötelezettség, az új, innovatív megoldások keresése.

A Nutricia már a 20. század elején csecsemőmérleget biztosított az édesanyáknak (közöttük I. Vilma holland királynőnek is), hogy követni tudják gyermekük súlyfejlődését. A vállalat azonban nem csak a csecsemők táplálását tartotta szem előtt, de a betegekét is, így hamarosan megszülettek az első speciális gyógyászati célra szánt tápszerek. Elsőként a cukorbetegek számára készült, csökkentett laktóztartalmú tej került piacra, majd a jóddal dúsított termékek a pajzsmirigybetegek részére – forradalmi változást hozva a speciális gyógyászati célú táplálás világába.

A Nutricia szoros kapcsolatot tartott fenn az egészségügyi szakemberekkel. 1924-ben a Nutricia kiadta az első, kifejezetten gyermektáplálásról szóló útmutatóját, amely a háziorvosoknak nyújtott segítséget.

A II. világháború alatt a vállalat a lehetőségekhez mérten segítette a lakosságot, és azt Nutricia tejjel és tejter-

mékekkel látta el. A háborús éveket követően a Nutricia létrehozta első kutatócsoportját és speciális gyógyászati célra szánt tápszereket gyártó laboratóriumot létesített Zoetermeerben.

A 20. század második felében több termékfejlesztés történt és olyan innovatív megoldások születtek, amik a mai életünknek is a részei.

1986-ban kezdte meg működését az a tanácsadói vonal, ami ma is segíti a szakemberek munkáját és a laikusok mindennapjait. 1992-ben kifejlesztették a hosszú szénláncú zsírsavakat tartalmazó koraszülött-tápszert.

A fejlődés a 21. században sem állt meg. Fókuszba került a pre- és probiotikumok egészségben és táplálásban betöltött szerepe, 2004-ben klinikai vizsgálatokkal igazolták a csecsemőtáplálásban alkalmazott rövid láncú galaktooligoszacharidok és hosszú láncú fruktooligoszacharidok elegyének (scGOS/lcFOS (9:1)) jótékony hatásait.

Az utóbbi évtizedekben vállalatok közötti egyesülések tarkították a Nutricia sorsát. 1998-ban a holland Nutricia és az általa korábban megvásárolt német Milupa összeolvadt a brit Cow & Gate-tel, és megalakult a Royal Numico. 2007-ben a Danone vállalat felvásárolta a Royal Numicót. A felvásárlást követően a Nutricia új kutatóüzemet, új gyártóüzemet létesített és továbbra is elkötelezett maradt a táplálás és táplálásterápia mellett. Az ELN (Early Life Nutrition) és az AMN (Advanced Medical Nutrition) divíziók összeolvadásával, a Nutricia Specialized Nutrition (SN) termékválasztéka kielégíti mind az egészséges csecsemők és kisdedek, mind a speciális tápanyagszükségletű betegek igényeit egészen az időskorig.

A Nutricia Magyarországon is több évtizede aktívan jelen van

A Nutricia hazai története 1992-ben kezdődött, amikor megalakult a Nutricia magyarországi képviselete, a Numil Kft. A korszerű termékkínálaton túl a gondoskodás is szerves részeként mutatkozott meg a Nutricia hazai jelenlétének. 1999-ben megalakult a Nutricia Otthonápoló Szolgálat, amely gondoskodást nyújtott a kórházi kezelés után hazabocsátott szondatáplált betegeknek, hogy saját otthonunkban is szakember felügyelete mellett folytathassák a táplálásterápiát. A Nutricia hazai szakemberei több ezer beteg táplálásterápiájában nyújtottak segítséget.

A Nutricia 2025-ben is jelen van Magyarországon.

Korszerű és innovatív termékkínálata folyamatosan bővül, megemlítendő, hogy 2023-ban piacra került az első növényi alapú speciális gyógyászati célra szánt élelmiszer, a vegán étrendet követők táplálásterápiáját lehetővé tevő Nutridrink Plantbased.

A Nutricia a speciális, gyógyászati célú táplálást szolgáló termékei mellett olyan kezdeményezéseket tudhat magáénak, mint a 2022 februárjában útjára indított „Szondatáplálás hete".

Számokkal is leírható a Nutricia hazai jelenléte és szerepvállalása:

- 450 különféle speciális élelmiszerből és táplálást segítő eszközből álló termékportfólió,
- 12 terápiás területen való jelenlét,
- 20 különböző szakterülettel fennálló szoros szakmai kapcsolat,
- különféle ingyenesen igénybe vehető szolgáltatásokkal való jelenlét – a betegek otthonaiban és a digitális térben.

A Nutricia ingyenes szakmai tanácsadást és szakértői támogatást nyújt olyan kérdésekben és élethelyzetekben, mint – többek között –

- daganatos betegség és táplálkozás,
- ketogén diéta epilepsziában,
- otthoni szondatáplálás,
- csecsemőkori lelassult fejlődés,
- fehérjeszegény diéta fenilketonuria esetén,
- táplálás tejallergia esetén.

Nutricia – küldetés

Napjainkban a Nutricia a Danone kulcsfontosságú márkája a speciális, gyógyászati célú táplálás területén. A legfőbb célkitűzése olyan, kutatáson alapuló, az életet pozitív irányba formáló, táplálkozással összefüggő megoldások kifejlesztése, amelyek az embereket világszerte hozzásegítik egy hosszabb, örömtelibb és egészségesebb élethez.

Irodalom

1. https://nutricia.hu/125-eves-a-nutricia/; 2025.aug.1.

NUTRICIA
LIFE-TRANSFORMING NUTRITION

SZAKÉRTELEMMEL A CSECSEMŐTÁPLÁLÁSBAN

A Milumil SZIMBIOTIKUS* tápszerek a bélflóra egyensúlyát és helyreállítását támogató összetevőket tartalmaznak[1,2]

TEJALAPÚ TÁPSZER

MILUMIL CESAR-BIOTIK 1

SZIMBIOTIKUM*
+
HMO



RÉSZLEGESEN HIDROLIZÁLT TÁPSZER

MILUMIL HA START PROSYNEO

SZIMBIOTIKUM*
+
HIDROLIZÁLT FEHÉRJE



*__Prebiotikus__ oligoszacharidokat (scGOS/lcFOS) és __probiotikus__ Bifidobaktériumot tartalmaz.

Referenciák: **1.** Chua MC, Ben-Amor K, Lay C et al: Effect of Synbiotic on the Gut Microbiota of Cesarean Delivered Infants: A Randomized, Double-blind, Multicenter Study, JPGN, 2017;65:102–6 **2.** van der Aa LB, Heymans HS, van Aalderen WM, et al. Effect of a new synbiotic mixture on atopic dermatitis in infants: a randomized-controlled trial. Clin Exp Allergy. 2010;40(5):795-804;
Tájékoztató kizárólag egészségügyi szakemberek részére. A Danone Kft. kizárja a felelősségét az egészségügyi szakembereknek szóló szakmai tájékoztató anyag illetéktelen személyek általi felhasználásáért. A jelen kiadványban ismertetett termékek címkeszövege megtalálható a www.nutriciamedical.hu weboldalon. Fontos figyelmeztetés! Az anyatej a legjobb a csecsemő számára, 6 hónapos korig a kizárólagos szoptatás a legideálisabb táplálási mód. Amennyiben nem áll rendelkezésre elegendő anyatej, vagy a szoptatásnak más akadálya van, az anyatej-helyettesítő tápszert a gyermekorvos utasítása szerint és ellenőrzése mellett ajánlott alkalmazni. A termék alkalmazása előtt annak megfelelő elkészítésére, tárolására és megsemmisítésére vonatkozó információkért olvassa el a termék címkéjét. Ne térjen el a címke szerinti használati utasítástól, mert az zavart okozhat a kisbaba fejlődésében. Milumil Cesar-Biotik 1 400 g, tejalapú, anyatej-helyettesítő tápszer. Közfinanszírozás alapjául elfogadott ár: 2709 Ft*, támogatás mértéke (25%): 677 Ft, térítési díj: 2032 Ft. A termék a nem szoptatott csecsemők számára azok születésétől kezdve megfelelő és 6 hónapos korig kizárólagos táplálékként adható, 6 hónapos kort követően vegyes táplálékkal kiegészítve adható. Milumil HA Start Prosyneo 400g tejalapú, anyatej-helyettesítő tápszer. Közfinanszírozás alapjául elfogadott ár*: 3409 Ft, támogatás mértéke (25%): 852 Ft, térítési díj: 2557 Ft. A termék a nem szoptatott csecsemők számára azok születésétől kezdve megfelelő és 6 hónapos korig kizárólagos táplálékként adható, 6 hónapos kort követően vegyes táplálékkal kiegészítve adható. *Forrás: www.neak.gov.hu, Publikus gyógyszertörzs (PUPHA) 2025.04.01. Promóciós kód: COR25ALLOTH62OFFHU, lezárás dátuma: 2025.04.14. Danone Kft. 1134 Budapest, Váci út 35.

Szmodits László

Anno...

Neves magyar gyógyszerész-évfordulók 2025-ben

100 éve

1925. VIII. 27-én halt meg *dr. Egger Leó* (1865) gyógyszerész. Apja, *Egger Izidor* gyógyszerész Bécsben gyógycukorkagyárat vezetett, amelyet Budapestre telepített. A Bécsi Egyetemen 1889-ben gyógyszerészi, 1891-ben bölcsészdoktori oklevelet szerzett. Több éven át külföldi gyárakban tökéletesítette a tudását. 1897-ben megvásárolta a budapesti Nádor gyógyszertárat. Ezt 1911-ben eladta és megalapította a Dr. Egger Leó és Egger Izidor Gyógyszerészeti Gyárat. Időnként jelentősen továbbfejlesztette. Először galenusi készítményeket, később már törzskönyvezett gyógyszereket gyártottak **(1. és 2. ábra)**. Növényi kivonatok liofilezésével granulátumokat is készítettek. A legjelentősebb termékük egy arzenobenzol-származék, a Revival volt. Számos szerves vegyület vízben történő, majd egy bizmutvegyület olajban való feloldhatóságát dolgozta ki [1].

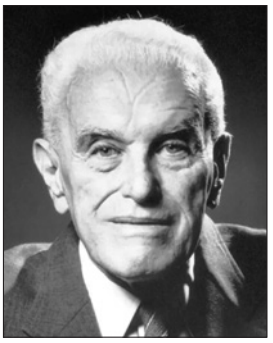


1. ábra Dr. Egger syr hypophosphit reklámtál



2. ábra Dr. Egger Appetin dragees

25 éve



3. ábra Harsányi János

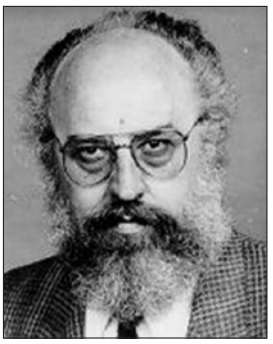
2000. VIII. 9-én halt meg *dr. Harsányi János* (1920) gyógyszerész **(3. ábra)**. Apja, *Harsányi Károly* a Zuglói Őrangyal gyógyszertár tulajdonosa volt. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1942-ben gyógyszerészi diplomát szerzett. Közben a munkaszolgálatából megszökött és menedékre talált a jezsuiták budapesti rendházában. 1947-ben bölcsészdoktori diplomát szerzett. Apja gyógyszertárában működött. Az államosítás előtt elmenekült az országból és Ausztráliában telepedett le. Itt közgazdasági oklevelet szerzett. 1956-ban Amerikába került, ahol a kaliforniai Stanford Egyetemen közgazdasági doktori oklevelet szerzett és matematikai statisztikát tanult. A detroiti Wayne Egyetem professzora 1961-től. 1990-ben nyugalomba vonult, de a kutatásait tovább folytatta. Kikutatta, hogyan lehet hiányos információk birtokában sikeresen elemezni a társadalmi folyamatokat. Amerikai munkássága alatt felkérik, hogy dolgozzon abban a munkacsoportban, amely az USA leszerelési és fegyverkorlátozási tárgyalásait segíti. Harsányi korlátozott információjú játékelmélete segíti a szovjet féllel való tárgyalásokat. Az általa kidolgozott elmélet olyan helyzetekben alkalmazható, ami-



4. ábra Nobel-díjasok a Fasori gimnázium emléktábláján

kor a tárgyalófelek nem ismerik egymás stratégiai céljait, taktikáját, sőt a szemben ülő delegáció tagjairól sincs ismeretük. Évtizedekkel később, 1994-ben, *Reinhard Seltennel* és *John Forbes Nash*-sel megosztva „a nem kooperatív játékok elméletében az egyensúlyelemzésre vonatkozó úttörő munkásságáért” közgazdasági Nobel-díjjal tüntetik ki. 1995-ben ünnepélyesen köszöntötték a Magyar Tudományos Akadémián. Ő az első magyar gyógyszerész Nobel-díjas [2]. 80 éves korában, 2000-ben hunyt el. Emlékét hajdani gimnáziumában és egykori lakóháza, a Vasalóház falán emléktábla őrzi **(4. ábra)**.

2000. VIII. 28-án hunyt el *Pokorny Endre* (1939) gyógyszerész. Vegyésztechnikusként a Richter Gedeon Gyógyszergyárban dolgozott. A Budapesti Orvostudományi Egyetemen 1965-ben szerzett gyógyszerészi oklevelet. Előbb gyógyszertárban volt alkalmazott. 1968–70-ben a pálmonostori gyógyszertár vezetője. Közben a Szegedi Egyetem Gyógynövény és Drogismereti Intézetben gyógynövényeket vizsgált. 1970-től a Mátraházi Állami Gyógyintézet gyógyszertárának munkatársa lett, ahol 1975-től főgyógyszerész. Itt a klinikai farmakokinetika és a műszeres analízis volt a kutatási témája. Létrehozott egy európai nívójú laboratóriumot és egy komoly adatbázist. Az MDF Heves megyei országgyűlési képviselője volt 1990–1994 között, országgyűlési képviselőként szerepe volt az 1994. évi gyógyszertári törvény kidolgozásában. A Humán Oltóanyag Rt. igazgatótanácsának elnöke 1992–1996 között. A gyöngyösi Panacea gyógyszertár tulajdonosa volt 1996-tól a haláláig. Sírja a gyöngyösi Szt. Erzsébet-templom kriptájában van [3].



Irodalom

1. Magyar Életrajzi Lexikon, III. kötet, 1981; 174p. – **2.** Gyógyszerészet, 2001; 667-9, – **3.** Gyógyszerészet, 2000; 44, 648p.

1092 Budapest, Hőgyes Endre utca 1.
Levelező szerző: szmodits.laszlo@t-online.hu



Ezúton szeretnénk felhívni szíves figyelmét, hogy a nagy hagyományú
és mindig széles érdeklődésre számot tartó konferenciasorozat következő eseménye,
a „Gyógyszertechnológiai és Ipari Gyógyszerészeti Konferencia 2025”
a kialakult szokásnak megfelelően az MGYT Gyógyszertechnológiai Szakosztálya
és Gyógyszeripari Szervezete közös szervezésében kerül megrendezésre
2025. október 16–18. között Siófokon a Hotel Azúrban.

A továbbképző program széles szakmai kör érdeklődésének szeretne megfelelni, így a gyógyszer-technológia és ipari gyógyszerészet új eredményei mellett foglalkozni kíván többek között a gyógyszerkutatás, a fejlesztés, a gyártás, az engedélyezés, a gyógyszerellátás és az oktatás feladataival is.

Minden kedves kollégát szeretettel várunk.

A rendezvénnyel kapcsolatos további információk az MGYT honlapján elérhetők.

Krajsovszky Gábor

Az egység átragyogása a sokaságon – Dr. Clauder Ottó egyetemi tanár emlékezete

Halálának 40. évfordulóján az írás megidézi *Clauder Ottó* szellemiségét, kutatói munkásságát [1, 2].

Kulcsszavak: Clauder Ottó, szerves kémia, egyetemi oktatás

The shining of unity through multiplicity – In memory of Dr. Ottó Clauder, professor

On the 40th anniversary of his death, this article evokes the spirit of *Ottó Clauder* and his work as a researcher [1, 2].

