LXV. évfolyam

GYÓGYSZERÉSZET

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság lapja

2021/01.

Újévi köszöntők

Védőoltások a SARS-CoV-2 vírus okozta járvány (CoVID-19) ellen

Védekezés az álhírek ellen

A sebkezelés jövője

Kémiai Nobel-díj

Interjú Péter H. Máriával

www.mgyt.hu

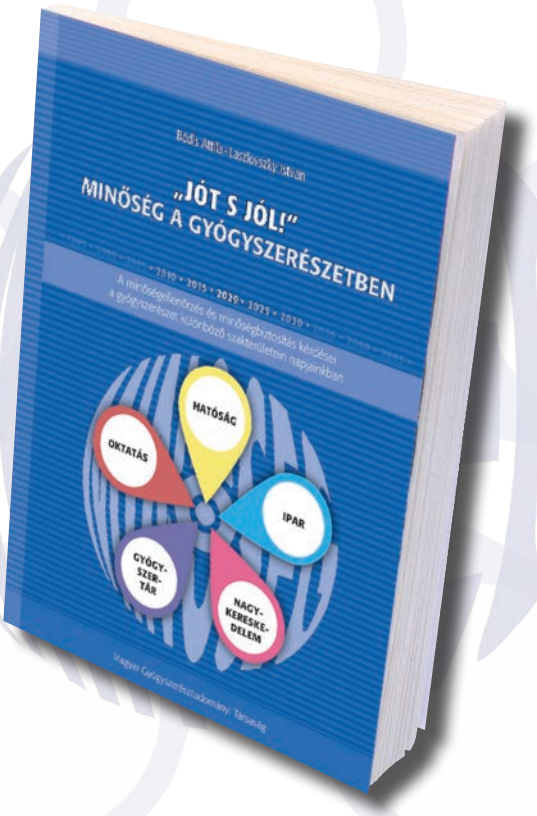
HATÓSÁG – IPAR – NAGYKERESKEDELEM – GYÓGYSZERTÁR – OKTATÁS

Bódis Attila–Laszlovszky István

„JÓT S JÓL!” MINŐSÉG A GYÓGYSZERÉSZETBEN

A minőségellenőrzés és minőségbiztosítás kérdései
a gyógyszerészet különböző szakterületein napjainkban

5 SZAKTERÜLET – 25 SZERZŐ – FOGALOMTÁRRAL



A Gyógyszerészet szerkesztősége ezzel a kiadvánnyal
azt a célt tűzte ki, hogy megpróbálja a kollégák számára
értelmezni, mit is jelent a minőségellenőrzés
és minőségbiztosítás a gyógyszerészi szakma egyes területein.

Megrendelés: www.mgyt.hu

GYÓGYSZERÉSZET

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság lapja

2021/01.

GYÓGYSZERÉSZET LXV. ÉVFOLYAM
GYOGAI 65: 1–64
ISSN 0017-6036

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

Felelős kiadó
Prof. dr. Szökő Éva

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

Főszerkesztő
Takácsné dr. Novák Krisztina

Felelős szerkesztő:
Dr. Bozó Tamás

Szerkesztők
Dr. Bódis Attila
Dr. Hankó Zoltán
Dr. Laszlovszky István
Dr. Süle András
Dr. Télessy István

Tördelőszerkesztő
Oláh Csaba

Szerkesztőbizottság
Dr. Ambrus Tünde
Prof. dr. Botz Lajos
Dr. Csupor Dezső
Farkasné dr. Tompa Ildikó
Dr. Gáspár Róbert
Dr. Kovács Kristóf
Dr. Major Csilla
Dr. Marosi Attila
ifj. Dr. Regdon Géza
Dr. Viola Réka
Dr. Völgyi Gergely
Prof. dr. Zupkó István

TARTALOM

Újévi köszöntő … 3
A szerkesztő asztaláról … 5

Továbbképző közlemények

Duda Ernő: Védőoltások a SARS-CoV-2 vírus okozta járvány (CoVID-19) ellen … 6
Lőbel Nikolett: Az álhírek és azok pszichológiája – 2. rész – Védekezés az álhírek ellen 14

Gyógyszerészettörténet

Szmodits László: Anno… Neves magyar gyógyszerész-évfordulók 2021-ben … 24

BrAIN Pályázat

Uhljar Luca Éva, Ambrus Rita: A sebkezelés jövője avagy antibiotikum-tartalmú nanoszálak fejlesztése … 29

Aktuális oldalak

Csupor Dezső, Rédei Dóra: Fekete nadálytő – az Év Gyógynövénye 2021-ben … 36
Köteles István: Kémiai Nobel-díj a „genetikai olló" megalkotásáért … 37

Beszélgetősarok

Bozó Tamás: Örvendek, hogy gyógyszerész lettem – Interjú Péter H. Máriával, 85. születésnapja alkalmából … 43

Hírek

A Társaság és a szakmai-tudományos élet hírei … 52
Egyetemi hírek … 53

Kaleidoszkóp … 58

Tallózó … 60

A borítóképen dugattyús üveg mérőpipetta látható.
Ez a labortechnikai eszköz rendkívül pontos folyadék-kimérést tesz lehetővé.

Előfizetés, szerzői útmutató: www.mgyt.hu – **Előfizetési díj:** egész évre 26 400 Ft + 5% áfa.; egy példány ára: 2200 Ft + 5% áfa.

A kéziratok és mellékleteinek őrzését vagy visszaküldését nem vállaljuk. A Gyógyszerészetben megjelent közlemények (illetve részleteik) másodközléséhez a Gyógyszerészet szerkesztőségének előzetes hozzájárulása szükséges.
A Gyógyszerészetben 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.

Készült 1500 példányban – **Nyomdai kivitelezés:** Colortoys Bt., Győr

MGTáv oktatás

Kreditpontos távoktatási program

GYÓGYSZERÉSZET – 2021.

KREDITPONTOS TÁVOKTATÁSI PROGRAM

A továbbképzés szakmai tartalma

A 2007 júliusában megkezdett távoktatási program 2021-ben is folytatódik. A *Gyógyszerészet* előfizetői részére rendelkezésre álló távoktatásban évente tíz alkalommal 2 dolgozatot veszünk számításba, a folyóiratban ikonnal jelölve meg őket. A kreditpontos továbbképzés céljára olyan dolgozatokat választunk, amelyek az alkalmazott farmakológia, gyógyszertechnológia, gyógynövény-alkalmazás, kémiai ismeretek, szervezéstudomány területekről szólnak. Így minden évben lehetőség nyílik e területek mindegyikének lefedésére és ezzel a naprakész általános gyógyszerészeti ismeretek továbbképzés keretében történő megszerzésére.

A szerezhető kreditpontok száma

A távoktatásban regisztrált és a tesztkérdésekre legalább 75%-ban jó választ adó résztvevőknek évente összesen 20 kreditpont jóváírására kerül sor.

A részvétel feltétele

Minden *Gyógyszerészet* előfizetéshez egy gyógyszerész regisztrációját tudjuk biztosítani, akinek nevét az előfizető adja meg. A továbbképzésben résztvevő gyógyszerész elektronikus úton küldi be a megoldásokat, amelyek alapján a pontigazolást naptári év végén adjuk ki.

Amennyiben egy munkahelyről több gyógyszerész kíván a továbbképzésben részt venni, az MGYT a második, harmadik... előfizetés esetén 25%-os kedvezményt biztosít.

Technikai tudnivalók

A *Gyógyszerészet* januári számától évi tíz alkalommal, alkalmanként két dolgozatot jelentetünk meg a távoktatási program keretében. A kiválasztott dolgozatokat „bagoly" piktogrammal jelöljük. A dolgozatokhoz tartozó kérdéseket a lap utolsó oldalán közöljük. Minden dolgozathoz három-három egyszerű feleletválasztós kérdés tartozik, kérdésenként egy jó válasszal. A válaszok beküldésére mindig a tárgyhónapot követő hónap utolsó napjáig van lehetőség (tehát pl. a januári *Gyógyszerészetben* közölt kérdésekre adott válaszokat február 28-ig kell beküldeni).

A Gyógyszerészet folyóiratban, 2021-ben tervezett továbbképző közlemények témái

Fejezetek az alkalmazott farmakoterápiából
- időskorúak gyógyszerelése
- biológiai gyógyszerek a daganatterápiában

A gyógyszertechnológia aktuális kérdései:
- nanoszálak orvostechnikai eszközökben
- a készülő FoNo VIII. újdonságai
- magisztrális gyógyszerkészítés a XXI. században

Gyógyszerészi gondozás a gyakorlatban:
- lázcsillapítás korszerű elvei
- allergiás rhinitis és gyógyszerészi tanácsadás
- a köhögés evidenciákra alapozott kezelése

Növényi szerek helye a mai gyógyszerkincsben
- gyógynövény-alkalmazás megalapozott indikációi
- a hazai flóra különleges hatóanyagokat termelő fajai

Epidemiológia és farmakoökonómia gyógyszerészi vonatkozásai
- járványok kora - mi lehet a gyógyszerész szerepe?
- gyógyszerészi vakcináció - status quo és lehetőségek
- digitalizáció az egészségügyben

A távoktatási programba bejelentkezetteknek a tesztkérdésekre adott válaszokat az MGYT honlapján (www. mgyt.hu) – előzetes regisztrációt és kódszám-igénylést követően – van lehetőségük megadni.

Jelentkezni 2020. december 1-től lehet az MGYT honlapján lévő jelentkezési lap kitöltésével.

A jelentkezésekre 2021. március 15-ig van lehetőség. A GYOFTEX-rendszerbe történő regisztrálás a résztvevő feladata, a pontszámokat a Titkárság rögzíti.

Figyelem! Mindenkinek, aki a távoktatásban részt kíván venni, jelentkeznie kell, függetlenül attól, hogy 2020-ban résztvevője volt-e a távoktatásnak. Minden részletkérdésben felvilágosítást ad a Titkárság (1085 Budapest, Gyulai Pál utca 16., tel.: 483-1466, fax: 483-1465, e-mail: szerkesztoseg@mgyt.hu)

Takácsné prof. Novák Krisztina
főszerkesztő

Bozó Tamás
felelős szerkesztő

Újévi köszöntő

Szeretettel köszöntöm Társaságunk tagjait, a Gyógyszerészet olvasóit az új esztendő első napjaiban!

Rendhagyó ez a köszöntő, ahogy váratlanul rendhagyó volt 2020 is. Most az új elnökség nevében, az újonnan választott elnök köszöntőjét kellene olvasniuk – de a Társaság tisztújítása sem úgy alakult, ahogy egy éve reméltük azt.

A SARS-CoV-2 vírus megjelenése nyugodtan mondhatjuk, hogy megrengette mindannyiunk biztonságérzetét, nagyfokú alkalmazkodást, rugalmasságot és főleg fegyelmet követel mindennapjainkban, hogy megelőzhessük a súlyosabb kimenetelt. A járvány két hulláma valamennyi gyógyszerész fokozott erőfeszítését, helytállását követelte és követeli, függetlenül attól, hogy a közvetlen lakossági vagy kórházi ellátásban, a gyógyszeriparban vagy oktatásban-kutatásban végzik munkájukat. Az első hullám idején tapasztalt nehézségekről és kihívásokról hallhattunk beszámolókat szeptemberben a Gyógyszerészek Világnapja alkalmából tartott előadóülésünkön és olvashattunk a *Gyógyszerészet* hasábjain. Most, bőven a második hullámban, már reményt adhat, hogy egyre inkább elérhetővé válnak a nagy erőkkel fejlesztett oltóanyagok, amikkel a fertőzés terjedése és a COVID betegség súlyos tüneteinek kialakulása előzhető meg. A kollégák részéről sok kérdés merül fel a vakcinákkal kapcsolatban és érezhető, hogy a lakosság egy része bizalmatlan az oltóanyagokkal szemben. Egészségügyi szakemberekként a gyógyszerészeknek is felelőssége, hogy a jelenlegi ismereteinknek megfelelően, helytállóan tájékoztassák a hozzájuk fordulókat. Ehhez az szükséges, hogy maguk is ismerjék a napról-napra gyarapodó eredményeket, amikről megbízható szakmai-tudományos forrásokból tájékozódjanak. Tudjuk, hogy a szakirodalom követése nagyon időigényes. Ezért is fontos, hogy a honlapunkon közzétett információkkal, például a felkért szakértők *Gyógyszerészet*ben megjelent írásaival, a FIP által kiadott anyagokkal, az MTA COVID híradóival vagy legutóbb decemberben, a témában tartott webináriummal segítsük kollégáink tájékozottságát.

2020-ban a COVID tehát felülírt szinte mindent. Hogyan érintette ez Társaságunk tervezett programjait? Először is meg kellett tanulnunk, hogy egy ideig csak online tudunk kapcsolatot tartani, jórészt csak a virtuális térben találkozhatunk. A legnagyobb kihívást Társaságunk kiemelt kongresszusának, a *Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XVI. – CPH 2020*-nak a megrendezése jelentette. Áprilisról először szeptember elejére, majd az online térbe kellett áthelyeznünk a rendezvényt. Mindenképp fájó, hogy elmaradt a személyes találkozás Debrecenben a kongresszusra regisztrált mintegy 600 résztvevővel. Ugyanakkor nagy siker, hogy nem maradt el egyetlen előadás és poszter sem, bár sokan ezen esemény kapcsán találkoztak először és ismerkedtek meg a zoom platformmal. Egyes szekciókban olyan élénk diszkusszió alakult ki, ami személyes részvétel esetén sem lehetett volna élén-

kebb. Óriási köszönet a rendezvényszervező ClubService-nek, szponzorainknak és mindazon kollégáknak, akik hatalmas erőfeszítéssel vitték sikerre ezt a rendhagyó CPH-t.

Bár az év elején még személyes részvétellel rendezhettük továbbképzéseinket, ez is változott az ősz folyamán. Pedig nagyon szerettük volna, hogy továbbképzéseink is alkalmat adjanak arra, hogy minél több tagunknak mutathassuk meg jelentősen megújult székházunkat. Tavaszra sikerült befejezni a 2019-ben megkezdett felújítást. A munka koordinálásáért, a sikeres lebonyolításért elsősorban *Horváth László* főtitkárunknak kell köszönetet mondanunk.

Online rendeztük meg a Rozsnyay Mátyás Emlékversenyt is, aminek sikere a fiatal előadók és felkészítőik, valamint a zsűri lelkesedésének, elkötelezettségének köszönhető. Várjuk őket idén is, reméljük immár Kecskeméten, személyesen találkozhatunk az új versenyzőkkel együtt.

A rendhagyó év után mit is várunk 2021-től? Mint mindenki más, mi is reméljük, hogy visszatérhetünk a személyes kapcsolattartáshoz, de mindenképp szeretnénk megtartani, kihasználni az online tér nyújtotta lehetőségeket is. Hisszük, hogy nagy szükség van a tudományos újdonságok széleskörű megismertetésére, valamennyi gyógyszerész ismereteinek folyamatos megújítására, fejlesztésére. Ennek érdekében fognak dolgozni szakosztályaink és szervezeteink ebben az évben is.

Amint a járványhelyzet megengedi, sor kerül az elmaradt tisztújításra: elsőként az elnökség, majd a szakosztályok és szervezetek vezetőségeinek megválasztására. Bár a jelölő bizottság tavaly megkezdte munkáját, eddig tagságunk kevéssé volt aktív a jelöltállításban, talán érthetően. Most azonban szeretnék biztatni mindenkit, hogy vegyen részt ebben.

Talán az eddigieknél is világosabb, hogy hivatásunk jövője szempontjából alapvető, hogy mennyire tudjuk megmutatni, hogy a gyógyszerészek felkészültségükkel, tudásukkal hasznos tagjai az egészségügyi ellátásnak, hogy kivívjuk és erősítsük hivatásunk elismertségét. Igenis szükség van erre, mert sokak számára ez nem nyilvánvaló. Nekünk mindannyiunknak, közösen kell tennünk hivatásunk fejlődéséért. Társaságunk szakmai alapon szerveződő közösséget kínál tagjainak, akik elkötelezettek a gyógyszerészet fejlődése iránt.

Remélem, hogy az előzőnél nyugalmasabb év lesz az idei, Társaságunk tovább dolgozik céljai érdekében és egyre többen csatlakoznak szakmai közösségünkhöz! Ehhez kívánok sok erőt, jó egészséget, hogy sikeres és boldog legyen a 2021. esztendő!

Prof. Szökő Éva
A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöke

A szerkesztő asztaláról

Tisztelettel és szeretettel köszöntöm kedves olvasóinkat az újév alkalmából és kívánok mindannyiuknak jó egészségben töltött, örömteli, eredményes 2021-es esztendőt!

Azt, hogy 2020 a *Gyógyszerészet* számára különleges év lesz, már év elején tudni lehetett, hiszen a lap tapasztalt, harmincéves korszakot meghatározó felelős szerkesztője, *Hankó Zoltán* január első napjaiban jelezte, hogy nem tudja vállalni tovább ezt a feladatát. Ezért – utólag már megmosolyogtató időzítéssel – a lap február-márciustól új felelős szerkesztővel vágott neki az évnek. A COVID megjelenése, a Társaság konferenciáinak és programjainak elmaradása, tolódása, online-formára való átállása, majd a világjárvány őszi, sokunkhoz már szomorú személyes közelségbe érő hulláma tovább fokozta az izgalmakat. A *Gyógyszerészet* számára a pandémia kettős kihívást jelentett. Egyrészt több szerzőnk került megnövekedett terhelés alá, így számos tervezett közlemény egyáltalán nem, vagy csak késve érkezett meg szerkesztőségünkbe, ami olykor a megjelenést is veszélyeztette. Másrészt hirtelen sosem látott fontosságúvá vált az aktuális és releváns orvosi-gyógyszerészeti információkhoz való gyors hozzáférés, amiben egy havilap, természete szerint, nem tudja felvenni a versenyt online újságokkal, szakmai honlapokkal vagy közösségi média platformokkal. A *Gyógyszerészet* végül mindkét kihívást tekintve igyekezett helyt állni. Lapunk ellátta továbbképző és tájékoztató feladatát: minden lapszámunk megjelent, körülbelül a szokott ütemezéssel, és hónapról hónapra közöltünk a pandémiával kapcsolatos, a lehetőségek szerint időtálló ismereteket bemutató szakcikkeket, összesen 11-et, amikkel igyekeztünk az aktuálisan felmerülő igényekre, problémákra reflektálni. Ez utóbbiakat a lap nyomdába küldésekor minden esetben, azonnal és ingyenesen hozzáférhetővé tettük a Társaság honlapján, hogy minél szélesebb körhöz juttathassunk ellenőrzött, megbízható szakmai információt.