Keywords: Otto Clauder, organic chemistry, university education



1. ábra Clauder Ottó

„Szerencsésnek mondhatja magát az a Gyógyszerész Kar, [3] mely Téged vallhatott magáénak, mert biztos és határozott útmutatást adtál fejlődésünk modern irányának. Szerencsésnek mondhatjuk magunkat mi magunk is, hogy kortársaid lehettünk és együtt élhettünk kedves, szeretetre méltó egyéniségeddel” [4] (Végh Antal professzor szavai Clauder Ottóról) **(1. ábra)**.

Negyven évvel ezelőtt, 1985. szeptember 2-án hunyt el Hamburgban a Semmelweis Egyetem Szerves Vegytani Intézetének alapító igazgatója, dr. Clauder Ottó egyetemi tanár **(2. ábra)** [5]. Az intézet első 40 évének történetéről 2017-ben megjelent kiadvány részletesen bemutatja többek között az intézet megalapításával, valamint első évtizedének működésével járó heroikus küzdelmeket is [6].

Az 1985/86-os tanévben másodéves gyógyszerészhallgató voltam. Szeptember 2-án, hétfő reggel 8 órakor kezdődött a II. év I. féléve, szerves kémia előadással. *Szabó László* professzor a tanóra megkezdése előtt – amikor még felállással üdvözölte egymást diák és tanár – név és beosztás szerint bemutatta az egész intézet előadásán megjelent oktató-kutató kollektíváját. Ezután elkezdődött a szigorú logikai rendben és tematikával felépített 120 órás főkollégiumi előadás-sorozat, aminek első óráján már különös tisztelettel és érdeklődéssel tekintettem a tárgy előadójára és az óra kezdetén bemutatott művelőire [7]. Ahogyan később megtudtam, ők mind Clauder professzor tanítványai voltak **(3. ábra)**.

A tanrend szerint a heti második dupla szerves kémia előadásóra pénteki napokra esett. Ezen a szeptember 6-i pénteki napon, a tanóra elején az előadóval együtt újra az egész intézet jelen volt. Az első pillanatokban nem értettem ezt – utána viszont Szabó professzor bejelentette az intézet alapító igazgatójának, Clauder Ottó professzornak Hamburgban történt elhunytát, amikoris 1 perces néma felállással tisztelegtünk emlékének. Akkor mindjárt átfutott rajtam a gondolat: ki is lehet ez a neves személy, akiről most itt ilyen nagy tisztelettel emlékezünk?

Az azóta eltelt kétgenerációnyi, fél emberöltőnyi idő alatt azon szerencsések közé kerülhettem, akik megismerhették Clauder professzor életét, munkásságát, jóllehet én személyesen már nem ismertem őt. Lányával, *Clauder Katalinnal* és családjával az elmúlt évek során nagyon szívélyes, bensőséges, baráti viszony alakult ki közöttünk. Így nagy örömmel és különös megtiszteltetésnek érezve írom le a személyes érzésekkel átszőtt emlékező gondolataimat. Clauder professzor úrról lánya, Katalin igen személyes hangú, részletes életrajzi elemeket is megjelenítő visszatekintést adott közre 2017-ben a *Gyógyszerészet* szakfolyóirat hasábjain [8].



2. ábra Nyughelye a Farkasréti temetőben



Krajsovszky Gábor 1989-ben végzett okleveles gyógyszerészként a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen. Azóta az egyetem Gyógyszerésztudományi Karának Szerves Vegytani Intézetében dolgozik, 2013-tól egyetemi docensi beosztásban. Mind szakdolgozatát, mind egyetemi doktori, valamint PhD disszertációját az intézetben készítette. Kétszer volt ausztriai tanulmányúton, összesen 4 hónap időtartamban. 2016–2017-ben, 14 hónapon át az intézet megbízott igazgatói feladatait látta el. A magyar és német nyelvű képzés tanulmányi felelőse, utóbbinak tárgyfelelőse is, valamint TDK-felelős. A Gyógyszerszintézis és a Válogatott fejezetek a szerves kémiából speciálkollégium tárgyfelelőse és előadója. Szerves kémiai szakközlemények, egyetemi segédjegyzetek (társ)szerzője.

Pályafutásának különlegességei – összehasonlítva a szokásos tudományos, egyetemi tanári pályafutásokkal – az alábbiakban foglalhatók össze [9].

A gyógyszerészi tevékenység kombinációja főmérnöki feladatokkal

A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1929-ben megszerzett gyógyszerészdiploma átvételét követően 1941-ben a megjelent tudományos munkái, valamint a megfelelő vegyészgyakorlata és 1931-ben ugyancsak a Pázmány Péter Tudományegyetemről nyert kémiai főtárgyú doktorátusa alapján a Mérnökkamara első, gyógyszerészdoktorátussal rendelkező tagja lett és a Richter Gedeon Vegyészeti Gyárban főmérnöki címet és beosztást nyert.

Clauder professzor aktív életének első részében a gyógyszerészet több területén rövidebb-hosszabb időt eredményes tevékenységgel töltött, széles körű tapasztalatokat szerzett e feladatok ellátásában és átfogó perspektívában látta azok tudományos-műszaki és gyakorlati problémáit. Mindez hasznos előkészületnek bizonyult későbbi egyetemi pályafutásához [10]. Máig sincs a Karnak hozzá hasonló, ilyen széles képzettségi spektrummal rendelkező oktatója. Mivel egy ideig közforgalmú gyógyszertárban is dolgozott, a szakmát belülről ismerte, hiszen végigjárta annak minden fajtáját és lépcsőfokát, nem csak az egyetemi beosztások tekintetében. A szerves kémiai szintetikus problémák – kísérlettervezés, méretnövelés, adatok kiértékelése, például egy középüzemi szerves szintetikus műveletsor megtervezése esetén –, valamint elméleti kémiai problémák részletes elemzése (a szerves kémiai reakciók értelmezésénél, tantermi előadásaiban az elsők között alkalmazta a korszerű, elektronelméleti megközelítést) megkívánja a matematikai gondolkodásmódot, ami bármilyen mérnöki képzettségnek is integráns részét képezi.



3. ábra Clauder Ottó és Szabó László a Hőgyes előadóteremben

Tudományos tevékenység a gyógyszeriparban az egyetemi kinevezést megelőzően

1937. augusztus 1-jén került a Richter Gedeon Vegyészeti Gyárba és az itteni munkaköre több változáson át a következő módon alakult:

1937–1939-ig a tablettázóüzemnek volt a vezetője és ezen munkaköre kapcsán arra vonatkozó több száz gyári eljárást racionalizált és 12 alapeljárásra egységesített minőségbeli finomításokat. 1939-ben a D-vitamin-üzem vezetésével bíztak meg.

1940-ben a vállalat egy új laboratóriumot, az úgynevezett üzemlaboratóriumot létesített, melynek megszervezésével, valamint vezetésével bízták meg, ekkor már főmérnöki beosztásban.

1944-ben megszervezte és hosszú éveken keresztül irányította a kutatólaboratóriumot. Dolgozott növénykémiai témakörben is, amelynek során megszerzett tapasztalatait a későbbi, intézeti munkájában alkaloidok extrakciójával és szétválasztásával kapcsolatban gyümölcsöztetett [11]. Ezen munkaköre széles alapokra való helyezése tette lehetővé azt, hogy teljesen új irányban és alapokon a kémiai konstitúció és fiziológiai hatás közötti összefüggéseket is tanulmányozza és ez által az irodalomban is teljesen új gyógyszerekhez lehessen hozzájutni [12]. Így *tbc-ellenes szerek* körében 150-nél több vegyületet szintetizáltak, részben irodalmi adatok, részben saját elgondolásaik alapján, keresvén a tuberkulosztatikus hatás és kémiai konstitúció közötti összefüggéseket. Nevéhez fűződik az *izonicid* hazai szabadalmának kidolgozása.

Beható tanulmányokat folytattak az *antihisztamin hatású vegyületek* körében is. Ebben a témakörben hozzávetőlegesen 70 vegyületet állítottak elő, és ezen kísérletsorozat végeredményben egy új típusú, nagy hatásszélességű, kis toxicitású antihisztamin hatású vegyületcsoporthoz vezetett. Ezen új gyógyszerkészítmény **Ahistan** néven került úgy hazai, mint külföldi forgalomba.

Igen jelentős eredményeket értek el a higanymentes diuretikumok előállítása terén is. Körülbelül 40 vegyületet állítottak elő ebben a csoportban és a *Lipschitz* által ajánlott biológiai metodika szerint az irodalom legerősebb diuretikumát – **Urofort, Neo-Urofort** – sikerült e csoportban előállítani [13].

Tudományos munkásságán kívül igen jelentékeny iparfejlesztő tevékenységet végzett munkatársaival együtt. A vezetése alatt álló laboratórium számos gyártási eljárást dolgozott ki és valósított meg üzemi méretben [14].

A gyógyszerkémia azonban a laboratóriumi munkán túl sokkal szélesebb perspektívában érdekelte. Magántanári képesítésének megszerzését követően (1950-ben, *Bruckner Győzőnél*) adott elő vegyészhallgatóknak gyógyhatású szénvegyületekről [15]. A farmakológiai adatok kémiai szemléletével kapcsolatos gondolatai messze az országhatárokon túl is feltűnést keltettek [16].

Belklinikai orvosi kutató laboratóriumi tevékenység

1950-ben került kapcsolatba *Rusznyák István* egyetemi tanárral, a Magyar Tudományos Akadémia akkori elnökével és a későbbi Budapesti Orvostudományi Egyetem I. Belgyógyászati Klinikájának igazgatójával, és ennek következményeként másodállásban és egyetemi docensi beosztásban a Klinika laboratóriumának vezetője lett, ahol klinikai laboratóriumi problémákkal is kapcsolatba került.

A Szerves Vegytani Intézet megalapítása

Az egyetemek 1949-ben bekövetkezett átszervezésével, Budapesten a gyógyszerészhallgatók szerves kémiai oktatásában különös helyzet alakult ki, amelyről Szabó László professzor megemlékezésében az alábbi részletes beszámoló olvasható [17]. „A helyzet tarthatatlanságát – ahogyan Szabó professzor emlékezik – a Budapesti Orvostudományi Egyetemnek a gyógyszerészképzésben résztvevő oktatói, elsősorban *Mozsonyi Sándor*, a Szak irányítója, egyben a Gyógyszerészeti Intézet igazgatója, és *Végh Antal*, világosan látták, és annak megoldását sürgették. Az erőfeszítések eredményeként az Egyetem vezetősége úgy döntött, hogy a gyógyszerészhallgatók gyakorlati oktatását újból meg kell kezdeni, méghozzá, jobb megoldás híján, az Egyetem Orvosi Vegytani Intézetében, amelynek igazgatója akkor *Straub F. Brunó* volt. A szerves kémiai előadások megtartására új előadót kellett keresni, akinek a feladatává lett a gyakorlati oktatás újbóli megszervezése is. Erre kiválóan alkalmasnak látszott Clauder Ottó, aki korábban együtt dolgozott *Winkler Lajos* intézetében Végh Antallal, tehát régóta jó barátságban voltak. Így, gondolom, hogy elsősorban Végh Antalnak köszönhető a személyi kezdeményezés, amelynek eredményeként 1953 nyarán Clauder Ottó kapott megbízást (eddigi munkahelyeinek és munkaköreinek változatlan megtartásával) az új feladatok ellátására. Ennek elősegítésére 1953. július 15-i dátummal két frissen végzett gyógyszerész, *Horváth Klára* (később *Böjthe Gáborné dr.*) és jómagam központi (majd hamarosan egyetemi) gyakornoki kinevezést kapott az Orvosi Vegytani Intézet állományába. E nap tehát a Szerves Vegytani Intézet fogantatása pillanatának tekinthető. A születés azonban nem kilenc, hanem negyvenhat hónappal később következett be. (…) Clauder professzor úr óriási energiával kezdett az oktatás szervezésébe. A szerves kémiai főkollégium előadásait 1953 szeptemberének második hetében kezdte és legnagyobbrészt saját maga tartotta. (…) A szerves kémiai gyakorlati oktatás a semmiből kezdődött. Mint említettem, az erre a célra rendelkezésre álló, nyilvánvalóan klasszikus felszerelés teljes egészében a Bruckner Intézetben maradt, és a hallgatók laboratóriumi gyakorlatai a Straub F. Brunó vezette Orvosi Vegytani Intézetben kezdődtek, amely szintén csak néhány évvel korábban jött létre.

Doleschall Frigyes akkori egészségügyi miniszter 1957. május 13-ra keltezett leiratában, egy A5 méretű papírlapon arról értesítette a Budapesti Orvostudományi Egyetem rektorát, Gegesi Kis Pált, hogy megalapította a Szerves Vegytani Intézetet azzal a megjegyzéssel, hogy pénzügyi szükségleteiről az Egyetem költségvetéséből kell gondoskodni. (…) Az Intézet hivatalos megalapítása után került sor az intézetigazgató egyetemi tanári állás kiírására, amelyet Clauder Ottó egyetemi docens megpályázott, és az állásra 1957. december 28-i keltezéssel kinevezést kapott. (…) Az Intézet megalapításakor Clauder professzornak már kiérlelt elképzelései voltak az intézet oktatási

és kutatási feladatairól. Amikor a megalakuló Szerves Vegytani Intézet részére kutatási programot kellett adni, Clauder professzor úr magától értetődően és nagyon szerencsésen választotta a természetes vegyületek kémiáját, amely a szerves kémiának mindig jelentős területe volt, és a gyógyszerészképzésben is fontos szerepet játszott. Az új Intézetet annak tekintette, amit a neve is jelez: szerves kémiai intézetnek, amelynek fő feladata a II. éves gyógyszerészhallgatók oktatása a szerves kémia főtárgy és a szerves kémiai laboratóriumi gyakorlatok keretében, és ennek megfelelő tudományos kutatás folytatása."

A Természettudományi Lexikon fejezeteinek megírása

1960 májusában megbízást kapott a Természettudományi Lexikon „Alkaloidok" [18], később pedig a „Heterociklusos vegyületek" [19], valamint a „Heterociklusos vegyületek, alkaloidok, gyógyszerszintézisek" [20] címszó alatti részek megírására, amelynek nagy örömmel tett eleget. A felkérés *Erdey-Grúz Tibortól,* a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Kémiai Tudományok Osztályának akkori titkárától, később már, mint az MTA elnökétől érkezett, tehát nagy megtiszteltetésnek számított. A munka az alkaloidok kémiájába – egy kissé a biogenezisébe és biológiai hatásaiba – is mélyebb betekintést adott, ami azután az intézeti oktatási és kutatási tevékenységben volt kamatoztatható [21].

A debreceni Gyógyszerkutatási Konferenciák kezdeményezése és megszervezése gyógyszerészek, orvosok és vegyészmérnökök részére

Korábban a Magyar Gyógyszerészeti Társaság Gyógyszerkutatási Szakosztályának elnökeként ő kezdeményezte a Debrecenben rendszeresen megrendezett Gyógyszerkutatási Konferenciákat, amelyeken a hazai gyógyszerkutatás szinte valamennyi akadémiai és ipari kutatóhelye részt vett. Debrecen egyetemi kampusza és a város atmoszférája igen alkalmas környezetet biztosított e tudományos összejöveteleknek [22].

Szakgyógyszerész-képzés szükségességének felismerése

Clauder professzor 1972–1975 között a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöke volt. Az 1972-ben megjelent egészségügyi törvényre hivatkozva, elnöki programjában a gyógyszerész társadalom feladatkörét, a vele szemben támasztott igényeket és annak fejlődését a szakgyógyszerészképzés kapcsán az alábbiak szerint mutatta be.

„A múlt évben jelent meg a szakgyógyszerész-képzés rendelete is, melyet az egész gyógyszerésztársadalom igen nagy örömmel vett. Társaságunknak ez régi harca volt, mely annak idején, még *Végh* professzor elnöklete mellett az Orvosegészségügyi Dolgozók Szakszervezetének, szakcsoportjának kezdeményezése alapján indult el. Most vált ez törvényerejűvé, és az az érzésem, hogy a minisztérium jóindulatú, megértő támogatása mellett ez többek között egyesületünk eddigi aktivitásának könyvelhető el. Ennek jelentőségét a későbbiekben fogjuk meglátni az egészségügyi ellátás területén és az egészségügyi törvény szellemének kifejlesztéseként. Ennél a rendeletnél azonban nem szabad megállnunk, hanem ezt gondosan tovább kell fejleszteni" [23].