A nehéz helyzetek jó táptalajt jelentenek a kreativitás és fejlődés számára. A 2020-as év a *Gyógyszerészet* számára sem csak a fennmaradásról vagy a nívó fenntartásáról szólt, törekedtünk arra, hogy előre is tudjunk lépni. Ennek jelei, amiket a kedves olvasó is észrevehetett, hogy rendszeressé váltak a szakma kiválóságaival közölt interjúk, a valamennyi képzőhelyről hónapra-hónapra megjelenő egyetemi beszámolók, és új rovat indult a gyógyszerészet nemzetközi híreivel, *Kaleidoszkóp* címen. A klasszikus gyógyszerészi témák mellett megjelentek a szakma határterületeit, vagy éppen a jövő lehetőségeit bemutató közlemények, és számos új szerzőt, köztük több fiatalt, köszönthettünk, ami mindig óriási öröm! Ide tartozik, hogy sikeresen lefutott az első BrAIN pályázat, és nagyszámú pályázóval jelenleg zajlik a második pályázati év – reméljük ez az újdonság egy szép és gyümölcsöző hagyománnyá válik a lap életében.

A legszembetűnőbb *novum*ot – amire minden bizonnyal már a kedves olvasó is rácsodálkozott amikor kezébe vette a lapot – 2020 utolsó hónapjaiban készítettük elő és 2021-re időzítettük. A *Gyógyszerészet* egy átfogó tipográfiai- és borítómegújításon esett át. Az ezzel járó kreatív munkát elsősorban *Oláh Csaba* tördelőszerkesztőnk végezte el, akinek ezúton is köszönetet mondunk. A borítófotók idén gyógyszeripari pillanatképeket örökítenek meg, ezekhez a tartalomoldalon rövid leírást fűzünk. A képanyagért köszönettel tartozunk a Richter Gedeon Nyrt.-nek, a gondos válogatás elkészítésért pedig *Laszlovszky István* szerkesztőtársunknak. A lap borító- és oldalszerkezete évtizedek óta alapvetően változatlan volt, ami tükrözött egyfajta értékőrzést, a lap és a Társaság hagyományaihoz való ragaszkodást. Ugyanakkor időszerűnek éreztük, hogy a *Gyógyszerészet* – színvonalát és hagyományait megőrizve – kifejezze hivatásunk és Társaságunk azon értékét is, hogy mindig képes lépést tartani a korral, a legfrissebb tudományos eredményekkel és az aktuális szakmai és társadalmi szükségletekkel. Az új megjelenéssel ebbe az irányba tettünk egy szimbolikus lépést. Őszintén reméljük, hogy a megújult *Gyógyszerészet*et hamar megszokják, sőt megszeretik és szívesen olvassák majd, kedves olvasóink!

Az értékőrző és -teremtő újítások reményeink szerint folytatódnak. Szeretném, ha elérnénk, hogy olvasóink türelmetlenül várják az új *Gyógyszerészet* megjelenését, örömmel olvassák és hasznosnak találják a lapot. Szeretnénk eljutni oda, hogy a *Gyógyszerészet* ne hiányozzon egyetlen gyógyszertárból, egyetlen gyógyszerészi munkahelyről sem. Ehhez nekünk is sokat kell dolgoznunk és fejlődnünk még, de az önök bizalmára és támogatására is szükség van.

Bozó Tamás
felelős szerkesztő

Duda Ernő

Védőoltások a SARS-CoV-2 vírus okozta járvány (CoVID-19) ellen

A COVID-19 járványnak csak a hatásos védőoltások tömeges alkalmazása vethet véget. Szerencsére – eddig példátlan módon – gyorsan, hónapok alatt sikerült hatásos vakcinákat kifejleszteni, legkorábban már 2020. február végén (!) sor került kísérleti alanyok oltására. Remélve, hogy hónapokon belül hazánkban is lehetőség lesz válogatni a különböző készítmények között, a közleményben a kifejlesztett (és hatósági engedélyre váró) vakcinák tulajdonságairól, működési mechanizmusairól lesz szó.

VÉDŐOLTÁSOK ALAPELVEI

A védőoltások az orvostudomány legolcsóbb és leghatásosabb fegyverei a fertőző betegségek ellen. A környezetünkben élő sokmillió féle mikroorganizmus közül alig néhány száz olyan van, amelyik – egyébként egészséges emberben – betegséget képes okozni. Ennek oka, hogy immunrendszerünk nagyon sokféle, nagyon hatásos védekező mechanizmussal rendelkezik. Az évmilliók során azonban a kórokozók egy része, az emlősökkel, emberrel koevolúcióban, olyan faktorokat fejlesztett ki (*virulencia faktorok*), amelyek az immunrendszer egyes védőmechanizmusait képesek hatástalanítani.

A természetes fertőzés során ezek a virulencia faktorok időlegesen, hosszabb időre, vagy akár egy életre is bénítani tudják az immunrendszer normális működését. A bárányhimlő fertőzést követően pl. hónapokra, vagy akár fél évre van szükség, hogy védelmi rendszerünk visszanyerje eredeti aktivitását, a HIV vagy a herpeszvírusok pedig élethosszig tartó fertőzést képesek okozni! A tudatosan tervezett védőoltás kialakításakor az elsődleges szempont, hogy úgy ismertessük meg a kórokozó legsebezhetőbb pontját az immunrendszerrel, hogy eközben *egyetlen virulencia faktor se tudja kifejteni hatását*. Ez elérhető azáltal, hogy inaktiváljuk a kórokozót, vagy megfosztjuk virulencia génjeitől (attenuáljuk), de ma már általánosan elterjedt, hogy a kórokozónak csak azt az antigénjét mutatjuk be az immunrendszernek, amely ellen a kialakuló immunitás teljes védelmet fog biztosítani a fertőzéssel szemben (alegység-, vagy *split* vakcina).

Duda Ernő professzor emeritus, az MTA doktora, az SZTE Orvosi Biológiai Intézet korábbi vezetője. A Budapesti Orvosegyetem (ma Semmelweis Egyetem) *Straub F. Brunó* által vezetett Orvosi Vegytani Intézetében doktorált, alapító tagja volt a Szegedi Biológiai Kutatóközpontnak, ahol négy évtizedet töltött, de dolgozott az Egyesült Államokban, Kanadában, Franciaországban, Japánban és az SZTE Mikrobiológiai és Immunbiológiai Intézetében. Oktatott az SZTE-n kívül az ELTE TTK-n, a Műegyetemen, Angers-ban, Csíkszeredán, Marosvásárhelyen és Kolozsvárott.

LOPAKODÓ VÍRUSOK

Az első kérdés, amely sok emberben felmerül: hogyan lehetséges olyan vakcinát kifejleszteni, amely talán évekre védettséget biztosít az új típusú koronavírussal szemben, miközben tudjuk, hogy a fertőzésen átesett emberek akár hónapokon belül újra megfertőződhetnek, sok emberben egyáltalán nem alakul ki védettség. Ennek az az oka, hogy a SARS-CoV-2 (SARS-2), más koronavírusokhoz hasonlóan, lopakodó vírus. Ez alatt azt értjük, hogy az immunrendszer „radarja” nem, vagy alig észleli.

Immunsejtjeink számos olyan receptorral rendelkeznek, amelyek észlelik a kórokozók jellegzetes molekuláris mintázatait (*pathogen-associated molecular patterns,* PAMPs). Elpusztított sejtjeinkből felszabadulnak olyan molekulák, amelyek egyébként nem fordulnak elő sejten kívül. Ezek jelenléte sejtpusztulásra, „veszélyre” utal. Olyan receptorokkal is fel vagyunk vértezve, amelyek ezeket a vészjeleket érzéke-

lik (*danger-associated molecular patterns,* DAMPs). E kétféle receptor család *majdnem minden esetben* biztosan jelzi az immunrendszer számára, hogy kórokozóval, fertőzéssel van dolgunk.

A SARS-2 vírus a szaporodásához szükséges géneken kívül olyan géneket is hordoz, amelyekre pl. sejttenyészetben semmi szükség (járulékos-, vagy *accessory* gének). Ezek tipikus virulencia faktorok: három olyan génjéről is tudunk, amelyek képesek az interferon (IFN) választ gátolni. Sejtjeink ugyanis úgy vannak programozva, hogy – amennyiben vírus fertőzi meg azokat – IFN-t termelnek, amely a többi sejtben vírusnak-ellenálló állapot kialakítását teszi lehetővé. A SARS-2 gátolja az IFN termelését, ráadásul gátolja az IFN választ is, a rezisztens állapot kialakulását! Emiatt sok emberben napokig teljesen elmarad a vírusellenes védekezés, a vírus szabadon szaporodik, majd csak a szövetek pusztulásakor felszaporodó „veszély" mintázatok keltik fel az immunrendszer figyelmét. (Ez sajnos egyeseknél egy elszabadult gyulladásos reakciót, a citokinvihart váltja ki, ami akár a beteg halálához is vezethet.)

Az adaptív immunrendszer felelős az „idegen" antigének felismeréséért. A T sejtek a csecsemőmirigyben „megtanulják" melyek a „saját" antigének, minden egyéb „idegen" (*non-self*). Mivel az élelem, a környezetünk, a velünk élő hasznos mikroorganizmusok is rengeteg idegen antigént tartalmaznak, védekezni csak azok ellen az antigének ellen kell, amelyekhez PAMP, vagy DAMP jelek is társulnak. A lopakodó kórokozók – ilyenek egyes influenza törzsek, a Zika vírus, vagy a SARS-2 is – gyakran hordoznak olyan epitópokat, molekuláris mintázatokat, amelyek nagyon hasonlítanak gazda antigénekre. Ezek ellen az immunrendszer nem védekezik. (Ha mégis, pl. a keletkező sok „veszély" molekula következtében, akkor autoimmunitás is kialakulhat, ilyen a *Streptococcus*-fertőzést követő reumás láz, vagy Zika vírus fertőzés után fellépő Guillain-Barré szindróma.) Ennek fényében érthető, hogy a sok „saját" antigént tartalmazó, IFN-választ gátló vírus ellen nem alakul ki hatásos immunválasz, különösen, ha a velünk született immunrendszer mechanizmusai (komplement aktiválás, fagociták, NK sejtek) meg tudják akadályozni a felső légúti fertőzés továbbterjedését. Ezt látjuk gyakran gyermekeknél, tünetmentes fertőzötteknél.

MODERN VAKCINÁK

A védőoltásokban alkalmazott antigén – függetlenül attól, hogy inaktivált, vagy attenuált kórokozót, vagy annak csak egyetlen fehérjéjét tartalmazza – soha nem „veszélyes", ezért kevéssé immunogén. Szerencsére elő lehet állítani olyan mesterséges anyagokat, amelyek nagyon hasonlóak olyan természetes anyagokhoz, amelyek „roppant veszélyesnek" tűnnek az immunsejtek számára. Ha az antigéneket ezekkel az adjuvánsoknak nevezett anyagokkal együtt használjuk, robosztus immunválaszt indukálhatunk és az ártalmatlan antigének ellen is hosszan tartó, hatásos védettséget lehet kialakítani.

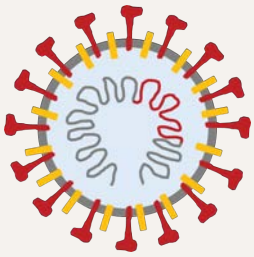
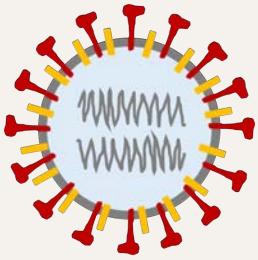
Immunológiai és a molekuláris biológiai ismereteink bővülése és a rekombináns DNS-technológiák fejlődése óriási változást okozott a védőoltások kifejlesztése terén is. Az új koronavírussal szemben, a tudománytörténetben páratlan módon, nem csak kivételesen rövid idő alatt fejlesztettünk ki védőoltást, de az is kivételes, hogy legalább 8, eltérő hatásmechanizmussal, más-más módon működő vakcina készül(t) (**I. táblázat**). Ezek közül 2021 elejére tucatnyi van a klinikai kipróbálások végső fázisában (**1. ábra**) és több már a hatósági engedélyeztetésen is sikeresen túljutott.

A vakcinafejlesztés időtartama jelentősen lerövidíthetővé vált azzal, hogy esetenként az időigényes klinikai tesztek alatt már elkezdődött az ipari méretű termelés. Erre soha nem került korábban sor, mert a cégek nem vállalják az ezzel járó anyagi kockázatot, hiszen előfordulhat, hogy a vakcina sikertelen lesz. A jelen esetben mind az EU, mind az USA vezetése felmérte ennek jelentőségét és átvállalta ennek kockázatát, több mint 10 milliárd euróval/dollárral támogatva a legígéretesebb vakcinák fejlesztését. Az EU, 440 milliós lakosságának védelmére, december elejére hat céggel kötött szerződést (további tárgyalások is folynak) sok százmillió adag vakcina szállítására. Ezeket a tagállamok lakosságának arányában fogják szétosztani. Ezzel elkerülhető, hogy olyan vásárlók, mint hazánk, vagy Bulgária ne maradjanak le olyan „tehetősek" mögött, mint pl. Németország, Franciaország vagy Hollandia.

RNS vakcina

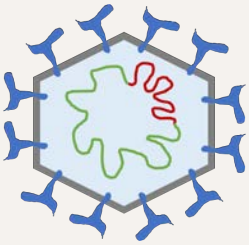
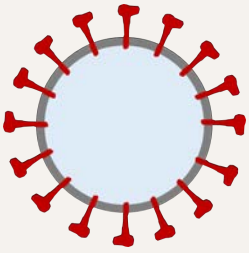
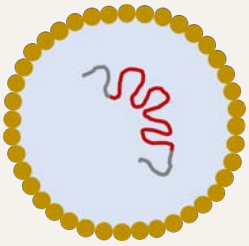
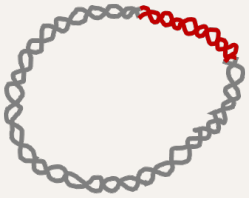
Legkorábban a Pfizer (BioNTech) oltást kezdtük használni. Ez, és az amerikai Moderna készítménye módosított mRNS-t tartalmaznak. Az USA-ban dolgozó *Karikó Katalin* fedezte fel, hogy – ellentétben a módosítatlan, szintetikus mRNS-sel – a kémiailag módosított bázisokat tartalmazó mRNS nem

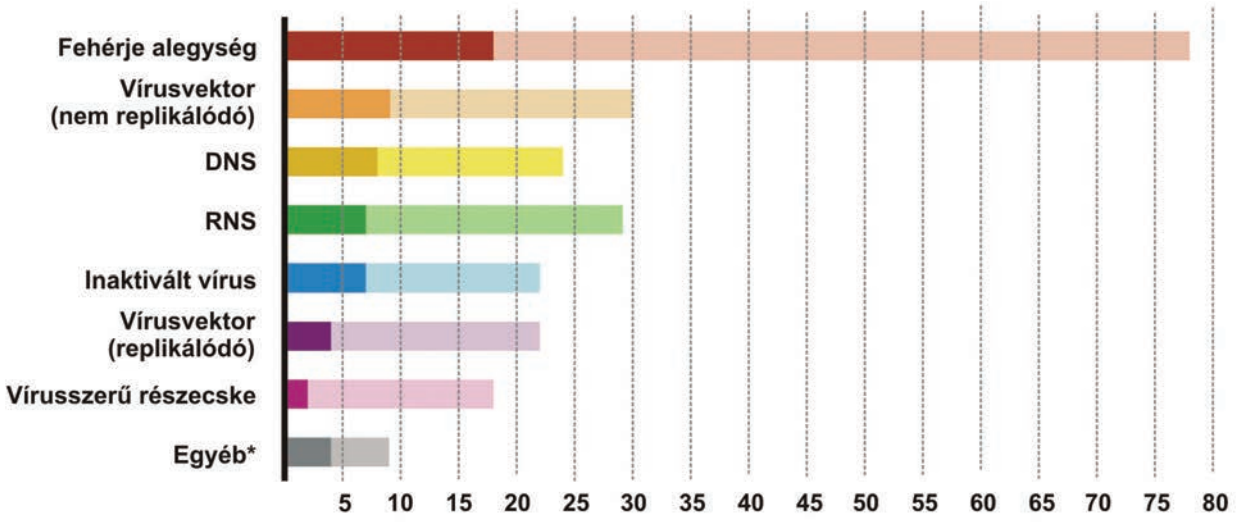
I. táblázat SARS-CoV-2 vakcina kifejlesztésére alkalmazott leggyakoribb vakcina-technológiák [3-8]

	Klasszikus vakcinatípusok		
	Attenuált vírus	**Inaktivált vírus**	**Alegység**
Típus			
Rövid leírás	Az erdeti vírus szaporodóképes, de virulencia génjeitől megfosztott formája.	Elölt, szaporodásra képtelen vírusrészecske adjuvánssal együtt adva.	Antigénként a vírus egy felületi molekuláját (pl. S fehérje), és adjuvánst tartalmaz.
Működési elv	Mesterséges, ártalmatlan lefolyású fertőzés, amely során az immunrendszer megtanulja felismerni a vírus antigénjeit és a valós fertőzésnél anitestet termel ellenük. Sejtes és humorális immunválaszt is kiváltanak.	A vakcina fertőzés okozása nélkül fejt ki (elsősorban humorális) immunválaszt.	Immunválasz a kiválasztott antigén ellen, fertőzés okozása nélkül. Csak humorális immunválasz.
Előállítás	Sokszoros passzázs sejttenyészetben, melynek során a patogenitását vesztett, már csak enyhe lefolyású fertőzést okozó törzsek kerülnek kiválasztásra.	Vírus inaktiválása hőkezeléssel vagy kémiai ágensek alkalmazásával.	Fehérje kinyerése és tisztítása vírusból, fertőzött sejttenyészetből vagy előállítása rekombináns DNS technológiával.
Előnyök	Erős immunválasz kiváltására képesek.	Stabil. Immunválasz konformációs epitópok ellen is. Nem térhet vissza a virulencia. Immunhiányos állapotban is adhatók.	Mellékhatások kockázata csekély.
Hátrányok	Előállítása fertőzőképes vírussal történő munkát igényel, ezért csak különleges biztonságú laboratóriumban (min. BSL-3) valósítható meg. Előfordulhatnak a virulencia visszatéréséhez vezető mutációk. Immunhiányos személynek nem adhatók. Tárolása során hűtés, kíméletes körülmények szükségesek.	Előállítása nagymennyiségű fertőzőképes vírust igényel, ezért csak különleges biztonságú laboratóriumban (min. BSL-3) valósítható meg. Általában gyenge immunválaszt vált ki, ismételt immunizáció és adjuváns alkalmazása szükséges. Előfordulhat ellenanyag-okozta fertőzés súlyosbodás.	Általában gyenge immunválaszt vált ki, adjuváns alkalmazása szükséges.
Korábbi példák a technológia alkalmazására	MMR, bárányhimlő, rotavírus	Polio, Hepatitis A, Rabies	Diperte, Hepatitis B, Influenza, HPV, Pneumococcus
Példák SARS-2 elleni vakcinákra	COVI-VAC (Codagenix)	BBIBP-CorV (Sinopharm); CoronaVac (Sinovac Biotech)	EpiVacCorona (Vector Institute); NVX-CoV2373 (Novavax);