A rend és törvény: egység a sokaságban, a sokaság érvényesülése az egységben [24]

„Mit tanultunk tőle? Mindenekelőtt a szerves kémiát, ami nélkül nem lehetséges a szakma. Azután egy nagyon széles látókört – ő sohasem mondta, hogy tanuljuk, de példájával tanította, és ezt mi követtük. Tanultuk tőle, hogy kellően magas célt kell magunk elé tűznünk, amely inspirál és mozgósítja erőinket. Tanultuk tőle, hogy akkor is küzdenünk kell értük, ha tudjuk, hogy eredményeit már nem mi aratjuk. Tudta azt – és ezt nagyon becsülnünk kell –, hogy vannak, akik vetnek és vannak, akik aratnak. És ő a vetők közé tartozott. Tanultuk tőle, hogy a tudás erőt jelent, és a kutatás szépsége megéri, hogy életünket tegyük rá. A *kiérlelt*, az értelmes új iránt volt érzéke. Tehát nem arra, hogy amit ma olvasunk, azt holnap okvetlenül elmondjuk. A fiatal kutatóknak pedig ma is azt üzeni, hogy érdemes a pillanatnyi nehézségekkel megküzdeni egy későbbi, nagyobb cél érdekében" [25]. Így emlékezett vissza Clauder Ottóról születésének 100. évfordulóján, a róla elnevezett Emlékversenyen [26] 2007-ben tanszéki utóda, Szabó László professzor.

Az egyetemnek az igénykeltés is a feladata. A szerves kémia természettudomány, így a *természettudományos gondolkodásmód* lépéseit, a tudományos bizonyítás vonalát kell megtanulni és ehhez a tárgyat, mint *egészet* kell látni, mint sok ismeretnek az alapját [27]. A szerves kémia experimentális tudomány. Ez azt jelenti, hogy kísérletes tudomány, tehát *bizonyítá-*

sokra támaszkodik. Éppen ezért, a kutatómunka, az oktatás és a vizsgák alkalmával is az összefüggéseket értelmező miérteket kérdezzük. A szerves kémia memóriafejlesztő tantárgy is. Aki a mai világban *jól rendezett* memóriával rendelkezik, az óriási előnyben van. *Werner Heisenberg*, Nobel-díjas fizikus fogalmazta meg a következőt: *a rend az egység átragyogása a sokaságon, egység a sokaságban* [28]. Minden tudomány, és a nagy monoteista világvallások is ezt a rendet keresik. Egy másik megfogalmazás szerint (Plótinosz): *a <szép> a részek egymáshoz és az egészhez való illeszkedése* [29]. A tudomány, az értelmiség feladata ennek a rendnek és szépségnek a keresése, ez a rendkeresés nyilvánul meg a társadalmi élet szintjén és az egyéni életben egyaránt [30].

Sokan voltak és még vannak ma is, akik Clauder professzor úr útmutatásait és példáját őrzik a lelkükben, országszerte. Szeretett családja, volt munkatársai, tanítványai, tisztelői tisztelettel és szeretettel emlékeznek rá.

Irodalom

1. Jelen írás címe kölcsönöz a Szabó László professzorral készült interjú címadó gondolatából: A szépség az egység felragyogása a sokaságban – Hankó Zoltán beszélgetése Szabó László professzorral. In: Gyógyszerészet 2011. április, 228-235. – **2.** A Clauder Ottó professzor jelen közleményben bemutatott pályafutásának különlegességeihez kapott szempontok megadásáért e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki lányának, Clauder Katalinnak. – **3.** Jelen közlemény egyben tiszteletadás is az idén 70 éve önállóvá vált Gyógyszerésztudományi Kar felé. – **4.** Clauder professzor búcsúztatása. Gyógyszerészet 1986. július, 265-267. – **5.** Nyughelye: Farkasréti temető 35. parcella 1-119/120. – https://epa.oszk.hu/00000/00003/00030/adattar.html – **6.** A Szerves Vegytani Intézet 1957–1997 közötti története. Szerkesztette: Krajsovszky Gábor. Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar Szerves Vegytani Intézet Budapest, 2017. ISBN 978-615-5722-06-6 https://mek.oszk.hu/19400/19422/19422.pdf – **7.** Az 1985/86-os tanévben számos esetben elhangzott az előadásokon – különféle témák tárgyalása kapcsán – az Intézetbe történő meghívás: „Aki ilyen kérdések, problémák iránt érdeklődik, azt szívesen várjuk munkatársnak is". Annak idején jelen írás szerzőjére is mély benyomást gyakoroltak – az előadásokon túlmenően – ezen megszólítások, amelyek azután egy hivatásbeli életpálya kezdetévé váltak. – **8.** Clauder Katalin: Visszapillantás szeretett Édesapámra. Gyógyszerészet 2017. október 607-612. In: A Szerves Vegytani Intézet 1957–1997 közötti története. Szerkesztette: Krajsovszky Gábor. Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar Szerves Vegytani Intézet Budapest, 2017. 26-41. ISBN 978-615-5722-06-6 https://mek.oszk.hu/19400/19422/19422.pdf – **9.** Semmelweis Egyetem Galéria – Clauder Ottó. Az itt összeállított életrajzi anyag Clauder Katalin közléséből való: https://semmelweis.hu/baratikor/galeria/teljes-nevlista/clauder-otto-ervin/ – **10.** Szabó László: Clauder Ottó. In: Esti beszélgetés – Magyar gyógyszerkutatók portréi. MTA Gyógyszerkémiai és Gyógyszertechnológiai Munkabizottsága 2005. 101. – **11.** Szabó László: Clauder professzor jubileumára. Gyógyszerészet, 1967. április, 155. – **12.** Ezen idő alatt, vezetésével a Kőbányai Gyógyszerárugyár készítményeinek száma néhány év alatt megnégyszereződött. In: Gyógyszerészet, 1967. április, 155. – **13.** A Neo-Urofort a teofillinnél 10.000-szer erősebb hatású szer volt, és egy rövid ideig a világ legerősebb diuretikumának számított. – **14.** A Szerves Vegytani Intézet 1957–1997 közötti története. Szerkesztette: Krajsovszky Gábor. Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar Szerves Vegytani Intézet Budapest, 2017. 18-19. ISBN 978-615-5722-06-6 https://mek.oszk.hu/19400/19422/19422.pdf – **15.** „A főkollégiumot hamarosan kiegészítette a <Gyógyhatású szénvegyületek kémiája> című speciálkollégium meghirdetése gyógyszerészhallgatók részére is. A speciálkollégium már méretével is kivált a többi speciálkollégium közül. Négy félévben, heti kétórás kurzus volt, rendkívül korszerű anyaggal, számos példával, friss szabadalmi ismertetésekkel és szerkezet–hatás összefüggések elemzésével. Felölelte a farmakológiai hatású vegyületek minden fontosabb csoportját. Sajnálatos, hogy az Intézet szervezésével kapcsolatos tevékenysége Clauder professzort olyan mértékig megterhelte, hogy az irodalom átfogó követéséről később le kellett mondania, és szűkítenie kellett a kollégium területét. Utóbb igyekezett azt kötelezővé tenni gyógyszerészhallgatók részére, de ez nem sikerült."In: Szabó László: Clauder Ottó. In: Esti beszélgetés – Magyar gyógyszerkutatók portréi. MTA Gyógyszerkémiai és Gyógyszertechnológiai Munkabizottsága 2005. 107. – **16.** Szabó László: Clauder professzor jubileumára. Gyógyszerészet, 1967. április, 155. – **17.** Szabó László: Clauder Ottó. In: Esti beszélgetés – Magyar gyógyszerkutatók portréi. MTA Gyógyszerkémiai és Gyógyszertechnológiai Munkabizottsága 2005. 102-104. – **18.** Természettudományi Lexikon – Akadémiai Kiadó, Alkaloidok címszó 1964 1. kötet – **19.** Természettudományi Lexikon – Akadémiai Kiadó, Heterociklusos vegyületek címszó 1966 3. kötet – **20.** Természettudományi Lexikon – Akadémiai Kiadó, Heterociklusos vegyületek, alkaloidok, gyógyszerszintézisek címszó 1976 7. kiegészítő kötet – **21.** „A sztriktozidin volt az a csepp, amelyben megmutatkozott a tenger, 2500 indolvázas alkaloid együttese. De a tengerben nem önmagukban léteznek ezek az alkaloidok, hanem számos más molekula és molekuláris mechanizmus mátrixában. És benne megmutatkozott valami ennél is fontosabb: megmutatkozott az egység a sokaságban, megmutatkozott az, hogy a részek és az egész összefüggenek." In: Szabó László: Molekuláris mechanizmusok és kemotaxonómia a szekologaninból származó indolvázas alkaloidokban. (Egy csepp a tengerben, egy cseppben a tenger.) A szerző Winkler Lajos Emlékéremmel történt kitüntetése alkalmából megtartott előadásának szerkesztett változata. Acta Pharmaceutica Hungarica 2006/2. 67-80. – **22.** Szabó László: Clauder Ottó. In: Esti beszélgetés – Magyar gyógyszerkutatók portréi. MTA Gyógyszerkémiai és Gyógyszertechnológiai Munkabizottsága 2005. 115. – **23.** Dr. Clauder Ottó elnöki programja. Gyógyszerészet, 1973, 352. In: Nyolcvan év a magyar gyógyszerészet szolgálatában. Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Budapest 2004. 152. Felelős szerkesztő: Hankó Zoltán. Szerkesztő: Dr. Brantner Antal, Dr. Sági Erzsébet. https://www.gyogyszeresztortenet.hu/wp-content/uploads/2013/08/Nyolcvan-%C3%A9v-a-magyar-gy%C3%B3gyszer%C3%A9szet-szolg%C3%A1lat%C3%A1ban.pdf – **24.** Dr. Szunyogh Xavér Ferenc: A Lét bölcselete. 51, 161. Novum Pocket, 2010. – **25.** Szabó László professzor személyes hangú visszaemlékezéséből (lejegyezte: Krajsovszky Gábor) VIII. Clauder Ottó Emlékverseny 2007. április 12–13. https://mgyt.hu/viii-clauder-otto-emlekverseny-2007-aprilis-12-13/ – **26.** Krajsovszky Gábor: Clauder Ottó Emlékverseny. In: Takácsné Novák Krisztina, Hankó Zoltán (szerk.): 100 év a tudományért és hivatásunkért. Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság 1924-2024. Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság (MGYT) 2024. 177-184. – **27.** Az úgynevezett egzakt tudományok – a természettudományok – az egy tárgyra vonatkozó igazolt ismeretek rendszere, a mozgásban levő dolgok mennyiségi tulajdonságainak mennyiségi változásait vizsgálják és vonják le belőlük a következtetéseket. In: Krajsovszky Gábor: 100 éve született Clauder Ottó, a Szerves Vegytani Intézet alapító igazgatója. Gyógyszerészet, 2007, 350. Krajsovszky Gábor: A keresztény értelmiségiek szerepe korunk társadalmában. A Vigília folyóirat fennállásának 80 éves évfordulójára beadott pályázat (2015). http://www.eucharisztikuskongresszus.hu/pdf/KG_hit_76.pdf – **28.** Turay Alfréd: Filozófiatörténeti vázlatok. http://mek.oszk.hu/08700/08784/html/ – **29.** Mórocz Zsolt: Posztmodern életfa II. rész. http://epa.oszk.hu/01300/01343/00006/kerdez.html – **30.** Tantermi évzáró – 1995/1996 tanév, Szerves Vegytani Intézet, 1996. május 17. Ez volt az utolsó olyan tanév, amelyet az előadó, Szabó László professzor, mint az Intézet vezetője oktatott végig. Ezt – az utolsó alkalommal elmondott – búcsúbeszédet a hallgatóság részéről nagy és hosszantartó taps zárta. A beszédet lejegyezte: Krajsovszky Gábor.

Gyéresi Árpád

Adalék a XXX. Rozsnyay Mátyás Emlékverseny történetéhez

1948-ban rendeleti úton létesítették Marosvásárhelyen a magyar tannyelvű gyógyszerészeti kart az akkor már létező orvosi kar mellé. Visszatekintve is figyelemre méltó esemény volt ez különösképpen az akkor másfél milliós erdélyi magyarság számára [1]. És legalábbis érdekességnek számított az, hogy Magyarország határain kívüli területen, egy szomszéd ország közepén történt mindez. Összmagyar viszonylatban pedig egy új, önálló magyar gyógyszerészeti kar létesülése mindenképpen történelmi eseménynek számított. Érdekes körülmények határozták meg az új kar fejlődését: alapvetően a magyar nyelven való oktatás és a tudomány művelése, az ország hivatalos nyelvi közegének a szakmára való hatása és az akkori időben mindkét országra ráható szovjetorosz szférához való mesterkélt „tartozás". A korabeli oktatónak ebből adódóan e három alapvető (részben kötelező) szakirányt kellett figyelembe vennie.

A háború utáni helyzetben viszont az új „nemzetiségi" egyetemi intézményeknek kevés lehetősége volt az ún. anyaország szakembereivel való kapcsolatteremtésre. Csupán szórványos lehetőségek voltak a külföldi, nemzetközi tudományos rendezvényekre való kijutásra, nemkevésbé a szakmai fejlődést szolgáló tapasztalatcserékre. A marosvásárhelyi kar közel másfél évtized után aztán a hatalom célkeresztjébe került. Előbb hallgatólagosan román oktatást is bevezettek, mely aztán dominánssá vált. És a diktatúra a 80-as évek második felében úgy érezte, hogy most már felszámolható a teljes oktatás (ezzel véget vetettek volna a magyar nyelven való oktatásnak), az évtized utolsó éveiben már nem engedélyezték újabb évfolyamok indítását. [2] Ilyen helyzetben az oktatói állomány zsugorodott, szétesett. A 89-es történelmi fordulat, majd 1990-ben a remények feltámadása jelentette a visszautat, azaz a Kar életének újraéledését. A magyarországi intézetek jelentős támogatását is élvezve, oktatói, hallgatói továbbképzések biztosításával, tudományos rendezvényeken való részvételek biztosításával kapott lendületet újra a marosvásárhelyi gyógyszerészeti kar működése.



1. ábra Csoportkép Mezőberényben a patikamúzeumnál: középen – *Nikolics Károly* feleségével, balra – *Gyéresi Árpád, Müller Imola,* jobbra – *Dariday Róbertné, Sipos Emese*



2. ábra A rendezvény plakettje

E sorok írója abban a körülményben részesült, hogy 1990/91 folyamán a szegedi „Szent-Györgyi Albert" Orvostudományi Egyetem Orvosi és Gyógyszerészi vegytani intézeteiben vehetett részt az oktatási folyamatban. Ez jelentős alap volt a két kar közötti kapcsolat létrejöttében [2]. Minden jelentősebb szakmai eseményre, rendezvényre meghívást kaptak az erdélyi magyar szakemberek (pl. magyar gyógyszerész kongresszus, kórházi gyógyszerészi, állatorvosi konferenciák), a hallgatók számára gyakorlati képzésre is lehetőség nyílt Szegeden. A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság keretében néhai *Regdon Géza* docens és *Kata Mihály* professzor a XXX. Rozsnyay Mátyás Emlékverseny (1995, Gyula) szervezése kapcsán kezdeményezték marosvásárhelyi gyógyszerészek meghívását. Ennek nyomán vendégelőadó meghívására került sor, akinek feladata lett két fiatal marosvásárhelyi gyógyszerész-előadó felkészítése, versenyen kívül [3].

Úgy vélem ez fontos – kezdő – epizód a magyar-magyar kapcsolatok jegyében, melynek említése sajnálatosan kimaradt az Emlékverseny 50. évfordulóján (2015) kiadott kötetből [4], bár az idézett Gyógyszerészet 1995 júniusi számában *Kata Mihály* prof. részletes tudósítása minderről megemlékezik.

Részvételünk tiszteletbeli meghívottként három aktuális témájú előadással történt. E sorok szerzője, a marosvásárhelyi Gyógyszerészeti Kémiai Tanszék vezetőjeként plenáris előadást tartottam „Egységesítési törekvések a gyógyszerkönyvi minősítésben" címmel. A két meghívott fiatal gyógyszerész versenyen kívüli előadása: *Sipos Emese*: „A romániai gyógyszertári privatizáció", *Müller Imola*: „A X. Román Gyógyszerkönyv és a román nemzeti gyógyszerkönyvek". Máig emlékezetesek számunkra az 1995. május 16–19. között Gyulán eltöltött napok, élményt jelentett, hogy a rendezvény műsorában szerepelt a békéscsabai Jókai színház művészeinek előadásában a *Képzelt riport egy amerikai popfesztiválról* c. musicalje is. A rendezvény harmadik napján Mezőberényben egy új patikamúzeum avatásán vettünk részt (**1. ábra**).