A táblázat folytatása a következő oldalon

A táblázat folytatása az előző oldalról

Modern vakcinatípusok			
Vírus vektor	**Vírusszerű részecske**	**RNS**	**DNS**
			
Emberre ártalmatlan (adeno) vírus, aminek genomjába inkorporálták a patogén vírus kiválasztott antigénjének (pl. S fehérje) kódját. Lehet replikálódó vagy nem replikálódó a vektor.	A vírus burkának felépítését utánzó részecske, ami nem tartalmaz örökítőanyagot.	Az antigén fehérjét kódoló mRNS szakasz lipidalapú hordozórészecskébe csomagolva.	Az antigén fehérjét kódoló DNS plazmid, amit elektroporációval juttatnak a sejtekbe.
Mesterséges, ártalmatlan lefolyású fertőzés a hordozóvírussal, amely során a vektorén kívül a patogén vírus kiválasztott antigénjével is megismertetjük az immunrendszert. Sejtes és humorális immunválaszt is kiváltanak.	Az immunrendszer vírusként kezeli a részecskét, és beindítja az immunválaszt. Fertőzés azonban (örökítőanyag hiányában) nem alakul ki. Sejtes és humorális immunválaszt is kiváltanak.	A dendritikus sejtek (DC) is felveszik a részecskéket, riboszómáik legyártják az mRNS-kódolta antigént, amit MHC I-en és MHC II-n is (cross-)prezentálnak a T sejteknek, aktiválják azokat, beindítva ezzel a sejtes és humorális immunválaszt. Fertőzés nem alakul ki.	A DNS bejut a sejtbe, átíródik mRNS-sé, a riboszómák legyártják a plazmid-kódolt antigént, amit a DC-k MHC I-en és MHC II-n is (cross-)prezentálnak a T sejteknek, aktiválják azokat, beindítva ezzel a sejtes és humorális immunválaszt. Fertőzés nem alakul ki.
Különleges sejttenyészetben.	Különleges sejttenyészetben.	Vírus RNS szekvenálás, antigént kódoló mRNS kémiai szintézise.	Vírus RNS szekvenálás, antigént kódoló DNS szakasz szintézise, plazmidba inzertálás, felszaporítás baktériumtenyészetben, plazmidok kinyerése, tisztítása.
Erős immunválasz kiváltására képesek. Gyors, tömegtermelésre alkalmas technológia.	Erős immunválasz kiváltására képesek.	Erős immunválasz kiváltására képesek. Nincs szükség sejttenyésztésre és különleges biztonságú laboratóriumra az előállításához.	Nincs szükség különleges biztonságú laboratóriumra az előállításához. Elektroporáció fokozza az immunválaszt. Liofilizált formában szobahőn tárolható.
Előállításuk és tisztításuk relatíve nehézkes. A vektor ellen is védettség alalkul ki, ezért későbbi újraoltásra nem használható. Tárolása során hűtés, kíméletes körülmények szükségesek.	Nincs korábbi klinikai tapasztalat ezzel a technológiával.	Hőmérsékletérzékeny, extrém tárolási körülményeket (-70°C) igényel. Nincs korábbi klinikai tapasztalat ezzel a technológiával.	Általában gyenge immunválaszt vált ki, ismételt immunizáció lehet szükséges. Az elektroporáció kivitelezése komplikált lehet. Nincs korábbi klinikai tapasztalat ezzel a technológiával.
Ebola Zaire, Lyssa (AUV)	HPV (preklinikai fázisban)	-	-
Szputnyik V (Gamaléja Intézet); AZD1222 (AstraZeneca, University of Oxford); Convidecia/Ad5-nCoV (CanSino Biological Inc., Beijing Institute of Biotechnology)	CoVLP (Medicago)	Comirnaty/BNT162 (BioNTech/Pfizer); mRNA-1273 (Moderna); CVnCoV (CureVac)	INO-4800 (Inovio Pharmaceuticals); AG0301-COVID19 (AnGes/Takara Bio/Osaka University)



1. ábra Klinikai fázisokban (intenzívebb színek) és preklinikai fázisban (halványabb színek) járó SARS-CoV-2 elleni vakcinajelöltek száma, technológiájuk szerint csoportosítva. Egyéb technológiák: Replikálódó vírusvektor+anitgén prezentáló sejtek, attenuált vírus, nem-replikálódó vírusvektor+anitgén prezentáló sejtek, replikálódó bakteriális vektor, attenuált baktérium vektor. Forrás: *WHO: Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines* (2020.12.29.).

gyulladást okoz a beoltott szervezetben, hanem immunitás érhető el vele. (Ugyanis a PAMP receptorok nem ismerik fel „idegenként".) Mivel az RNS rendkívül bomlékony és be sem jutna a sejtekbe, különleges lipidburokkal látják el. Ezek a nanorészecskék nem viselik el az ismételt fagyasztás/olvasztást, az RNS stabilitása érdekében a készítményt mélyhűtve kell szállítani, bár 0-4 °C-on napokig tárolható. A mRNS alapú vakcinák az előzetes, több tízezer emberen végzett próbái alapján megállapították, hogy ifjakban és idősekben, valamennyi etnikumhoz tartozó egyénben hatásosnak látszó immunválaszt indukáltak. Súlyos asztmában szenvedő betegekben azonban nem tanácsos alkalmazni ezeket. Két, egymást 3-4 héttel követő oltásra van szükség. A beoltott alanyokban az első oltást követő 8-9. naptól kezdve már hatásos védelem alakult ki. A kísérletek során nem fordultak elő súlyosabb mellékhatások, az oltás helyén kialakuló gyulladás, fájdalom, esetleg láz tulajdonképpen *jó jel*, arra utal, hogy a „veszélyt" érzékeli az immunrendszer és reagál is rá. A mRNS ezekben a vakcinákban a vírus tüske fehérjéjét (*spike, S*) kódolja. A sejtjeinkbe jutva azok kezdik termelni a vírusfehérjét, mintha megfertőződtünk volna. Ugyanakkor az mRNS a sejtben nagyon rövid ideig működik, rövid időn belül lebontásra kerül, így nem válthat ki genetikai módosulást vagy mutációkat.

Az mRNS-t hordozó lipid nanorészecskék, amelyek a vírusok mérettartományába eső méretűek, egyúttal a „veszély" jel szerepét is betöltik, így az idegen fehérje ellen erős immunválasz alakul ki. A klinikai kipróbálás során a nyáron oltották be az első önkénteseket, tehát azt még nem lehet megállapítani, hogy a válasz időtartama hosszabb lesz-e pl. egy-két évnél. Azt, hogy ebből a szempontból melyik vakcina lesz optimális, majd csak évek múltán fogjuk megtudni.

Adenovírus vakcinák

A másik ígéretes vakcina típus ártalmatlan, genetikailag módosított náthavírusokat használ vektorként. Az AstraZeneca/Oxfordi Egyetem által kifejlesztett védőoltás egy csimpánzokat fertőző adenovírus genetikai állományába illesztette bele a koronavírus S fehérjéjének kódját. A SARS-2 vírus ezzel a fehérjével kapcsolódik az emberi ACE2 enzimhez, ha ezt a kölcsönhatást gátolni tudjuk, a vírus nem jut be a sejtekbe. A közelmúltban e vakcina alkalmazása is több helyütt jóváhagyásra került a bíztató klinikai eredmények nyomán. Mivel a (nem tervezett kísérletekben) a kisebb dózisban adott antigén erőteljesebb védettséget váltott ki, érdemes lesz további teszteket végezni e téren. Az ilyen, úgynevezett rekombináns vírusokon alapuló vakcinák korábban már kiváló eredményeket hoztak (pl. az EU területén évek óta nem fordul elő veszettség, a vadállatok ehető vakcinával végzett immunizálásának eredményeképpen). Az AstraZeneca cég készítményével lényegében azonos védőoltást fejlesztettek ki a kínai-kanadai cégben (CanSino),

a Janssen-ben (Johnson & Johnson), és az orosz Gamaléja Intézetben is (Szputnyik V). Ezeknél is két oltásra van szükség, de az oltóanyag hűtőszekrényben hosszasan tárolható, nem igényel különleges bánásmódot. Elméletileg ezek a vakcinák akár orrspray formájában is kifejthetik hatásukat, ezt még vizsgálják. A spray nem csak azért lenne előnyös, mert a tűtől való félelem egyeseket visszatart az immunizálástól, hanem azért is, mert mukozális immunitás kiváltására kiválóan alkalmas lehet. Márpedig a nyálkahártyát borító szekretált IgA ellenanyag azonnal hatástalanítani tudja a fertőző vírust, így *nem gyógyítja, hanem megakadályozza a fertőzést*. A használt adenovírusok nagyon veszélytelenek, de előállításuk sokkal nehézkesebb, mint az RNS-é, mert mivel szaporodásképtelenek, csak különleges „*packaging*" sejtvonalakban szaporíthatók.