A szervezők a jubileumi emlékverseny résztvevőit megajándékozták egy emlékéremmel, melynek egyik oldalán Gyula város címere és egy kígyó, a másik oldalon pedig „Dr. Ragettli János 1914-1988" felirat látható (**2. ábra**).

A néhai *Nikolics Károly* professzor elnökletével zajló rendezvényen való részvételünket 1998-ban az általa kezdeményezett Clauder Ottó Emlékverseny 4. kiadására való meghívásom követte, plenáris előadóként [5].

A továbbiakban aztán évente történtek meghívások, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság a Rozsnyay versenyek szervezőinek ajánlotta, hogy határon kívüli, erdélyi versenyzők részvételét is támogassák. Erre az MGYT néhai elnöke, *Nyiredy Szabolcs* külön hangsúlyt helyezett. A tiszteletbeli meghívott státusz a továbbiakban teljes jogú versenyzői részvétellé vált, amint az szerepel a jubileumi kötetben is. A marosvásárhelyi Kar végzettjei versenyhelyzetben sem vallottak szégyent.

Örvendetesnek tartom, hogy immár 30 évvel később, 2025-ben újra Gyulán, megújulva, remek programokkal zajlott a jubileumi Rozsnyay Mátyás Emlékverseny.

Irodalom

1. Facultatea de Farmacie din Târgu-Mureş 1948 – 1998 A Marosvásárhelyi Gyógyszerészeti Kar (Szerk.: Gyéresi Á.). Editura Mentor Kiadó, Târgu-Mureş – Marosvásárhely 1999. – **2.** Al Şaselea deceniu. Facultatea de Farmacie din Târgu-Mureş – A hatodik évtized. A Marosvásárhelyi Gyógyszerészeti Kar (Szerk.: Gyéresi Á.). Farmamedia, Tîrgu-Mureş – Marosvásárhely, 2011. - **3.** Kata M. – XXX. Rozsnyay Mátyás Emlékverseny, Gyula, 1995. május 16-19. Gyógyszerészet, 1995, 39(6), 469-471. – **4.** Egy emlékverseny története. 50 éves a fiatal gyógyszerészek Rozsnyay Mátyás előadóversenye. Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság kiadása, Budapest, 2015, 66, 69, 70, 71-77, 79-81, 83-85. – **5.** 100 év a tudományért és hivatásunkért. Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság 1924-2024 (Szerk: Takácsné Novák Krisztina, Hankó Zoltán). Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság kiadása, Budapest, 2024, 179-180.

Hambalek Helga, Tóth Barbara

Neurokozmetikumok: Az idegrendszer és a bőr kapcsolatára építő innovatív bőrápolás

A bőr és az idegrendszer közötti szoros kapcsolat az utóbbi években nemcsak a pszichodermatológia, hanem a kozmetikai tudományok érdeklődésének középpontjába is került. A bőr nem csupán fizikai barrier, hanem egy rendkívül összetett neuroimmunoendokrin szerv, amely képes érzékelni és visszajelezni a szervezet belső és külső állapotaira. A „skin–brain axis", vagyis a bőr és az agy közötti kétirányú kommunikációs hálózat szerepe mind élettani, mind kóros folyamatokban egyre nagyobb figyelmet kap.

Kulcsszavak: bőr-agy tengely, neurokozmetikumok, gyógyszerészi tanácsadás

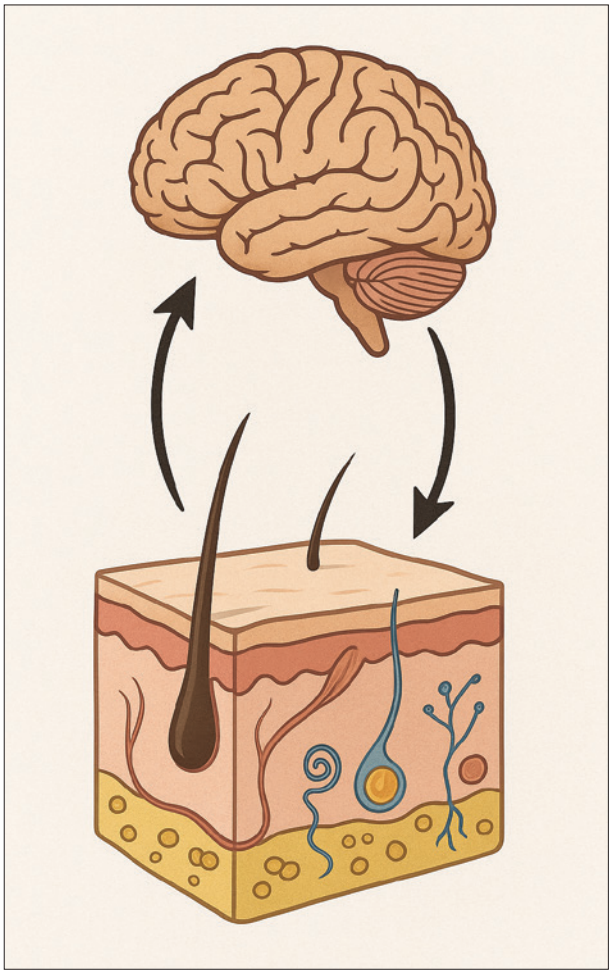
Neurocosmetics: innovative skin care based on the connection between the nervous system and the skin
In recent years, the close relationship between the skin and the nervous system has become a focus of interest not only in psychodermatology but also in cosmetic science. The skin is not only a physical barrier, but also a highly complex neuroimmunoendocrine organ capable of sensing and responding to internal and external conditions of the body. The role of the 'skin-brain axis', the two-way communication network between the skin and the brain, in both physiological and pathological processes is receiving increasing attention.

Keywords: skin-brain axis, neurocosmetics, pharmacist advice

MIK AZOK A NEUROKOZMETIKUMOK?

A neurokozmetikumok olyan korszerű kozmetikai készítmények, amelyek célzottan befolyásolják a bőr neuroszenzoros rendszerét, többek közt a neuropeptidek, neurotranszmitterek és különböző szenzoros receptorok modulálása révén [1, 2]. A klasszikus kozmetikumokkal szemben, amelyek jellemzően mechanikai vagy kémiai úton fejtik ki hatásukat, a neurokozmetikumok neuromoduláló hatásmechanizmusokra épülnek: képesek befolyásolni a bőr érzékelését, gyulladásos válaszait, regenerációs képességét – sőt egyes esetekben az érzelmi állapotokra is hatással lehetnek, például a stressz- vagy kortizolválasz enyhítésén keresztül [1, 3] **(1. ábra)**. Ez a koncepció különösen aktuális napjainkban, amikor egyre nagyobb az érdeklődés a stressz okozta bőrproblémák, mint a rosacea, a psoriasis vagy az atópiás dermatitis célzott kezelése iránt, valamint az ún. „emotional skincare" iránti fogyasztói igény is folyamatosan nő [1, 3].

A bőr és az idegrendszer közös embrionális eredetű ectodermából fejlődik, és ez a szoros kapcsolat anatómiailag és funkcionálisan is fennmarad a felnőttkori bőrben. A bőrben található szenzoros idegvégződések, neuropeptidek és receptorok lehetővé teszik, hogy a bőr neuroimmunoendokrin szervként viselkedjen, amely képes érzékelni, feldolgozni és válaszolni a környezeti ingerekre [4]. A neurokozmetikumok



1. ábra Bőr-agy tengely



Hambalek Helga 2021-ben szerzett gyógyszerészdoktori diplomát a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Karán. Ezen évben kezdte meg munkáját duális képzésben a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Klinikai Gyógyszerészeti Intézetében mint kórházi-klinikai szakgyógyszerész rezidens, illetve a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar Klinikai Gyógyszerészeti Intézetében PhD-hallgatóként. Rezidensi gyakorlata alatt több különböző klinika mindennapjaiba nyert bepillantást és sajátított el szakmai tapasztalatokat, mint például az ortopédia, pszichiátria, bőrgyógyászat vagy jelenleg is a kardiológia. Emellett PhD-kutatása a farmakoepidemiológia területén belül az antibiotikum-utilizáció köré épül.

tehát nemcsak a bőr esztétikai állapotát, hanem annak érzékelő, hormonális és immunfunkcióit is támogatni igyekeznek – így hidat képeznek a szépségápolás, a bőrgyógyászat és a pszichés jóllét között [1, 3–5].

A neurokozmetikumok működésük alapján három fő csoportba sorolhatók [1–4, 6]. Az egyes csoportok hatásmechanizmusát és pár jellemző hatóanyagot az **I. táblázatban** foglaltuk össze.

Fontos kiemelni, hogy a neurokozmetikumok nem pszichotróp hatású termékek. A bőrön keresztül nem a központi idegrendszerre, hanem a bőr saját idegi és hormonális hálózatára gyakorolnak hatást. Ezzel szemben a „pszichokozmetikum" kifejezés olyan kozmetikumokat jelöl, amelyek az érzelmi jóllétre irányulnak – például illat vagy textúra révén –, de nem feltétlenül hatnak biológiai célpontokra [2, 3].

SZENZOROS HATÁSÚ KÉSZÍTMÉNYEK

A szenzoros receptorokon keresztül ható összetevők közvetlenül a bőr idegvégződéseire fejtik ki hatásukat, előidézve hűsítő vagy melegítő érzeteket. Ezeket az érzeteket a TRP (tranziens receptorpotenciál) ioncsatornák közvetítik, amelyek kulcsszerepet játszanak a hő-, fájdalom- és kémiai ingerek érzékelésében [7].

A legismertebb ilyen összetevő a mentol, amely a TRPM8-csatornán keresztül fejti ki hűsítő hatását, és amelyet gyakran alkalmaznak érzékeny bőr nyugtatására, viszketés vagy égető érzés enyhítésére is [8].

A vanillil-butil-éter (VBE) és a kapszaicin ezzel szemben a TRPV1-receptorokat aktiválják, ami melegítő, enyhén csípős érzetet okoz a bőrön – az utóbbit főként lipolízist serkentő és mikrokeringést fokozó célzással alkalmazzák [9].

A koffein is a bőr mikrokeringésének fokozásán és a foszfodiészteráz-gátláson túl a TRPV-receptorokon keresztül is képes lokális idegi aktivitást modulálni, így feszesítő és élénkítő érzetet kelt [10].

NEUROMODULÁLÓ PEPTIDEK ÉS NEUROTRANSZMITTER-ANALÓGOK

Ez a csoport kapcsolódik a legszorosabban a klasszikus neurokozmetikai definícióhoz, hiszen olyan hatóanyagokat tartalmaz, amelyek közvetlenül befolyásolják a bőr idegi kommunikációját – például az izom-összehúzódást, a gyulladásos válaszokat vagy az érzékelést [3].

A legismertebb hatóanyag az acetil-hexapeptid-8 (közismert kereskedelmi nevén Argireline), amely az SNARE-komplex gátlásán keresztül csökkenti

I. táblázat A neurokozmetikumok csoportjai

Csoport	Hatás	Példa
Szenzoros hatású készítmények	hűsítő/melegítő érzetet keltenek a TRP (tranziens receptorpotenciál) csatornákon keresztül	mentol vanillil-butil-éter (VBE) kapszaicin koffein
Neuromoduláló peptidek és neurotranszmitter-analógok	csökkentik az izom-összehúzódást, gyulladást vagy bőrérzékenységet	acetil-hexapeptid-8 („botoxszerű" hatás) GABA adenozin palmitoil tripeptid-38
Stressz- és hangulatmoduláló szerek	hatással vannak a kortizolszintre vagy az endorfintermelésre	rózsagyökér *(Rhodiola rosea)* Ashwagandha *(Withania somnifera)* CBD neurophroline (*Tephrosia purpurea*-kivonat) niacinamid (B_3-vitamin) pantenol (B_5-vitamin)

az acetil-kolin felszabadulását a neuromuscularis junkciókban. Ez a mechanizmus az arc mimikai izmainak relaxációjához vezet, így mérsékli a ráncok kialakulását – hasonló módon, bár enyhébben, mint a botulinum toxin [3, 11].

A γ-aminovajsav (GABA) topikális alkalmazás esetén serkentheti a fibroblastaktivitást, javítja a sejtek közötti kommunikációt és nyugtató hatású. Emellett gyulladáscsökkentő és bőrvédő tulajdonságokkal is rendelkezik, különösen nanoemulziós vagy liposzómás formulációban [3].

Egyre több készítményben található adenozin, amely a bőr A2A-receptorain keresztül hatva gyulladásgátló, kollagénszintézist fokozó és barriererősítő hatással rendelkezik, bár ezek klinikai alátámasztása egyelőre korlátozottabb [12].

A palmitoil tripeptid-38 egy szintetikus „matrikin" peptid, mely fokozza a dermalis-epidermalis mátrix (ECM) fő összetevőinek – például kollagén-I, -III, hialuronsav – szintézisét, ezáltal serkenti a bőr regenerációját és csökkenti a ráncok mélységét [13].

STRESSZ- ÉS HANGULATMODULÁLÓ SZEREK

A bőr saját neuroendokrin rendszerére ható természetes kivonatok alkalmazása szintén a neurokozmetikumok fontos irányát képviseli. Ezek nem közvetlenül a receptorokat célozzák, hanem a kortizol-, endorfin- vagy oxitocinszint modulálásán keresztül befolyásolják a bőr és a psziché állapotát [3].

A *Rhodiola rosea* (rózsagyökér, illatos varjúháj) jól ismert adaptogén gyógynövény, amely a stresszválasz modulálásával támogatja a bőr nyugalmát. Klinikai vizsgálatokban külsőleges alkalmazása során csökkentette a bőr reaktivitását és növelte annak stressztűrését [3, 14].

A CBD (kannabidiol) nem pszichotróp kannabinoid, amely a CB1/CB2 receptorokhoz kötődve



2. ábra CBD olaj



3. ábra Különböző neurokozmetikum-márkák

antioxidáns, gyulladáscsökkentő, sebgyógyulást elősegítő és potenciálisan szorongáscsökkentő hatást fejt ki **(2. ábra)**. Habár a CBD külsőleges alkalmazásával kapcsolatos humán adatok még korlátozottak, *in vitro* tesztek és kis esetszámú humán vizsgálatok pozitív eredményekkel zárultak [6, 15, 16].

A Neurophroline (*Tephrosia purpurea* kivonat) képes csökkenteni a kortizolszintet és növelni a béta-endorfin szintézist, ezáltal javítva a bőr komfortérzetét. Bár hatásmechanizmusát laboratóriumi kísérletek támasztják alá, nagy mintaszámú klinikai validálása még várat magára [3].

A niacinamid (B_3-vitamin) és a pantenol (B_5-vitamin) gyulladáscsökkentő és barriererősítő összetevők, az epidermalis idegvégződésekre is hatnak, mivel csökkentik a neurogén gyulladást és enyhítik az irritáció által kiváltott viszketést vagy kipirosodást [3, 17].

Az ashwagandha *(Withania somnifera)* adaptogén hatása révén *per os* csökkenti a stresszhez kapcsolódó kortizolfelszabadulást. A növény antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatása a bőrön keresztül is számottevő, így előnyös lehet a stressz okozta bőrtünetek enyhítésében [18]. A **3. ábrán** különböző neurokozmetikum-márkákat mutatunk be.

SZABÁLYOZÁSI HÁTTÉR, ALKALMAZHATÓSÁG

Magyarországon – az Európai Unió tagállamaként – a kozmetikai termékekre az 1223/2009/EK rendelet vonatkozik, amely egységes keretet biztosít a kozmetikumok biztonságos forgalmazására és összetételére vonatkozóan [19]. Ennek értelmében a neurokozmetikumok – bármennyire komplex vagy „ha-

tásos” termékek – kozmetikumnak minősülnek, amennyiben elsődleges rendeltetésük a bőr tisztítása, illatosítása, megváltoztatása vagy védelme.

A termékeknek tulajdonított hatások (például „csökkenti a kortizolt”, „enyhíti a stresszt”) kizárólag kozmetikai szinten fogalmazhatók meg, és nem utalhatnak terápiás hatásra. Magyarországon a kozmetikumok nem esnek előzetes engedélyeztetés alá, kizárólag bejelentési kötelezettség vonatkozik rájuk, megfelelőségük vizsgálatát és piaci felügyeletüket a Nemzeti Népegészségügyi Központ (NNGYK) végzi [20].

Külön kihívást jelentenek az úgynevezett határterületi termékek, ahol nem egyértelmű, hogy az adott készítmény kozmetikumnak, orvostechnikai eszköznek vagy gyógyszernek minősül-e. A neurokozmetikumok (például peptideket, CBD-t vagy hormonális hatásmechanizmussal rendelkező növényi kivonatokat tartalmazó termékek) esetén ez a kérdés különösen aktuális lehet. Itt a gyógyszerészi szakértelem kiemelt jelentőségű a fogyasztók tájékoztatása és a termékek helyes pozicionálása szempontjából [3].

A GYÓGYSZERÉSZ SZEREPE A NEUROKOZMETIKUMOK TERÜLETÉN

A gyógyszertárban elérhető dermokozmetikumok között egyre gyakrabban jelennek meg a fent említett anyagokat tartalmazó termékek **(3. ábra)**. A gyógyszerész feladata lehet ezek összetételének és hatásmechanizmusának értelmezése, különös tekintettel az esetleges túlzó vagy terápiás jellegű marketingre. Kiemelten fontos a valós és tudományosan alátámasztott hatás megértetése a vásárlóval, mint például, hogy a „botoxszerű” hatás nem jelent idegbénítást, illetve a „kortizolcsökkentő” kifejezés nem orvosi értelemben értendő. Bizonyos hatóanyagok (például CBD, adenozin, GABA) gyógyszeres interakciókra is hajlamosak lehetnek – különösen, ha a beteg egyidejűleg neurológiai vagy pszichiátriai kezelés alatt áll. Ezért javasolt tájékozódni a hatóanyagok bőrön keresztüli felszívódási potenciáljáról és kölcsönhatásaikról is [3].

A neurokozmetikumok témája tehát gyógyszerészi gyakorlatban is igazán releváns, hiszen a dermokozmetikai tanácsadás során egyre gyakrabban merülnek fel olyan készítmények, amelyek hatóanyagai idegi, hormonális vagy gyulladásos folyamatokon keresztül fejtik ki hatásukat [1]. Az elméleti háttér, a legújabb hatóanyagtrendek, valamint a szabályozási kérdések ismerete nélkülözhetetlen a mindennapi tanácsadás során – különösen olyan termékek esetén, amelyek a bőrön keresztül pszichofiziológiai hatásokat ígérnek [1, 2].

Irodalom

1. Ghalamghash, S., Ghalamghash, R. (2025). From Brain to Skin: Neurocosmetics Pave the Way into a No-Cosmetics Future. Regenerative Engineering and Translational Medicine. https://doi.org/10.1007/s40883-025-00390-4 – **2.** Christensen, R. E., Litchman, G. H., Dellavalle, R. P. (2024). The rise of emotional skincare: Psychodermatologic principles in modern cosmetics. Journal of Cosmetic Dermatology, 23(2), 189–197. – **3.** Rizzi, V., Gubitosa, J., Fini, P., Cosma, P. (2021). Neurocosmetics in skincare—the fascinating world of skin–brain connection. Cosmetics, 8(3), 66. https://doi.org/10.3390/cosmetics8030066 – **4.** Roso, A., Aubert, A., Cambos, S., et al. (2023). Contribution of cosmetic ingredients and skin care textures to emotions. Int J Cosmet Sci, 46(3), 262–283. https://doi.org/10.1111/ics.12999 – **5.** Haykal, D., Berardesca, E., Kabashima, K., Dréno, B. (2025). Beyond beauty: Neurocosmetics, the skin-brain axis, and the future of emotionally intelligent skincare. Clinics in Dermatology. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2025.05.002 – **6.** Rajagopal, S. et al. (2025). Neurocosmetics: Targeting the skin–brain axis. Int J Appl Pharm, 15(1), 25–32. https://doi.org/10.22159/ijap.2025.v15s1.04 – **7.** Clapham, D. E. (2003). TRP channels as cellular sensors. Nature, 426(6966), 517–524. – **8.** Green, B. G. (1992). Menthol modulates oral sensations of warmth and cold. Physiology & Behavior, 52(6), 1135–1139. – **9.** Caterina, M. J., Julius, D. (2001). The vanilloid receptor: a molecular gateway to the pain pathway. Annual Review of Neuroscience, 24, 487–517. – **10.** Herman, A., Herman, A. P. (2013). Caffeine's mechanisms of action and its cosmetic use. Skin Pharmacology and Physiology, 26(1), 8–14. – **11.** Blanes-Mira, C. et al. (2002). A synthetic hexapeptide (Argireline) with antiwrinkle activity. International Journal of Cosmetic Science, 24(5), 303–310. – **12.** Ko, J. H. et al. (2021). Adenosine receptor-targeted cosmeceuticals: molecular mechanisms and clinical perspectives. Molecules, 26(9), 2632. – **13.** Lintner, K. (2012). Peptides and proteins as cosmeceutical agents. Clinics in Dermatology, 30(4), 446–452. – **14.** Hung, S. K. et al. (2011). Rhodiola rosea and the skin: potential applications in dermatology. Dermatologic Therapy, 24(4), 369–376. – **15.** Palmieri, B., Laurino, C., Vadalà, M. (2019). A therapeutic effect of CBD-enriched ointment in inflammatory skin diseases and cutaneous scars. Clinical Therapeutics, 41(5), 895–905. – **16.** Baswan, S. M. et al. (2020). Therapeutic potential of cannabidiol (CBD) for skin health and disorders. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 13, 927–942. – **17.** Draelos, Z. D. (2013). The multifunctional role of niacinamide in dermatology. Cutis, 92(3), 123–129. – **18.** Sharma V, Sehgal R, Gupta R. Withania somnifera: A potential rejuvenator of medicinal system for healthcare. Journal of Drug Delivery and Therapeutics. 2024;14(4):145–154. doi:10.22270/jddt.v14i4.6536 – **19.** Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council on cosmetic products. – **20.** Nemzeti Népegészségügyi Központ (NNK) – Kozmetikai termékek bejelentési és ellenőrzési útmutatója.

Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Klinikai Gyógyszerészeti Intézet,
6720 Szeged, Szikra utca 8.
Levelező szerző: toth.barbara.eva@gmail.com

A Medi-Radiopharma új üzemet épít Érden

2025 fontos mérföldkő a Medi-Radiopharma család számára – idén elkészül új üzemünk, amelynek megnyitása az FDA és EMA tanúsításokat követően jövő év végére várható, egyben a 30 éves évfordulónkkal a nukleáris medicina területén!

A Medi-Radiopharma fő tevékenysége a technéciummal jelölt radiofarmakonok fejlesztése és gyártása, különös tekintettel a SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) nukleáris medicinában használt képalkotási technológiára.

Vállalatunk a fentebb említett radiofarmakonok – másik nevükön „cold-kit"-ek – egyik vezető globális gyártója. E speciális diagnosztikai készítményeket világszerte steril ampullák formájában forgalmazzák, és kulcsfontosságú szerepet játszanak a daganatos, kardiológiai és egyéb betegségek korai és pontos feltérképezésében.

A Medi-Radiopharma portfóliója a világon elérhető egyik legszélesebb kínálat ezen a szűk szakterületen, ahol mindössze 10–15 szereplő van jelen világszinten.

A globális kereslet a termékek iránt folyamatosan bővül a rákos megbetegedések számának sajnálatos emelkedése miatt. Évente 8-10%-os növekedést prognosztizálnak a következő évekre csupán a SPECT-hez kötődő diagnosztika (kitek & generátorok) területén. Ezen túl vannak egyéb hajtóerők is, melyekből csak egy példát ragadnánk ki, a nyirokcsomó felderítését emlőrák, melanóma és egyéb rákos megbetegedések esetében. Az ezzel kapcsolatos gammaszondák használata egyre inkább terjed, valamint a sebészek egyre gyakorlottabban használják ezt a procedúrát. A nyugati országokban – ebbe beleértjük hazánkat is – a sebészeti beavatkozás előtt már kötelező lett a nyirokcsomók feltárása, főleg a kezdeti fázisokban, tekintettel a sebészeti szövődmények megelőzésére való pozitív hatásra, ugyanis nem mindegy, mennyi és melyik nyirokcsomót veszik ki a tumor környékéről. Erre a célra kötelező oktatásokat szerveznek, része lett az oktatási és vizsgaelvárásoknak. Mivel – mint ahogy az általános trend esetében is – ezeknek a daganatos eseteknek a száma továbbra is növekszik, valamint a fejlődő országok is elkezdték bevezetni ezt a technológiát, a kereslet további növekedését tapasztaljuk kifejezetten az erre a célra használt nano-kolloidunk iránt.

A PET (positron emission tomography) technológia használata szintén gyors léptékben terjed olyan új fejlesztéseknek köszönhetően, mint a galliumos diagnosztikai kitek prosztata (prostate specific membrane antigen, PSMA) és neuroendokrin tumorok diagnosztizálása területén. A Medi-Radiopharma K&F tevékenységének szerves részét képezik a galliumos fejlesztések az ilyen irányú portfólióbővítés céljából. A PET térnyerése ellenére nem várjuk, hogy a SPECT domináns szerepe csökkenne. A SPECT-gépek jobb elérhetősége (közel ötször annyi SPECT készülék áll rendelkezésre) és a technécium mint izotóp költséghatékonyabb használata továbbra is jelentős előnyt ad, valamint folyamatosan fejlődik a SPECT és SPECT/CT képek minősége és felbontása, hála egy másik fontos magyar szereplőnek, valamint több olyan diagnosztikai procedúra is van, amit csak SPECT-technológiával lehet véghez vinni, például a fent említett nyirokcsomók kivizsgálása is. Ez azt eredményezi, hogy globálisan az évi kb. 50 millió diagnosztikus vizsgálatból kb. 80-90%-ot a SPECT tesz ki, a maradékot a PET.

Ezeket a trendeket figyelembe véve, valamint felismerve az iparágat jellemző gyártáskapacitás-hiányt, vállalatunk 2021-ben kezdett az építkezésnek Érden, a jelenlegi telephelytől alig 7 percre. Az új létesítményünk 6000 m^2-en nyújt helyet a gyártásnak és a kapcsolódó folyamatoknak, új mikrobiológiai laborunknak, valamint új irodaközpontunkként szolgál. Az új gyár jelentősen megnöveli a cég gyártási kapacitását: évi 3,5 millió ampullára. Ez hatalmas előrelépést jelent a növekvő globális kereslet kielégítéséhez saját termékkel és bérgyártással, ugyanakkor lehetővé teszi az olyan országok piacára való belépést, mint az USA, Kína és India, ahol az elvárt minőség mellett mennyiséget is kell szolgáltatni.

A Medi-Radiopharma Kft. jelenleg is már jelentős piaci részesedéssel bír az európai piacon, valamint a globális szinten is jelen vagyunk, több mint 80 országban, ahol több mint 130 partnerrel működünk együtt.

Ezt a globális jelenlétet törekszünk tovább bővíteni, ezt teszi lehetővé az új gyártóhelyünk, további erőforrásokat biztosítva, amit kutatásra és fejlesztésre is tudunk fordítani.

Kutatás és fejlesztés – Nem követjük a trendeket, mi készítjük elő őket

A Medi-Radiopharma belső fejlesztőcsapata több évtizedes tapasztalattal rendelkezik a radiofarmakonok kutatása és fejlesztése terén. Új telephelyünk nem csupán egy gyártóüzem – egyben tudásközpont is, ahol különféle szakterületekről érkező kiváló szakemberek egyesítik tudásukat és tapasztalataikat.

Gyártási és K+F kapacitásunk lehetővé teszi, hogy az új fejlesztéseket a korai klinikai fázistól a piacképes gyártásig végigkísérjük – mindezt európai szintű minőségbiztosítás

mellett, az FDA-elvárásoknak való megfelelésre felkészülve, egyetlen integrált helyszínen.

Bérfejlesztési modellünk révén nemcsak a gyógyszerjelölt új molekulák tervezését és fejlesztését végezzük el, hanem gyártásra is alkalmassá tesszük őket – legyen szó folyékony vagy liofilizált készítményekről. Partnereinkkel szoros együttműködésben fejlesztünk és validálunk új termékeket, amelyeket kereskedelmi forgalomba hozunk. Emellett elindítottuk új ‚*in silico*' molekulatervezési üzletágunkat, amely kifejezetten originális gyógyszerkészítmények fejlesztésére fókuszál. Célunk nem csupán a jelenlegi portfólió fejlesztése: dolgozunk új generációs radiofarmakonok bevezetésén, és elkötelezettek vagyunk saját eredeti molekulák kifejlesztése mellett is.

Teranosztika – a jelen és jövő metszéspontja

A személyre szabott izotópdiagnosztika és -terápia paradigmaváltást hozott: ugyanaz a vivőmolekula, különböző radioizotóppal kombinálva – egyik alkalommal diagnosztikai, majd ezzel szoros összefüggésben terápiás célt is szolgál.

Jellemző példája a radioaktív izotópokkal történő célzott daganatdiagnosztika és -kezelés (például ^{68}Ga-PSMA PET diagnosztika + ^{177}Lu-PSMA terápia prosztatarákban).

A tudomány fejlődésével az onkológia területén egyre több tumorspecifikus antigént sikerült beazonosítani, amelyet a megfelelő antitesttel be lehet célozni. Innentől a következő lépés a megfelelő radioaktív izotóp eljuttatása lenne az adott célba.

Ez által elkerülhetővé válik a külső sugárterápia, amely érinti az összes szövetréteget a tumor és a bőr külső felülete között, nem kevés mellékhatással.

Ez a tendencia folytatódni látszik, olyan technológiák metszéshalmazával egyesülve, mint az új mRNS-vakcinák kutatása.

Egy ilyen fejlesztés sikerét nem csupán a megfelelő biológiai célpont és annak antigénje határozza meg, hanem legalább ennyire fontos az izotóp elérhetősége és minősége, valamint az is, hogy a készítmény milyen gyorsan és egyszerűen készíthető elő a beteg számára.



Drónfelvétel a hamarosan elkészülő új gyárunkról

Ezért dolgozunk olyan könnyen használható kit-megoldásokon, amelyek csökkentik a hibalehetőséget, lerövidítik az előkészítési időt, és gyorsabb betegellátást tesznek lehetővé.

A nukleáris medicina diagnosztikai ága továbbra is kiemelkedő jelentőségű, ugyanakkor a terápiás alkalmazásokban rejlő lehetőségek új távlatokat nyithatnak meg előttünk.

Merre tart a nukleáris medicina – és merre tartunk mi?

A radioaktív gyógyszerek a kemoterápiával szemben egyre inkább fölényre tettek szert (különösen a mellékhatások tekintetében), valamint a nukleáris gyógyszerek szélesebb körű, az onkológián és a kardiológián túlmenő alkalmazását lehet megfigyelni. Az elmúlt évtized fejleményei és trendjei egy érett iparágat hoztak létre, mely magas növekedési potenciállal rendelkezik mind a kereslet (jobb betegellátás, valamint sajnálatosan a rákos megbetegedések számának növekedése), mind a kínálat tekintetében (új generációs terápiás radiofarmakonok, új radiofarmakonok megjelenése).

Miközben ezen fejlemények mellett egyre több kérdés merül fel, mint például, hogy melyik izotóp lesz a következő befutó? Képes lesz-e az iparág gazdaságosan gyártani nagy volumenben? Hol van az egyensúly a centralizált és decentralizált gyártás között?

A Medi-Radiopharma válasza erre a következő: a jövő a rugalmasságban van. Olyan technológiai és gyártási hátteret építünk, amely alkalmazkodik a gyorsan változó tudományos és szabályozói környezethez – úgy, hogy közben végig a beteg érdekét tartjuk szem előtt.

A Medi-Radiopharma célja nem csupán gyártani – hanem olyan megoldásokat létrehozni, amelyek értelmet adnak a technológiának, és közvetlenül javítják az emberek életét.

Büszkék vagyunk rá, hogy ezt magyarországi tudásból, hazai infrastruktúrával, nemzetközi partnerek számára végezzük – egyre nagyobb hatással, egyre több beteg javára.