A védőoltásokhoz nem a szokványos, emberi adenovírusokat használják (hiszen majdnem mindenkiben vannak adeno-ellenes ellenanyagok), hanem csimpánz adeno-t, vagy Ad26-ot. Az oltás után az adeno vektor ellen is kialakul a válasz, így – ha a koronavírus ellen kiváltott védettség nem lesz tartós – mivel az anti-adeno válasz hatástalanítja az újabb ilyen oltást, valószínűleg jobb lesz más típusú vakcinával újraoltani. A különféle alapon működő védőoltások viszont nem interferálnak egymással, egymás emlékeztetőjeképpen is lehet majd ezeket használni.

Fehérje + adjuváns alapú vakcina

A hagyományosan bevált módszert követi a Sanofi és a GSK közös fejlesztése, amelyben a vírus laborban előállított S fehérjéje mellett a GSK különleges adjuvánsa található. Ezt az utat követi a Novavax cég is, ők az S fehérjét rovarsejtekben, bakulovírusokkal állíttatják elő. Ez a védőoltás a teljes (transzmembrán) S fehérjét tartalmazza, nem csupán a fehérje sejten kívüli *ektodoménjét*. A természetes szerkezettől fokozott immunogenitást várnak, amit támogat a szaponin-Matrix M adjuváns jelenléte. Ezek az oltóanyagok, pl. a hepatitisz B védőoltáshoz hasonlóan, jól szállíthatók és tárolhatók és – legalábbis a várakozások szerint – tartós immunitás kiváltására lesznek használhatók.

A SARS-2 vírus S fehérjéje az ACE2 kötését követően egy proteolitikus hasításon és azt követő szerkezetváltozáson megy keresztül mielőtt képessé válik a sejtbe jutásra. Érdemes megjegyezni, hogy a HIV kutatása során *Barney Graham* felfedezte, hogy a vírusok ilyen, szerkezet-változtatásra képes membránfehérjéinek *stabilizálása* sokszorosra fokozza azok immunogenitását. Ennek megfelelően, világszerte az S fehérjének olyan mutációját használják a védőoltásokban, amely stabilizálja az S pre-fúziós konformációját, amely így nem tud átalakulni más szerkezetűvé.

További technológiák

Az eddig tárgyalt készítményeken kívül készültek inaktivált vírust tartalmazó vakcinák is. A Sinopharm (*China National Biotec Group*) oltóanyagával az Egyesült Arab Emirátusokban végeztek klinikai III. fázis vizsgálatokat, állítólag kitűnő eredménnyel, az ottani hírügynökségek szerint meg is kapták a helyi felhasználási engedélyt. Sajnos tudományos folyóiratokban ennek még nincs nyoma.

Készül DNS vakcina is, amelynek az a hátránya, hogy elektroporáció (kis elektromos sokk) szükséges a DNS sejtekbe juttatásához. Fejlesztés alatt áll olyan is, amely a vírus életfontosságú génjeinek sRNS alapú „csendesítésén" (a gén aktivitásának teljes gátlásán) alapul. A hűtési lánc, különösen a mélyhűtés gondot okoz számos (trópusi) országban, ezért vannak cégek (pl. a Vaxart, de a Gamaléja Intézet is), amelyek a hatóanyagot liofilizálni akarják, és tabletta formájában tervezik forgalmazni. Egy egyetemi startup cég pedig cukrokból és a cukor oldatban oldott S fehérjéből mikroszkópikus tüskéket állít elő. A sokezer parányi tüskét tapasz formájában viszik fel a bőrre. A tüskék fájdalommentesen behatolnak a hámba és beleoldódva a testnedvekbe bejuttatják a szervezetbe az antigént. A hám dendritikus sejtjei és a Langerhans sejtek professzionális antigén prezentáló sejtekként az antigént felveszik és beviszik a nyirokcsomókba, hogy T sejtekkel megismertessék azt.

PASSZÍV IMMUNIZÁLÁS

Az aktív immunizálás mellett számos cég fejleszt passzív immunizációra alkalmas készítményeket, főleg időskorúak, immunhiányosok védelmére, vagy már megbetegedett emberek kezelésére. Betegségen átesett emberek véréből izolált, affinitás-érésen átesett, nagyon specifikus ellenanyagot termelő plazmasejtek génjeit felhasználva elő lehet állítani monoklonális ellenanyagokat, amelyek a vírus receptor-kötő doménjéhez (*receptor binding domain*, RBD)

kötődnek, hatásosan inaktiválva azt. Ezt a megközelítést használja az Eli Lilly (a bamlanivimab már meg is kapta az használati engedélyt). A Regeneron cég más módszert használt, emberi ellenanyagokat termelő (humanizált) egereket immunizáltak és a vírus RBD ellen legnagyobb affinitást mutató két monoklonálist (casirivimab és imdevimab) felhasználva „koktélt" készítettek. Ha igaz, hogy *Trump* elnök valóban megfertőződött, akkor ennek a koktélnak köszönheti alig hihetően gyors felépülését.

Ezek az ellenanyagok azonnal kifejtik hatásukat, így a frissen megfertőződött betegekben megelőzhető velük a tünetek súlyosbodása. Prevencióként is jól felhasználhatók, hiszen (kivételesen magas titerük miatt) hónapokra védettséget biztosítanak pl. immunhiányos vagy immunszupresszált egyének számára. A súlyos betegek kezelésére viszont alkalmatlanok, mert olyankor már nem a vírus mennyisége a döntő. Érdemes megemlíteni, hogy az RNS vakcinák kb. ötször magasabb árúak mint az adenovírus alapúak, de ezek ára is max. 20-30 dollárba kerül. Ezzel szemben a monoklonális ellenanyagok ára ezer dollár (!) körül mozog. Valószínűleg ez is motiválta azt a kutatócsoportot, amelyik azt tűzte ki jelmondatul, hogy „termeld magad" a leghatásosabb neutralizáló ellenanyagot. Ebben az esetben az „immunizálás" céljából nem a vírus fehérjéjének a mRNS-ét kívánják belénk juttatni, hanem annak a monoklonális ellenanyagnak az mRNS-ét, amelyik a kísérletek szerint a leghatásosabban neutralizálja a vírust. Így nem a mi B sejtjeinken múlna az ellenanyag minősége, hanem a kapott, „kitűnő nyersanyagból" dolgoznánk.

VÉDŐOLTÁSOK LEHETSÉGES MELLÉKHATÁSAI

Szeretném nyomatékosan hangsúlyozni, hogy senki ne higgye, hogy ezeket a vakcinákat hónapok alatt fejlesztették ki. A legtöbb esetben – beleértve az mRNS alapú oltásokat is – csak az antigént cserélték ki egy korábban bevált, hatásos készítményben. Több évtizedes fejlesztés, tapasztalat és rengeteg klinikai kipróbálás áll ezek mögött a platformok mögött. A 2002/3-as SARS-1 járvány, majd a MERS 2012-es megjelenésekor kifejlesztett vakcinák nem kerültek „bevetésre", mert mire ezek elkészültek, megszűnt a járvány. De az Ebola vírus ellen már lényegében a mostaniakkal azonos készítményeket vetettek be, kitűnő eredménnyel.

Minden új vakcinánál felmerülnek lehetséges komplikációk, nem várt fejlemények. Egyes flavivírusoknál gyakori, de a koronavírusoknál is megfigyelték azt a bizarr jelenséget, hogy a fertőzés túlélése, vagy immunizálás nem véd, hanem súlyosbítja a következő fertőzés következtében kialakuló betegséget. Az ellenanyag-okozta fertőzés súlyosbodás (*antibody-dependent enhancement*, ADE) azon alapul, hogy ha az ellenanyag nem neutralizálja a vírust, csak kötődik hozzá, az immunkomplexet felzabálják a falósejtek (pontosabban az Fc receptorral bíró sejtek). Ha a vírus képes az endoszómából kijutni a citoplazmába (a SARS-2 képes erre), megfertőzi a sejtet. Mivel a falósejtek könnyedén ki tudnak kerülni a keringésből a szövetekbe (extravazáció), a vírus olyan szervekbe, szövetekbe is bejuthat, ahová egyébként nem lenne képes. A SARS-2 esetében is ismertek azok az epitópok, amelyek ellen termelődő ellenanyagok kiválthatják az ADE-t, ezeket érdemes kihagyni a használt antigénből. A természetes fertőzés következtében nem csak az S fehérje ellen, és nem is mindig az S fehérje ellen indul ellenanyag termelés. Megfigyelték, hogy a fertőzés számos áldozatában magas titerű ellenanyagot találtak a vírus N fehérjéje ellen, amely sajnos semmiféle védelmet nem jelent: a vírusnak tehát sikerült megtévesztenie az immunrendszert!