Biztonsággal kijelenthető, hogy a klinikai nukleáris medicina jövője ígéretes. Az új gyártóegységünk további erőforrásokat fog tudni biztosítani mindehhez.

Ez alkalommal szeretnénk felhívni a hazai gyógyszerészi és orvostudományi közösség figyelmét arra, hogy a Medi-Radiopharma Kft. fejlesztési kapacitásaira és szakmai nyitottságára bátran számíthatnak. Örömmel fogadjuk a kutatási és fejlesztési együttműködésre irányuló ötleteket, megkereséseket és javaslatokat.

Jánoki Gergely,
Medi-Radiopharma Kft.,
vezérigazgató

Egyetemi hírek

HÍREK BUDAPESTRŐL

Gyógyszerészdoktor-avatás a Semmelweis Egyetemen

Száztizenegy hallgatót avattak gyógyszerészdoktorrá a GYTK diplomaátadó ünnepségén: 84 magyar, 25 angol és két német nyelvű képzésen végzett hallgató vette át oklevelét július 13-án, a Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar (GYTK) diplomaátadó ünnepségén a Kongresszusi Központban. A végzettek közül 14-en *summa cum laude*, 68-an *cum laude*, 30-an *rite* minősítéssel zárták tanulmányaikat. A jelölteket *dr. Merkely Béla* rektor és *dr. Antal István* dékán fogadták gyógyszerészdoktorrá.

„Önök az elmúlt öt év során megszerezték azt a tudást, amely alapján a mai naptól kezdve, oklevelük átvétele után gyógyszerészdoktorokká váltak. Ugyanúgy ismerik a természet évezredek óta használt, gyógyító alapanyagait, mint az olyan, legmodernebb technológiával készült gyógyszereket, melyekről néhány évtizeddel ezelőtt még csak nem is álmodhattunk. De ami legalább ilyen fontos: a megfelelő tudás és készségek mellett elsajátították azt a szakmai magatartást és hitvallást is, amely minden, Semmelweisen végzett hallgató számára elengedhetetlen” – kezdte ünnepi köszöntőjét dr. Merkely Béla. A rektor szavai szerint a most végzettek már tanulmányaik alatt bizonyították, hogy a betegek szolgálata és az elesettek segítése a legfontosabb a számukra, a koronavírus-járvány alatt ugyanis önkéntesen segítették az egyetemet és az egész magyar egészségügyet. „Éppen ezért – bár ilyen tárgy nem szerepel a kurrikulumban – büszkén állíthatom: emberségből jelesre vizsgáztak” – fogalmazott dr. Merkely Béla.

Ünnepi beszédében a rektor kiemelte, a gyógyszerészhallgatók nem pusztán egy szakmát, hanem hivatást választottak, mely egész életre szóló elköteleződést és soha véget nem érő tanulást követel. Kitért arra is, hogy a végzős évfolyam hallgatói már a gyakorlatorientált oktatást előtérbe helyező kurrikulumreform keretében tanulhattak, így az erős elméleti alapok mellett kellő gyakorlati tudást is szereztek. A Farmakológiai és Gyógyszerkutatás-fejlesztési Központ immár karokon átívelve teszi összehangoltabbá a farmakológiaoktatást, valamint a kutatás-fejlesztést. A nemrég létrejött Richter Tanszék, valamint a Richter Gedeon nevét viselő Ipari Gyógyszertechnológiai Tanlabor ugyancsak a karon folyó innovációt, valamint a gyógyszeripari kapcsolatokat erősíti – hangsúlyozta dr. Merkely Béla.

A karon végzett hallgatók jövőjével kapcsolatos statisztikákat idézve megjegyezte, a végzettek 10-15 százaléka az egyetem berkein belül marad, többségük pedig közforgalmú patikában helyezkedik el.

Bárhol is találják meg hivatásukat – a gyógyszeriparban, a klinikákon vagy a kutatásban –, a legfontosabb, hogy soha ne feledjék: életüket a betegek, a rászorulók és az elesettek szolgálatának szentelték – hívta fel a most végzettek figyelmét.

Ezt követően *Varga Bálint Ferenc, Salahi Shirin* és *Dienst Paul Alexander* gyógyszerészdoktor-jelöltek képzési nyelvük szerint előterjesztették az avatás iránti kérelmüket, majd a három nyelvű eskütétel után dr. Antal István dékán tanulmányaik és tudásuk elismeréséül gyógyszerészdoktorrá avatta a jelölteket, felruházva őket mindazon jogokkal és kötelességekkel, melyek Magyarország törvényei szerint a gyógyszerészdoktorokat megilletik. Ezután dr. Merkely Béla rektor és dr. Antal István dékán kézfogásukkal gyógyszerészdoktorrá fogadták a végzetteket.

Dr. Antal István dékán az avatási ceremónia után köszöntötte a frissen avatott gyógyszerészdoktorokat. Gyógyszerésszé válni azt is jelenti, hogy a tudás és készségek mellett megfelelő szakmai magatartást és hitvallást is elsajátítottak – tette hozzá dr. Antal István, aki arra kérte a frissen avatott gyógyszerészdoktorokat, hogy tevékenységüket a gyógyszerészi szemlélet és magatartás jellemezze: összetett tudás, elemző



Az avatandó gyógyszerészdoktorok



Dr. Merkely Béla, a Semmelweis Egyetem rektora ünnepi beszédét mondja



Dr. Antal István dékán az avatási ceremónia után köszöntötte a frissen avatott gyógyszerészdoktorokat

gondolkodás, betegközpontúság és humanizmus, empátia, segítőkészség, megbízhatóság, pontosság, türelem, felelősségérzet.

Paul Dienst a német nyelvű képzésben részt vett külföldi gyógyszerészek nevében szólva felidézte tanulmányai kezdetét, amely egybeesett a pandémia évével, amikor az eufóriába bizonytalanság, magány és kétség vegyült. Megköszönte oktatóiknak, akik eloszlatták a kétségeiket, komolyan vették őket, követelményeket támasztottak feléjük, de egyúttal támogatták is őket. „A világnak olyanokra van szüksége, akik nemcsak ismerik a gyógyszereket, de megértik az emberi sorsokat is. Akik meghallgatnak, mielőtt tanácsot adnának. Akik nemcsak kutatnak, hanem éreznek is" – fogalmazta meg hitvallását a végzős német évfolyam nevében.

Az ünnepi szenátusi ülést dr. Merkely Béla köszöntője zárta, amelyben a frissen felavatott gyógyszerészeknek sok sikert és jó egészséget kívánt.



Paul Dienst, a német nyelvű képzés képviselője

Szepesi Anita
Fotó: Barta Bálint, Semmelweis Egyetem

HÍREK PÉCSRŐL

Gyógyszerészavatás Pécsett

Gyógyszerészeket, biotechnológusokat és fogorvosokat avattak 2025. július 5-én a a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karának Dr. Romhányi György aulájában. A frissen végzett hallgatók nem csupán a szakmai tudást kapták útravalónak, hanem szívesen emlékeznek vissza a közösségre, az itt szerzett élményekre, barátságokra, oktatókra és hallgatótársakra is, akikkel vállvetve küzdöttek a rengeteg tanulással és elszántsággal megszerzett diplomáért. Az ünnepség alkalmából minden végzős hallgatót ajándék évkönyvvel köszöntöttek.

Összesen 126 hallgató vehette át diplomáját: 56 gyógyszerész, 50 fogorvos és 20 biotechnológus öltött talárt, a magyar hallgatók mellett az angol és német programos végzősök is ünnepeltek.

„*Hálás vagyok, hogy egy olyan közösség tagjává válhattam, amely tudásával és szakértelmével nap mint nap azon dolgozik, hogy mások életminőségét javítsa, gyógyulásukat elősegítse és biztonságot nyújtson a betegeknek egy sokszor kiszámíthatatlan világban. Megható érzés belegondolni, hogy mostantól én is ehhez a hivatáshoz tartozom*" – mondta el *Ángyán Virág*, aki gyógyszerészrezidensként szeretne elhelyezkedni a kaposvári kórházban.

„*A legfontosabbak számomra azok az emberek, akiket az évek során megismerhettem. Olyan oktatókkal*


Ángyán Virág beszédét mondja


A felszabadult öröm pillanata az avatóünnepségen

és kutatókkal dolgozhattam együtt, akikre példaképként tekintek, és akiknek nem tudok eléggé hálás lenni. A szaktársaimmal olyan barátságokat kötöttem, amelyek életem végéig elkísérnek majd. Egyelőre keveredik bennem a megkönnyebbülés, a fáradtság, az öröm és egy nagy adag bizonytalanság is, de mindezek mögött ott van a büszkeség, hogy megcsináltam" – emelte ki a frissen végzett pécsi gyógyszerész.

A magyar–jemeni származású *Sarah Shubail* szintén gyógyszerészdiplomát vehetett át. Elmondta, hogy tanulmányai alatt számos lehetőséggel élt, amiket az egyetem biztosított számára. Tagja volt a Hallgatói Önkormányzatnak elnökhelyettesi és közösségi médiareferensi pozícióban, valamint a Cholnoky László Gyógyszerész és Biotechnológus Szakkollégiumnak is, továbbá aktívan részt vett a hallgatói közösség életében.

„*Szakmailag rengeteget fejlődtem. Lehetőséget kaptam a kutatásra, részt vettem hazai és nemzetközi TDK- és OTDK-konferenciákon, valamint kipróbálhattam magam különböző szakterületeken. Az egyetem megtanított kitartani, együttműködni és hinni abban, hogy akkor is képes vagyok végigcsinálni, amikor épp úgy tűnt, hogy nem megy tovább. Gyerekkorom óta vágytam arra, hogy – édesapám nyomdokain haladva – egyszer én is a Pécsi Tudományegyetemen diplomázhassak. Most, hogy ez valóra vált, különös és felemelő érzés. Nagyon hálás vagyok a szüleimnek, nélkülük biztosan nem tartanék itt. Még mindig alig hiszem el, hogy vége az egyetemnek és gyógyszerész lettem. A nehézségek lassan háttérbe szorulnak, és egyre inkább a sikeres pillanatok maradnak meg bennem. Nagyon hálás vagyok azért, hogy idáig eljutottam*" – összegezte.

Kovács Hanga
Fotó: Verébi Dávid

HÍREK MAROSVÁSÁRHELYRŐL

Felvételi vizsgák Marosvásárhelyen – magyar szemszögből

Július 13-án hirdették ki a felvételi vizsgák eredményét a Marosvásárhelyi Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány- és Technológiai Egyetemen (MOGYTTE). Mint ismeretes 1945-ben Kolozsvár magyar egyetemét átköltöztették az orvosi képzést Marosvásárhelyre, majd 1948-ban – a szovjet mintát is követve – mellette magyar tannyelvű Gyógyszerészeti Kart is létesítettek. Az 1962-től hallgatólagosan beindított román nyelvű képzés képviseli napjainkban – számbeli fölényével – az egyetem döntő gerincét. Bár az angol nyelvű képzés elindítása óta ennek *tagozat* megnevezése van, a magyar nyelvű képzést ez még nem illette meg, számtalan próbálkozás dacára. A teljes alárendeltség pedig kizárja az önálló szervezés lehetőségét. Ebben a keretben zajlik az idén 80 éves magyar nyelvű orvosképzés és a 73 éves gyógyszerészképzés.

Az új rendszernek megfelelően egyszerűsített felvételi vizsgát rendeztek úgy az orvosi karon (biológia teszt), mint a gyógyszerészetin (szerves kémia teszt). Míg az orvosi kar esetében ez távolabbi helyről érkező fiatalokat is ide csábít, addig a sok sebből vérző gyógyszerészetről ezt nem lehet elmondani. Romániában tucatnyi városban képeznek gyógyszerészeket és elképesztő számban engedélyeznek gyógyszertárakat, a tőkeerős és sajátos politikát folytató láncolatok rendre tönkre juttatják a gyógyszerészek vállalkozásait. A gyógyszerészet a tőke vadászterületévé vált. Mindez kiábrándítja a pályakezdő fiatalokat és lerontja a szakma iránti érdeklődést. Ha ehhez hozzá-



A MOGYTTE épülete

vesszük azt, hogy a gyógyszerészet amúgy is a *hogyan tovább?* útkeresésben van, akkor részben értelmezhetővé válik a már pár éve kialakult helyzet.

Nos, az idei felvételin úgy alakult a helyzet, hogy *csupán tíz (!) magyar érdeklődő akadt a gyógyszerészet iránt*, a még milliós erdélyi magyarság köréből. Ez a helyzet annál inkább aggodalomra ad okot, mivel 30 tandíjmentes helyet engedélyeztek a magyar nyelvű képzésnek. Tehát fiataljaink egyszerűen nem élnek ezzel a lehetőséggel. Különben az említett tényezők miatt még súlyosabban érintett a román nyelvű képzés, ahol 40 helyre összesen öt (!) jelentkező volt. Így a 20 tandíjas hely már számításba se jött egy induló évfolyam számára. Korábban, hasonló helyzetben, kérésre engedélyezték az orvosi karra jelentkező, de nem bejutó jelöltekkel való feltöltést. Ez a mélyrepülés emlékeztet a 80-as évekre, amikor csupán 20-as létszámú évfolyamok voltak, viszont volt verseny, megvolt az érdeklődés. Akkor ez a szám felső kényszerből született, most pedig saját törvényes lehetőségünket szalasztjuk el. Talán árnyalható a helyzet azzal is, hogy a felsőfokú képzés hihetetlenül széles skálán kínál lehetőségeket és a munkaerőpiacon keresettebb, sikeres szakirányok a népszerűek.

Tájékoztatásul a két orvosi kar felvételiadatai: az *általános orvosi kar* román nyelvű részlegén 180 tandíjmentes és 60 tandíjas, a magyaron 130 tandíjmentes helyet töltöttek be. A *fogorvosi karon* 50 tandíjmentes és 20 tandíjas román, valamint 30 magyar hallgatót vettek fel.

A három kart figyelembe véve, ősztől 170 magyar „gólya” kezdi meg tanulmányait Marosvásárhelyen.

Gyéresi Árpád

KERESSE FEL FACEBOOK-OLDALUNKAT!



Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság

A tudományos élet legfrissebb hírei • továbbképzések • webináriumok • távoktatási hírek • nemzetközi hírek • FIP-ajánlások • az MTA hírei • naprakész információk a gyógyszerészet világából

facebook.com/Magyar-Gyógyszerésztudományi-Társaság

Vincze Zoltán
1940–2025

***Prof. Vincze Zoltán* emeritus professzor, a Semmelweis Egyetem Egyetemi Gyógyszertár Gyógyszerügyi Szervezési Intézet volt igazgatója, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság volt elnöke, a Gyógyszerésztudományi Kar volt dékánja, a Nemzetközi Gyógyszerészeti Szövetség (FIP) volt alelnöke, életének 85. évében, 2025. július 15-én elhunyt.**



Vincze Zoltán 1940. szeptember 30-án született Gödöllőn. Aszódon járt iskolába és a helyi Petőfi Sándor Gimnáziumban érettségizett 1958-ban. Az aszódi gyógyszertárban dolgozott két évet, majd 1961–1966 között Budapesten a mai Semmelweis Egyetem jogelődje, a Budapesti Orvostudományi Egyetem Gyógyszerésztudományi Karán 1961-től volt gyógyszerészhallgató. 1966-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet, majd friss diplomásként *prof. Zalai Károly* intézetigazgató meghívására a Semmelweis Egyetem Egyetemi Gyógyszertárban tanársegédként kezdett el dolgozni. 1974-ban adjunktusi, 1987-ben docensi kinevezést nyert. 1992-től egyetemi tanár a Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar Egyetemi Gyógyszertár Gyógyszerügyi Szervezési Intézetben. Az intézet igazgatóhelyettese volt 1974-től, az igazgatói feladatokat 1992-től 2005-ös nyugdíjba vonulásáig látta el. Nyugdíjba vonulását követően, emeritus professzorként is sok éven át vett részt az intézet munkájában.