A „saját" epitópokat hordozó kórokozók által kiváltott autoimmunitás lehetőségéről már szó volt. Miután mindenki MHC fehérjéi más-más epitópokat mutatnak be, nem megjósolható, kialakul-e, s ha igen, kikben alakul ki autoimmunitás a vakcinálást követően. Ezért kell több tízezer emberen kipróbálni a készítményeket, mielőtt a tömeges oltásokra sor kerülne.

A kínaiak és az oroszok – arra hivatkozva, hogy a klinikai kipróbálás ideje alatt bizonyára sokszor többen halnak meg a fertőzés következtében, mint az oltások mellékhatásai miatt – a nálunk érvényes szabályokat felrúgva, a klinikai tesztek alatt, vagy már azok előtt elkezdték a tömeges oltásokat.

ZÁRSZÓ

A klinikai vizsgálatok egyelőre egyik vakcinánál sem találtak súlyos mellékhatásokat, amelyek életveszélyt okoztak volna, vagy orvosi beavatkozást igényeltek volna. De láthattuk, hogy a SARS-2 vírus az egyik embernél tüneteket sem okoz, másokat képes elpusz-

títani: tehát nagyon különböző az egyes emberek immunrendszere, immunválasza. Nem várhatjuk el, hogy bármely tökéletes vakcina mindenkinél ugyan azt a választ váltsa ki! Szerencsére többféle védőoltás lesz hozzáférhető, így a páciens korát, egészségi állapotát és a rendelkezésre álló vakcinák sajátságait ismerő háziorvos eldöntheti majd, melyik használata lesz optimális. 2021 tavaszán még nem lesznek adataink azt illetően, melyik vakcina biztosítja a leghosszabban tartó védettséget, ehhez éveknek kell eltelnie. Az elsődleges cél az lesz, hogy meggyőzzük az emberek minél nagyobb százalékát, hogy *bármelyik, az EMA által jóváhagyott vakcinával, de oltassa be magát*. Csak akkor tudunk ennek a járványnak egyértelműen véget vetni, ha a lakosság legalább 60-70 százalékában kialakul az oltás útján szerzett hatásos, tartós védettség. A vírus jelenlététől megszabadulni nem sok esélyünk van, ehhez az emberiség >80%-át kellene beoltani, de még akkor is a macskafélék, nyestek, egyéb állatok rezervoárt biztosítanak a vírus számára.

Irodalom

1. Karikó K, Buckstein M, Ni H, Weissman D. Suppression of RNA recognition by Toll-like receptors: the impact of nucleoside modification and the evolutionary origin of RNA. Immunity. 2005;23:165-75. – **2.** Graham BS, Gilman MSA, McLellan JS. Structure-based vaccine antigen design. Annu Rev Med. 2019;70:91-104. – **3.** Sharma O, Sultan AA, et al. A review of the progress and challenges of developing a vaccine for COVID-19. Front Immunol. 2020;11:585354. – **4.** Flanagan KL, Best E, et al. Progress and pitfalls in the quest for effective SARS-CoV-2 (COVID-19) vaccines. Front Immunol. 2020;11:579250. – **5.** Park KS, Sun X, et al. Non-viral COVID-19 vaccine delivery systems. Adv Drug Deliv Rev. 2020;169:137-51. – **6.** van Riel D, de Wit E. Next-generation vaccine platforms for COVID-19. Nat Mater. 2020;19(8):810-2. – **7.** Vetter V, Denizer G, et al. Understanding modern-day vaccines: what you need to know. Ann Med. 2018;50(2):110-20. – **8.** Jankovics I. Vakcinafejlesztés és a COVID-19 világjárvány. Gyógyszerészet. 2020;64:516-24.

Duda E: *Can we stop the COVID-19 pandemic? Vaccines against SARS-CoV-2*

The only way we can conquer the devastating COVID-19 pandemic is the mass immunization of the people all over the world. Development of promising vaccines was successful within an astonishingly short period of time. Several vaccines are close to official approval at the end of 2020. They are based on different platforms, work on different mechanisms. This paper tries to describe their properties, working mechanisms to help medical personnel in advising patients which one to take.

Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Biológiai Intézet, 6720 Szeged, Somogyi u. 4.
email: duda@brc.hu

A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatók

Kedves 2021. évi Rozsnyay Mátyás Emlékverseny iránt érdeklődő Kollégák!

Jóllehet a járvány még jelentősen korlátozza tevékenységeinket, de bízunk abban, hogy a Rozsnyay Mátyás Emlékersenyt 2021-re tervezett időpontjában – **2021. június 04–06.** – már hagyományos keretek között, biztonsággal tudjuk azt megrendezni.

A helyszín a korábban meghirdetettnek megfelelően **Kecskemét, Aranyhomok Szálló**.
Jelentkezési időpontok:
– Versenyzők **előadás/ témakör bejelentési** határideje: **2021. április 15.**
– Előadás **összefoglalók beküldési** határideje: **2021. május 15.**
– **Jelentkezési határidő – szállásfoglalás**: versenyzők és résztvevők részére egyaránt: **2021. május 1.**

Kérjük tehát a potenciális előadók / jelentkezők készüljenek!

Üdvözlettel:
Rozsnyay Mátyás Emlékverseny Szervező Bizottsága

Lőbel Nikolett

Az álhírek és azok pszichológiája — 2. rész – Védekezés az álhírek ellen

A gondolkodási hibák az emberi elme természetes velejárói. Ezek alapját előzetes tapasztalataink, szocializációnk képezi. Többnyire tudattalanul működnek, mégis, rendkívül fontos szerepet játszanak döntéseinkben, befolyásolhatóságunkban, valamint meggyőződéseinkben. Így, ha álláspontunk alapját hamis információ képezi, gondolkodásunk megváltoztatása korántsem egyszerű. Még akkor sem, ha az eredeti információról kiderült, hogy téves. Jelen cikkben igyekeztem azon pszichológiai aspektusokat feltárni, melyek miatt nehéz a kezdeti információk „felülírása", továbbá, olyan lehetséges alternatívákat számba venni, melyek révén megvalósítható a téves meggyőződések elvetése. Ezen felül, törekedtem az álhírek iránti fogékonyság csökkentésére irányuló lehetőségeken túl, a kezdeti, hamis információk kijavítása szempontjából kiemelten fontos, meggyőzési stratégiákat is részletesen bemutatni.
Kulcsszavak: álhírek, álhírek „visszavonása", torzítások, meggyőzési stratégiák

BEVEZETÉS

Közleményem első részében feltártam az álhírekre jellemző nyelvi-, és nem nyelvi jellemzőket, valamint azon pszichológiai aspektusokat, amelyek leginkább hajlamosítanak a bennük való hitre [1]. Ezek ismeretében elmondható, hogy senki nem lehet védett velük szemben. Sőt, ha a tévhiten alapuló állítások már meggyőződéssé váltak, azok pszichológiai hatása még azután is gyakran fennmarad, miután kiderült, hogy az adott információ hamis volt. Éppen ezért kiemelten fontos az álhírek időben történő felismerése, illetve egészségügyi szakemberként olyan kommunikációs stratégiák ismerete, melyek segítik a meggyőzést, így az álhírek, hamis információk elleni küzdelmet.

MIÉRT NEHÉZ „VISSZAVONNI" A TÉVES, HAMIS INFORMÁCIÓT?

Folytatódó befolyásoló hatás *(continued influence effect)*

A téves információ, illetve álhír gyakran befolyásolja az emberek következtetéseit, véleményét, még azután is, hogy kiderült róla megalapozatlansága. Ezt a jelenséget nevezzük „*folytatódó befolyásoló hatás*"-nak. Ennek lényege, hogy egy igaznak gondolt állítás (pl. álhír) visszavonása „rést" hoz létre az emberek meglévő mentális világmodelljében, akik elfogadható alternatívák hiányában továbbra is a helytelen ismereteket használják, ezáltal fenntartva a kognitív konzisztenciát és elkerülve a hiányos mentális világmodell létrejöttét. Mindazonáltal, ha hihető, alternatív magyarázatokat biztosítanak számukra, az „eredeti", hamis tények kijavítására, kiküszöbölhető a rés keletkezése és visszavonható a korábbi félrevezető információ [2,3]. Ehhez azonban bizonyos feltételeknek teljesülnie kell. Paradox módon (hiszen az álhírekre gyakran jellemzőek a tudományosan csengő állítások, komplex, laikus emberek számára nehezen érthető terminusok), ahhoz, hogy egy korábbi hamis állítás ne tudjon érvényesülni, az azt cáfoló magyarázatnak egyszerűnek kell lennie. Az egyszerűbb, rövidebb és közérthetőbb magyarázatokra ugyanis könnyebben emlékeznek az emberek [2,4]. Sőt, az így keletkező, hihető alternatíva révén kitölthető a visszavonás által keletkezett rés az egyén mentális modelljében, és ha ez megvalósul, már nem támaszkodik a kezdeti, azóta visszavont hamis hírekre. Az autizmus esetén például, a *Wakefield* és munkatársai (1998) által tett állítás [5] – mely szerint az MMR-oltás és az autizmus kialakulása között direkt ok-okozati összefüggés van – visszavonása sike-

Lőbel Nikolett tanulmányait a Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának pszichológia szakán kezdte, majd a diplomája megszerzése után a Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Karán folytatta, ahol 2020-ban vehette át gyógyszerészdoktori oklevelét. Úgy véli, a két szakmának van közös metszete, s ezt igyekszik kamatoztatni munkája során, gyakorló gyógyszerészként.