1969-ben védte meg doktori disszertációját gyógyszer-technológia témakörben. Az orvostudományok kandidátusa 1985-ben lett (epilepsziás betegek compliance-ét gyógyszer-utilizációs módszerekkel elemezve), 1994-ben habilitált. Szakgyógyszerészi címet gyógyszer-technológiából, egészségügyi és gyógyszerészi szervezésből, klinikai gyógyszerészetből szerzett. Kutatási tevékenységet is elsődlegesen ezeken a területeken végzett. Számos könyv, könyvfejezet, egyetemi jegyzet szerzője, társszerzője, szerkesztője. Jelentős szerepe volt a közgazdasági szempontokat is érvényesítő farmakoökonómia hazai megismertetésében és oktatásában. Kiemelkedő jelentőségű a 2001-ben, Magyarországon ebben a témakörben elsőként megjelent Bevezetés a farmakoökonómiába című könyv (*Kaló Zoltánnal* és *Bodrogi Józseffel* közös szerkesztésben). Úgyszintén korszakos jelentőségű a 2004-ben megjelent Gyógyszerügyi szervezéstan című könyve, amit hasonló címmel, lényegesen kibővített tartalommal 2008-ban, *prof. Zelkó Romána* társszerkesztővel közösen jegyzett, széles körű kollaborációval készített tankönyve követett. Az általa írt és szerkesztett könyvek, könyvfejezetek száma meghaladja a húszat és száznál több közlemény szerzője volt.

Oktatóként jelentős szerepet vállalt a Gyógyszerügyi szervezés tantárgy gyökeres megújításában, a szervezéstudomány módszereinek oktatásba történő beépítésében, a társadalom- és egészségpolitikai szempontok érvényesítésében, a rendszerszintű gondolkodásra nevelésben. Beépítette a curriculumba

a köz- és egészséggazdasági alapok megismerését és a klinikai gyógyszerészet oktatását. Ez a holisztikus gondolkodás vezette abban a(z eddig meg nem valósult) törekvésében is, hogy a Gyógyszerésztudományi Kar keretei között jöjjön létre klinikai gyógyszerészeti és farmakoökonómiai tanszék.

Tudományos és tudományszervezői tevékenységének meghatározó része volt gyógyszerészdoktori értekezések témavezetése, melyek között voltak gyógyszerügyi szervezéssel, utilizációval, farmakoökonómiával és gyógyszerészet-történettel foglalkozók is. E sorok írója – családi vonatkozásokra tekintettel – külön is hálás azért, hogy nyugdíjba vonulását közvetlenül megelőzően, utolsó témavezetésként a gyógyszerészi gondozással foglalkozó első hazai disszertáció patronálását is vállalta.

Két cikluson át, 1996-tól 2002-ig a Gyógyszerésztudományi Kar dékánja volt, de számos egyéb területen is bekapcsolódott az egyetem vezetésébe. Tagja, titkára, majd elnökhelyettese volt az egyetem gyógyszerterápiás bizottságának. Részt vett a kari tanács és a kar doktori bizottságának munkájában. Tagja volt az egyetemi tanácsnak és külkapcsolati bizottságának. A társkarok és klinikák vezetőivel a hivatali feladatokon túlmutató jó szakmai és személyes kapcsolatot alakított ki, amivel a gyógyszerészeti tudomány és a kar egyetemi reputációját is jelentősen növelte. Dékáni tevékenységéhez kapcsolódik a Hőgyes-tömb megújításának elindítása.

1995–2000 között az MTA Kémiai Tudomány II. Szakbizottságának, 1998-tól az Orvosi és Kémiai Tudományok Osztálya közös Gyógyszerésztudományi Bizottságának tagja. 1998-tól tagja az Egészségügyi Tudományos Tanácsnak. Az egységes Gyógyszerész Szakmai Kollégium tagja volt, majd 2000-től a Kórházi-Klinikai Gyógyszerészeti Szakmai Kollégium elnöke.

Lényegében pályakezdő gyógyszerészként, prof. Zalai Károly kezdeményezésére kapcsolódott be a Magyar Gyógyszerészeti Társaság munkájába; a Társaság vezetőségi üléseinek rendszeres résztvevője, titkár, majd jegyző volt. Két cikluson át, 1986-tól 1996-ig *főtitkár prof. Nikolics Károly*, majd *prof. Szász György* elnökök mellett. A Magyar Gyógyszerészeti Társaság elnöke 1996-tól, szintén két cikluson át 2004-ig. Ezt követően tiszteletbeli elnökké választották, majd 2010-ben – az elnöki tisztség ciklusközi megürülésére tekintettel – két évig újra a Társaság elnöke. Főtitkári éveiben került sor a Társaság újraszervezésére és a szocialista évtizedekben elvett önállóságának visszaszerzésére, elnöki éveiben pedig sikerült a Társaságnak – alapítása óta először – saját ingatlanba költözni. Ő kezdeményezte a Társaság eredeti nevének – Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság – visszavételét is.

Már 1968-ban meghívták a *Gyógyszerészet* című folyóirat szerkesztőségébe, amelynek munkájában évtizedeken át részt vett; 1991-től 2005-ig a lap főszerkesztője volt. A Gyógyszerészeti Tudomány Aktuális Kérdései című periodika felelős szerkesztője 1987–1990 között. 1990-től megteremtette az MGYT önálló kiadói tevékenységének alapjait. A rendszerváltozás éveiben az ő irányításával sikerült a Társaság kiadványainak *(Gyógyszerészet, Acta Pharmaceutica Hungarica, A Gyógyszerészeti Tudomány Aktuális Kérdései)* kiadói feladatait a Társaság kompetenciakörébe vonni; az átmenethez a Pharmafontana Zrt. akkori vezérigazgatójaként minden vezetői és infrastrukturális feltételt biztosított.

Az MGYT főtitkáraként és elnökeként szívügye volt, hogy a Társaság országhatáron túl is ismert szervezet legyen. A FIP tanács tagja 1986-tól, alelnöke 1992-től 2000-ig volt. Ebben a funkciójában sokat tett a Társaság nemzetközi kapcsolatrendszerének bővítéséért. Tagja, majd alelnöke volt az Europharm Forumnak.

Vincze Zoltánt 1989-ben kérték fel a Fővárosi Tanács Gyógyszertári Központ igazgatói pozíciójának a betöltésére, *Váradi József* utódaként. A feladatot egyetemi pozícióinak megtartásával végezte. A régi idők világát idéző vállalati struktúrát rövid időn belül átszervezte és a céget igazi nagyvállalattá formálta. Megújította a vezetői struktúrát, új vezetői stílust honosított meg. Új kommunikációs stratégiát és kapcsolatokat épített ki, és ehhez önálló vállalati nyomdát létesített. A gyógyszertári központok közül elsőként élt a modern marketing eszközeivel. Ennek részeként a tanácsi vállalatot részvénytársasággá alakította és elnevezése Pharmafontana Zrt. lett. Megújította a vállalat galenusi laboratóriumát és meghatározó középüzemmé tette. A rendszerváltást követő, patikaprivatizációra váró kritikus években a vállalat gyógyszertáraiban dolgozó gyógyszerészekkel is partneri kapcsolatot épített, miközben támogatta jogelőd nélküli új gyógyszertárak létesítését és működtetését is. A budapesti patikaprivatizáció előkészítésében és elindításában még részt vett, de a Pharmafontana központi egységeinek kiárusításakor már nem volt a vállalat kötelékében; megnövekedett egyetemi és egyéb feladataira koncentrált.

Részt vett a Magyar Gyógyszerész Kamara megalapításának előkészítésében, *prof. Nikolics Károlylyal, prof. Bayer Istvánnal* és *Hamvas Józseffel* együtt. A Kamara 1989. júliusi alakuló közgyűlésén elnökké választották. Megválasztásakor jelezte, hogy a tisztséget egy évig fogja betölteni, mert egyfelől ez idő alatt sokat változhat a világ, másfelől az elsődleges feladatnak a Kamara megszervezését tartja. Ő indította el a Kamara *Gyógyszerészi Hírlap* című havilapját. Egy ideig egyszerre volt a Kamara elnöke, a Társaság főtitkára, a Pharmafontana vezérigazgatója, miközben az egyetemen a docensi és igazgatóhelyettesi feladatait is maradéktalanul ellátta.

Szakmai közéleti és egyetemi oktató munkáját számos kitüntetéssel ismerték el. A Than Károly-emlékérem (1971), a Societas Pharmaceutica Hungarica (1988) és a Kiváló gyógyszerész (1989) kitüntetések birtokosa. A Kazay Endre-emlékérmet 1991-ben kapta meg, a Schulek Elemér-ezüstéremmel Schulek professzor születésének 100. évfordulóján tüntették ki 1993-ban. Az egyetem „Pro Universitate" emlékérmét és az Apáczai Csere János-díjat 2002-ben vehette át. A MOSZ Gyógyszerészetért életműdíjával 2003-ban tüntették ki, 2004-ben vehette át a Batthyány-Strattmann László-díjat. Kiváló PhD-oktató 2005-ben. A Kamara alapításának 25. évfordulója alkalmából 2014-ben megkapta a Pro pharmaciae kitüntetést. A Nyiredy Szabolcs Emlékérem kitüntetést 2020-ban kapta meg. Különös jelentőségű a FIP Életműdíj (Lifetime Achievement in Pharmaceutical Practice) kitüntetése 2007-ben. A Lengyel és a Szlovák Gyógyszerészeti Társaság tiszteletbeli tagja (2002), az Olasz Gyógyszerészeti Szövetség UTIFar Emlékérem kitüntetettje (1989). A Varsói Egyetem Emlékérme (1980), a Carl Gustav Carus Emlékérem (1985), és a Krakkói Egyetem Jan Saster Érme (1990) birtokosa volt.

Elképesztő munkabírása volt, amit ifjúkora aktív sportolói tevékenységével alapozott meg. Sokféle feladatának párhuzamos ellátását kiváló szervezőképessége tette lehetővé. Precíz volt és rendszerető, a pontos kommunikációt szóban és írásban, nyelvtani és szemantikai értelemben egyaránt fontosnak tartotta. Mindenkivel akart és tudott is együtt dolgozni, függetlenül attól, hogy milyen volt a pártállása, milyen volt a világról alkotott képe, mennyire volt felkészült. Szót tudott érteni a gyógyszerészet jövőjét és a gyógyszerellátás privatizációját legkülönbözőbb módon elképzelő, egymással vitázó szakmai szerveződések vezetőivel is. Fontosnak tartotta a gyógyszerészek hivatástudatának erősítését, társadalmi beágyazottságának növelését, a rendszerváltozás forgatagában a szakmai és erkölcsi rehabilitációjukat. Pályája során mindvégig szívügyének tekintette a gyógyszerészet presztízsének növelését. A társszakmákkal jó kapcsolatot ápolt. Nemzetközi kapcsolatrendszerében is Magyarország és a magyar gyógyszerészet szempontjait tekintette elsődlegesnek. Mindenhol, minden helyzetben megoldásra törekedett, a konfliktusokat elegánsan oldotta meg. Beosztástól függetlenül minden munkatársával személyes kapcsolatot tartott, sok munkatársára barátjaként tekintett. A tisztesség elvét követve végtelenségig korrekt volt mindenkivel és ezt várta mindazoktól, akikkel kapcsolatba került. Kiváló kapcsolatteremtő képességgel rendelkezett, jó humora volt, mindenhol pillanatok alatt középpontba került.

Rendkívül sokoldalú, sikeres és eredményes munkásságához jelentős mértékben járult hozzá a stabil családi háttér. Felesége, *dr. Vermes Mária* gyógyszerész évfolyamtársa volt, akivel mindvégig kiegyensúlyozott, egymásra figyelő, egymást segítő életet éltek. Prof. Vincze Zoltán feleségét néhány hónappal ezelőtt, 2025. január 6-án veszítette el. Gyógyszerész gyermekei (Gábor és Ágnes) mellett unokái is gyászolják. Professzor úr temetésére a római katolikus egyház szertartása szerint július 29-én a Farkasréti temetőben került sor, amelyen – és az azt követő engesztelő szentmisén – családtagjai mellett volt munkatársai, diákjai és barátai is nagy számban vettek részt.

E sorok írója évtizedeken át lehetett közvetlen munkatársa prof. Vincze Zoltánnak, és családtagjaival együtt különösen sokat köszönhet neki.

Kedves Zoli! Isten kísérjen utadon!

Hankó Zoltán

Külföldi szaklapok szemlézése

Rovatvezető
Télessy István

Referáló
Kósa Nikolett (KN)

Tirzepatid hatása az obesitashoz társult szívelégtelenség terápiájában

A megőrzött ejekciós frakciójú szívelégtelenség (HFpEF, Heart Failure with Preserved Ejection Fraction) a szívelégtelenség azon formája, ahol jellemző, hogy a bal kamra ejekciós frakciója megtartott marad, de a szívizom rugalmassága csökken, amely emelkedett diasztolés nyomással, valamint keringési pangással jár. Jellemző tünetei a nehézlégzés, fáradtság, gyengeség, oedema, valamint a nocturnia. Az obesitashoz társuló HFpEF esetében különösen jellemző az emelkedett vértérfogat és a plazmatérfogat, a szisztémás gyulladás kialakulása, amelyhez egyre romló vesefunkció is társul. A HFpEF kezelésére jelenleg nem található specifikus gyógyszer, azonban egyes készítmények, mint például a tirzepatid és az SGLT2-gátlók ígéretesnek bizonyultak egyes betegséghez társuló tünetek javításában. Ezenkívül javasolt az életmódváltás: úgymint a sóbevitel csökkentése és a rendszeres testmozgás, illetve a testúlycsökkentés. A SUMMIT klinikai vizsgálatban a tirzepatid hatását vizsgálták elhízáshoz társuló, HFpEF-ben szenvedő betegeken. A klinikai vizsgálat másodlagos elemzéseként vizsgálták a tirzepatid a keringési volumentúlterhelésre és a szisztémás gyulladásra és a szív- illetve vesekárosodásra kifejtett hatását. A tirzepatid egy GLP-1- és GIP-receptor-agonista, amely 2-es típusú diabetes mellitusban szenvedő felnőttek kezelésére javallott. A kutatást 731 beteg bevonásával végezték, akik az aktív karon tirzepatidot, a komparátorkaron pedig placebót kaptak 1 éven át. A vizsgálat eredményeként megállapításra került, hogy a tirzepatid átlagosan 5 Hgmm-rel csökkentette a szisztolés vérnyomást és 0,58 l/év-vel a keringési vértérfogatot. A vizsgálatban részt vevő betegek esetében a kezelés hatására 37%-kal esett vissza a C-reaktív protein (CRP) – gyulladásos biomarker – szintje. A tirzepatid esetében pozitív változás volt megfigyelhető a szív és a veseműködést jellemző értékek javulásában is. A vesefunkciót jellemző eGFR-érték átlagosan 2,9 ml/perc/1,73 m^2-rel javult, és 24 hét alatt 25%-kal csökkent az albumin-kreatinin arány, amely a vese állapotának a javulását tükrözi. A troponin T szintje – amely a szívizom-károsodás biomarkere – ugyancsak javult a tirzepatid hatására. A betegek életminőségét a Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire alapján értékelték ki, amely alapján a vizsgálatban részt vevő, tirzepatidkezelésben részesülő betegek jelentős életminőség-javulást tapasztaltak. A betegek fizikai teljesítménye nőtt, ami a 6 perces gyaloglási távolság érték növekedésében volt megfigyelhető.

Borlaug, B.A., Zile, M.R., Kramer, C.M. et al. Effects of tirzepatide on circulatory overload and end-organ damage in heart failure with preserved ejection fraction and obesity: a secondary analysis of the SUMMIT trial. Nat Med (2024). https://doi.org/10.1038/s41591-024-03374-z

KN

Az emberi β-sejtek tömegének növelése harmin és exendin-4 kombinált terápiával

A diabetes mellitusban szenvedő betegek esetében jellemző a β-sejtek csökkent mennyisége, ami elégtelen inzulintermelődéshez vezet. A *Science Translational Medicine* című folyóiratban megjelent tanulmány a kettős tirozin-regulált kináz 1A (DYRK1A) inhibitor és a glükagonszerű-peptid 1 (GLP1) receptor agonista kombinált kezelésének a humán pancreas β-sejtek mennyiségére kifejtett hatását vizsgálja *in vivo*. Korábbi vizsgálatok során kimutatták, hogy a DYRK1A gátlók képesek előidézni a β-sejtek szaporodását. A harmin egy növényi alkaloid, amely hatását tekintve egy DYRK1A inhibitor, és GLP1 receptor agonistákkal kombinálva szinergikusan fokozza a β-sejtek szaporodását. A vizsgálat során immunhiányos (Rag1–/–) egerek vesekapszulája alá hasnyálmirigy szigeteket transzplantáltak, ezt követően az egereket harminnal (DYRK1A inhibitor), exendin-4-gyel (GLP-1 receptor agonista), illetve a kettő kombinációjával kezelték, és ezt hasonlították a kontroll vivőanyaghoz képest. A kísérletek eredményeként megfigyelhető volt, hogy a kombinált kezelés hatására a β-sejtek tömege a hétszeresére növekedett a kontrollhoz képest, és kétszeres növekedést figyeltek meg a harminnal történő monokezeléshez képest. A Ki67 szintje – amely a sejtosztódás biomarkere – 2-3×-ra nőtt a kombinált harmin+exendin-4 csoportban a kontrollhoz képest.

A kezelés megszakítását követően a β-sejtekben bekövetkezett tömegnövekedés még egy hónapig fennállt.

A kombinált terápia funkcionális hatékonyságát streptozotocinnal indukált diabeteses egérmodellen vizsgálták, ahol elégtelen számú humán β-sejtet transzplantáltak az egerekbe. A kombinált kezelés hatására tartósan normális vércukorszintet figyeltek meg a kontrollcsoporthoz képest. A kombinált kezelésben részesülő csoportban szignifikánsan magasabb plazmainzulinszintet figyeltek meg az egykomponensű vagy a kontrollcsoportokhoz képest. A harmin+exendin-4 kezelés körülbelül 700%-os β-sejt tömeg növekedést eredményezett az összes többi csoporthoz képest. Az egereken tapasztalt pozitív eredmények hatására a harmin és más DYRK1A inhibitorok biztonságosságának és tolerálhatóságának tesztelésére már folyamatban vannak a Fázis I klinikai vizsgálatok. A β-sejtek csökkenésének alapvető problémáját kezelve ez a terápia forradalmasíthatja a cukorbetegség kezelését és javíthatja a betegek életminőségét.

Tysoe, O. Combination therapy increases human β-cell mass in vivo. Nat Rev Endocrinol 20, 570 (2024). https://doi.org/10.1038/s41574-024-01026-3

KN

Az elhízás hatása a rákos sejtek genetikai mutációs mintázatára

A tanulmány az első átfogó kutatás, amely az elhízást molekuláris szinten vizsgálja, összekapcsolva a testtömegindexet (body mass index, BMI) a daganatok genetikai hátterével. Az obesitas számos kórkép – köztük a daganatos megbetegedések – jelentős kockázati tényezője. A tanulmányban 34274 páciens genetikai és klinikai adatait elemezték a Memorial Sloan Kettering Cancer Center MSK-IMPACT platformján. A BMI-t és a genetikai mutációkat párhuzamosan vizsgálták, a következő BMI kategóriák szerint: sovány (<18,5 kg/m²), normál (18,5–24,9 kg/m²), túlsúlyos (25–29,9 kg/m²) és elhízott (≥30 kg/m²). A vizsgálatban csak olyan genetikai mutáció elemzésére került sor, amelyek klinikai relevanciával rendelkeznek, és az MSK-IMPACT panel által vizsgált 341 génhez tartoztak. Az elemzés során figyelembe vették az életkort, nemet, genetikai származást, dohányzási szokásokat és a tumor mutációs terhelését (tumor mutation burden, TMB). A következő 6 gént azonosították: *KRAS, SETD2* (tumorszuppresszív hiszton-metiltranszferáz), *PPP2R1A* (2-es típusú protein-foszfatáz-A alfát szabályozó alegység), *EGFR, BAP1* (BRCA1-associated protein 1), valamint *POLE* (DNA Polymerase Epsilon Catalytic Subunit A). Három különböző ráktípusban statisztikailag szignifikáns kapcsolatot mutattak ki a BMI és kialakult mutációk között (q <0,05). A tüdő adenokarcinómában három gén, a *KRAS*, a *SETD2* és a *PPP2R1A* mutációja gyakrabban fordult elő elhízott betegekben. A KRAS-mutációk előfordulása 1,52-szeresére nőtt az obez betegek körében (95% CI: 1,29–1,78). Az EGFR-mutációk esetében pont az ellenkezője volt megfigyelhető, 1,08-szor volt gyakoribb a sovány kategóriába sorolható betegcsoportban. Az endometrium-carcinomában előforduló POLE mutáció szintén az alacsonyabb BMI-vel rendelkező betegek körében volt gyakoribb. Ezen kívül kimutatták, hogy a *BAP1* gén mutációja is pozitívan társult a BMI-vel ismeretlen eredetű rákokban. A tanulmány eredményeként kiderült, hogy a BMI jelentős mértékben befolyásolja a vezető mutációk előfordulásának a gyakoriságát. A tanulmány fontos kapcsolatokat tárt fel, azonban a következő limitációkkal rendelkezett: ritka daganattípusokban és ritka mutációknál az adatok nem voltak elég részletesek a statisztikai jelentőség eléréséhez, illetve számos esetben nem volt megfelelően magas a vizsgált betegszám, valamint a BMI-t használták csak az elhízás egyetlen mérőszámként. A testzsíreloszlás vagy az anyagcsere-állapot (például inzulinrezisztencia) pontosabban jellemezte volna az obesitas mértékét és minőségét. Tehát a mutációk azonosításával optimalizálható a célzott daganatterápia, illetve fontos hangsúlyozni, hogy az elhízás kezelése és megelőzése által (például életmódbeli változások, bariátriai műtétek) csökkenthető az egyes daganatos megbetegedések kialakulásának a kockázata.

Tang, C., Castillon, V.J., Waters, M. et al. Obesity-dependent selection of driver mutations in cancer. Nat Genet 56, 2318–2321 (2024). https://doi.org/10.1038/s41588-024-01969-3

KN

CHAT CORNER

Holub L.: Building a professional community, quality assurance, training new staff – Interview with Diána Csontos, Chief Pharmacist of the Budapest Bajcsy-Zsilinszky Hospital and Clinic ... 395

POSTGRADUATION INFORMATION

Bezdán E., Minorics R.: Tirzepatide: A new option for the treatment of diabetes and obesity ... 399

Télessy I.: Drug delivery through an enteral feeding tube ... 407

BRANTNER ANTAL YOUTH AWARD FOR EXCELLENCE COMPETITION

Kráncsevics O.: New methodological approaches to enhance the efficiency of human clinical trials ... 415

HISTORY OF PHARMACY

Szmodits L.: Reputed Hungarian pharmacist jubilee in 2025 ... 424

Krajsovszky G.: The shining of unity through multiplicity – In memory of Dr. Ottó Clauder, professor ... 426

Gyéresi Á.: Addendum to the history of the 30th Mátyás Rozsnyay Memorial Competition ... 431

PRAXIS

Hambalek H., Tóth B.: Neurocosmetics: innovative skin care based on the connection between the nervous system and the skin ... 433

NEWS ... 439

IN MEMORIAM ... 443

GLEANING IN THE PROFESSIONAL PHARMACEUTICAL LITERATURE ... 446

MGYTávoktatás – 2025. augusztus

Bezdán Emília, Minorics Renáta: Tirzepatid: Új lehetőség a cukorbetegség és az elhízás kezelésében

1. Melyik a tirzepatid farmakológiai hatása 2-es típusú diabetesben?

a) késleltetett gyomorürülés ☐
b) emelkedett vércukorszint ☐
c) fokozott glükagontermelés ☐

2. Milyen hatással rendelkezik a tirzepatid elhízott, de nem diabeteses betegekben?

a) növeli a derékkörfogatot ☐
b) csökkenti a testtömeget ☐
c) rontja a glikémiás kontrollt ☐

3. Milyen gyakorisággal javasolt a tirzepatid adagolása?

a) naponta egyszer ☐
b) hetente egyszer ☐
c) havonta egyszer ☐

Télessy István: Gyógyszeradagolás enteralis tápszondán keresztül

1. Milyen fecskendőt kell használni a szondatáplálásnál, illetve a szondába történő gyógyszerbeadásnál?

a) bármilyent ☐
b) ENFit csatlakozású fecskendőt ☐
c) Farkas-fecskendőt ☐

2. Szabad-e effervescens tablettából készített oldatot szondán át beadni?

a) nem ☐
b) igen, ha a beteg gyomra azt elviseli ☐
c) igen, ha azt előzetesen teljesen kipezsegtettük ☐

3. Miért kell az ibuprofentabletták beadásakor különös gonddal eljárni?

a) mert az ibuprofen csak a gyomorból szívódik fel ☐
b) mert az ibuprofen magas ozmolaritással rendelkezik ☐
c) mert az ibuprofen magas interakciós potenciállal rendelkezik ☐

MEGHOSSZABBÍTVA

Brantner Antal Ifjúsági Nívódíj

publikációs pályázat, fiatal gyógyszerészeknek, gyógyszerészhallgatóknak és konzulenseiknek

A BrAIN Nívódíjról röviden:
A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság és a *Gyógyszerészet* folyóirat Szerkesztősége 2021 óta **Brantner Antalról**, a *Semmelweis Egyetem neves oktatójáról, a múzeumalapítóról elnevezett* **Ifjúsági Nívódíj pályázat keretében évről évre, pályázatos formában publikációs lehetőséget hirdet tehetséges, fiatal gyógyszerészeknek, valamint gyógyszerészhallgatóknak.**
Szerkesztőségünk minden, a BrAIN rovatban – *de természetesen a Gyógyszerészet más hasábjain is* – megjelenő cikk esetében **elvárja, hogy az általunk közölt értekezéseknek legyen egy megfelelő kerete. Rendelkezzen a szükséges és elégséges bevezetéssel, világos célkitűzéssel, jól érthető módszertani leírással, majd az ott leírtak alapján kapható releváns eredményekkel, végül pedig megfelelő összegzéssel és egyértelműen megfogalmazott következtetésekkel.**

A pályázat célja:
A **fiatal szakemberek** (35 év alatti gyógyszerészek és a gyógyszerészhallgatók) **magyar nyelvű publikációs aktivitásának növelése**, valamint potenciális konzulensek ösztönzése **a tehetséges fiatalok közleményírásba való bevezetésére**. **Teret adunk a publikációs készség elsajátítására és fejlesztésére a nagy létszámú bírálói körünk segítségével.**

A pályázat benyújtásának folyamata:
2025. augusztus 31-ig a cikkírásra vállalkozóknak egy **online jelentkezési lapot kell kitölteni**, amelyben alapvető személyes és elérhetőségi adatokat, valamint a tervezett pályamunka címét kell megadni. Fontos, hogy ezzel egy időben **be kell küldeni a rövid, maximum egyoldalas cikkterv összefoglalóját is**. (Lényeges, hogy ez az összefoglaló rövid, lényegre törő és a tudományos absztraktok kívánalmainak megfelelő legyen.)
Júliusban megtörténik a pályázók kiértesítése és pozitív elbírálásunk esetén a pályamunka elkészítésre való felkérése. A felkért pályázók pályamunkájának beküldési határideje: **2025. szeptember 30.**
A beérkezett pályamunkákat több bíráló szakvéleményének vetjük alá. Majd ezt követi a belső *(szerkesztőségi)* bírálat. A bírálók véleményét és módosítási ajánlásainkat megküldjük a pályázóknak, amelyek *megfontolásra és a kézirat javítására* legkésőbb a következő év, **2026. január 15**-ig adunk időt.

A BrAIN-pályázatra alkalmasnak tartott témák:
Szerkesztőségünk olyan témák felvetését várja, amely **a mindennapi gyógyszerészi munka során előfordul és megoldásra szorul.** Azt várjuk a pályamunkától, hogy **egy érdekes felvetésre adjon releváns szakmai megoldást**. *A gyakorlati szempontból kevésbé releváns pályamunkákat Szerkesztőségünknek nem áll módjában közölni, indokolt esetben átirányítjuk a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Acta Pharmaceutica Hungarica folyóiratába.* A pályázatok elbírálásánál **előnyt jelentenek az olyan összefoglalók, amelyek a közforgalmú, kórházi-klinikai (intézeti) gyógyszertárakban vagy az iparban tevékenykedő gyakorló gyógyszerészeknek hasznos és érdekes témákat dolgoznak fel.** A kéziratok minden esetben segítő szándékú szakmai bírálaton esnek át, és – amennyiben publikálható minőségűek – oklevélben részesülnek, valamint megjelennek a *Gyógyszerészetben*. A megjelenésre kiválasztott pályamunkák közül kerül kiválasztásra a legkiválóbbnak ítélt két közlemény, amelynek első szerzője *Brantner Antal Ifjúsági Nívódíjban*, és pénzjutalomban részesül.

Határidők:
1. A pályázónak 2025. június 30-ig online jelentkeznie kell és e-mailben beküldi rövid pályamunka összefoglalóját.
2. A *Gyógyszerészet* Szerkesztősége és BrAIN Bíráló Bizottsága előbírálja a pályázatokat, és felkéri a „megjelentetésre ajánlott" pályázatok szerzőit és konzulenseit, hogy a megadott formai szempontoknak megfelelően, szeptember 30-ig készítsék el és küldjék be kéziratukat.
3. A kéziratok formai és szakmai bírálatát követően a kézirat szerzők általi javítására további 30 nap áll rendelkezésre.

Pályázati feltételek:
– Pályázhat bármely 35 év alatti MGYT-tag, illetve ifjúsági tag.
– Csak olyan munkával lehet pályázni, amely más folyóiratban, könyvben nem került publikálásra.
– A pályázat keretében készülő közlemények terjedelme legfeljebb 20 000 karakter. A közlemények nyelve a magyar.
– Egy első szerző több alkalommal, akár több pályaművel is pályázhat. Egy konzulens akár több pályázatban is részt vehet.
– Korábban Végh Antal Nívódíjat, illetve Brantner Antal Ifjúsági Nívódíjat nyert szerző a pályázaton versenyen kívül indulhat.

Díjazás: A pályázat keretében megjelent valamennyi közlemény első szerzője egy-egy éves *Gyógyszerészet*-előfizetésben és oklevélben részesül. A *Brantner Antal Ifjúsági Nívódíjas* közlemény első szerzője oklevelét és a pályázattal járó 100 000 Ft értékű pénzjutalmat (ösztöndíj) az MGYT megfelelő rendezvényén veheti át. Konzulense elismerő oklevelet kap.
A szerkesztőség fenntartja a jogot, hogy a pályázat és megjelentetés bármelyik fázisában a beküldött szerzői anyagok közlésétől eltekintsen. Bővebb információ, és a jelentkezési lap az alábbi linken érhető el: https://mgyt.hu/brantner-antal-ifjusagi-nivodij-palyazat-2025/

Prof. Szökő Éva
elnök
Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság

Prof. Gáspár Róbert
főszerkesztő
Gyógyszerészet

MIDERIX
tabletta

metokarbamol, paracetamol

380 mg/300 mg

60x



AKUT DERÉKFÁJDALOM TÜNETI KEZELÉSÉRE,

akut vázizom betegségekkel összefüggő fájdalmas izomgörcsök rövid távú tüneti kezelésére



MAGYAR GYÓGYSZER

Miderix 380 mg/300 mg tabletta

A FORGALOMBA HOZATALI ENGEDÉLY JOGOSULTJA:
MEDITOP Gyógyszeripari Kft. | 2097 Pilisborosjenő, Ady Endre u. 1.
Telefon: +36 26 336 400 | info@meditop.hu | www.meditop.hu

ALKALMAZÁSI ELŐÍRÁS:

A FORGALOMBA HOZATALI ENGEDÉLY SZÁMAI: OGYI-T-23973/01 | OGYI-T-23973/02

ALKALMAZÁSI ELŐÍRÁS LEGUTOLSÓ FELÜLVIZSGÁLATÁNAK DÁTUMA: 2024. március 20.

Bővebb információért, kérjük, olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását! A hatályos alkalmazási előírás teljes szövegét megtalálja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (www.ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/) honlapon.

Termék	Bruttó fogyasztói ár	TB támogatás
Miderix 380 mg/300 mg tabletta 60x	2 751 Ft	0%

Az árak 2024.11.01-től érvényesek. A mindenkori árakkal kapcsolatban keresse fel a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő honlapját, www.neak.gov.hu | Szöveg lezárásának dátuma: 2024. október 28. | 2024/4 MIDEX