KÜZDELEM AZ ÁLHÍREKKEL

A meggyőzéshez vezető kommunikáció alapjai

- Legyen türelmes a másik személlyel. Hallgassa végig, amit mondani szeretne és kerülje a félbeszakításokat.
- Legyen vele megértő, empatikus.
- Ne hagyatkozzon az első benyomásra. Igyekezzen pozitívan viszonyulni hozzá, még akkor is, ha nem ért vele egyet, vagy bizalmatlanságot, ellenségességet tapasztal.
- Tisztelje a partnerét. Kerülje el a minősítgetését.
- Beszéljen határozottan, folyékonyan.
- Nézzen a partnere szemébe és a párbeszéd során használjon nyitott kérdéseket.
- Fogalmazzon személyre szabottan, vegye figyelembe, ki a beszélgetőtársa.
- Ellenérvek, vitázás helyett próbáljon elgondolkodtató kérdéseket megfogalmazni.
  Pl.: *Ön miért gondolja megbízhatóbbnak az interneten reklámozott készítményt? Miért gondolja, hogy az helyettesítheti a felírt gyógyszereit? Mi a véleménye a termék alkalmazásának kockázatairól, annak minőségéről?*
- Ne tagadja közvetlenül az álhírt – ehelyett a valós információt, tényleges magyarázatot fogalmazza meg!
  Pl.: *Ez a félreértés onnan származik, hogy ennek a betegségnek a jeleit pont abban az életkorban (3 év) lehet először felismerni, amikor a vakcinát kapják a gyerekek. Ám attól, hogy két dolog nagyjából egyidőben történik, még nem biztos, hogy ok-okokozati összefüggés áll fenn közöttük. Sőt, mára köztudott, hogy genetikai és környezeti tényezők együttesen felelnek az autizmus kialakulásáért.*
- A cáfolat legyen pozitív (nem az álhír tagadása), egyszerű, tényekre hivatkozó, lényegi információkat hangsúlyozó.
  Pl.: *A kutatást, amiből ez a félreértés származott a szerzői visszavonták. Azóta több évtizedes tapasztalat és számos tudományos vizsgálat bizonyította, hogy az MMR oltás biztonságos. Sőt, oltás hiányában súlyos szövődményei lehetnek a betegségeknek.*
- A legfontosabb érveket, az álhírt helyettesítő valós magyarázatot többször is ismételje meg.
- Ne ijesztgesse a partnerét – ehelyett, szükség esetén, megalapozottan keltsen egészséges feszültséget benne.
  Pl.: *Megértem, hogy a legjobbat szeretné a gyermekének. Attól tartok azonban, hogy az oltás megtagadásával, akarata ellenére, komolyan veszélyezteti az egészségét.*
- Legyen őszinte. Ne szégyellje bevallani, ha valamit nem tud, ehelyett mondja:
  Pl.: *Erről nem hallottam, ennek utána kell néznem.*
- Ne legyen csalódott, ha nem sikerült a másikat mindjárt meggyőznie. Ehelyett gondoljon arra, hogy lehet, hogy sikerült a helyes információ morzsáját elejteni.
- Hosszú távon többet ér, ha hajlandó legközelebb is beszélgetésbe elegyedni önnel, mintha ön most aktuálisan „felülkerekedett" volna.

resebbnek bizonyult, ha az emberek jobban megértették az autizmus tényleges okait. Hiszen, ezek olyan alternatív, elfogadható magyarázatot adtak a betegségre, melyek integrálhatóak voltak a személyek mentális világmodelljébe [6]. Ezzel szemben, a téves állítások úgymond egyszerű visszavonása, alternatíva hiányában – vagyis pusztán annak kijelentése, hogy az adott (ál)hír nem igaz – nem bizonyult sikeresnek a helytelen információ kijavításában [2,3].

A kettős folyamat elmélete *(dual-process thinking)*: az ismerősség *(familiarity)* és a kognitív képességek kapcsolata

Az elmélet szerint az agyban egy gyors, „automatikus rendszer" és egy lassabb, „akaratlagos rendszer" működik. Ezeket a pszichológiában 1. rendszernek és 2. rendszernek nevezik. Előbbi automatikusan és gyorsan, kevés erőfeszítéssel dolgozik, míg utóbbi azokra az erőfeszítést igénylő mentális tevékenységekre összpontosítja a figyelmet, amelyeknél erre szükség van. Továbbá, utóbbi rendszer egyik kiemelten fontos képessége, hogy képes beprogramozni a memóriát, hogy a szokásos válaszokat felülíró utasítást kövessen, azaz modulálja az információkat [7,8].

Mivel az 1. rendszer működése akaratlagosan nem kikapcsolható, így sokszor igen nehéz megakadályozni az intuitív gondolkodás hibáit. *„Az ember az agyának mindössze csak 10%-át használja."* Ez az egyik legszélesebb körben elterjedt tévhit, amely mai napig – annak ellenére, hogy számos bizonyíték van ellene – szilárdan él a köztudatban. Egy európai, taná-

rok körében végzett kutatás szerint az emberek 47%-a, míg egy másik, amerikai felmérés szerint az emberek 65%-a hisz benne [9,10]. Ennek oka az *ismerősség befolyása a döntéshozatalra*. Azaz, függetlenül attól, hogy feltehetőleg a kijelentés pontos forrását nem, de magát a megállapítást – még ha téves is – az ember 1. rendszernek köszönhetően rendkívül gyorsan fel tudja idézni. Ez pedig ahhoz vezet, hogy csupán mert ismerősnek tűnik egy állítás, azt automatikusan igaznak könyveli el. Hasonló elven működnek a reklámok, illetve hirdetések is. A rájuk jellemző ismétlések hatványozott emlékezeti – az ismerősség érzését fokozó – hatékonysággal járnak. Ez akár ahhoz is vezethet, hogy idővel az eredetileg fenntartással fogadott üzenetet is igaznak vélhetjük. Sőt, az igazság felismerését tovább nehezíti, hogy a későbbiekben elég az állítás mindössze egy kifejezésére emlékezni ahhoz, hogy az egész állítás ismerősnek, ennélfogva igaznak tűnjön. Ugyanis, ha nem emlékszünk egy kijelentés forrására és nem tudjuk összekapcsolni más, általunk ismert dolgokkal, nincs más választásunk: a *kognitív könnyedség* logikáját fogjuk követni [11,12].

Kutatási eredmények igazolták, hogy az idős korúak, illetve az intuitív, nem analitikus-gondolkodásmódú egyének nagyobb mértékben támaszkodnak az ismerősség érzésére. Előbbi a gyengébb élményszerű felidézéssel, míg utóbbi az erőfeszítést igénylő mentális tevékenységek iránti csökkent igénnyel magyarázható [11,13]. Mindazonáltal, megfelelő kognitív erőforrások birtokában, képesek vagyunk az adott állítás részleteire, azok cáfolataira egyaránt emlékezni. *De Keersmacker* és *Roets* (2017) kísérletükben azt vizsgálták, hogy az emberek hogyan igazítják, változtatják meg álláspontjukat, miután az információról, melyre meggyőződésüket alapozták, kiderült, hogy téves. Megállapították, hogy az egyének általában módosították hozzáállásukat, de az információ frissítésének mértéke egyéni különbségeket mutatott. Az alacsonyabb kognitív képességű egyének kisebb mértékben változtatták meg attitűdjeiket, szemben a magasabb kognitív képességgel rendelkező személyekkel. Sőt, az alacsonyabb kognitív képességgel bíróknál még az adott információk hitelesen bizonyított tévessége esetén is megfigyelhető volt, hogy a kezdeti, téves információ továbbra is hatást gyakorolt attitűdjeikre. Ugyanakkor, a magasabb kognitív képességű személyek képesek voltak módosítani meglévő attitűdjeiket, miután megtudták, hogy hamis volt a megállapítás amelyre azokat alapozták. [14]. Továbbá, bíztató vizsgálati eredménynek tekinthető, hogy az agy még idős korban is képes megőrizni a plaszticitását, vagyis azon képességét, hogy új dolgokat tanuljon meg, valamint alkalmazkodjon a változásokhoz. Sőt, a kognitív kapacitás az új ismeretek szerzésével fejleszthető. Így adott a lehetőség a gondolkodásunk, illetve perspektívánk szélesítésére, a korábban igaznak hitt nézetek felülvizsgálatára [15].

A „visszafelé elsülés" *(backfire effect)*

A fent említettek alapján jogosan merülhet fel a kérdés, hogy vajon, ha többször megismételjük egy hamis kijelentés tagadását, illetve az adott álhír többszöri cáfolata miért nem írja felül az eredeti információt? Ennek magyarázata az úgynevezett *backfire effect*, vagyis a „visszafelé elsülés" hatása. Ez akkor következik be, ha a felmerülő új tények veszélyeztetik kialakult világnézetünket. Ilyenkor a világképünket cáfoló adatokat, paradox módon, megerősítésként éljük meg; korábbi meggyőződéseink igazolásaként [16]. Ugyanis, agyunk törekszik a *kognitív konzisztencia* fenntartására. Ha az új állítás pedig megtöri az általunk fenntartott világképet, hajlamosak vagyunk a kognitív disszonancia elkerülése érdekében saját „igazságunkat" védeni: igyekszünk azokat az információkat keresni, amelyekkel alátámaszthatjuk hiedelmeinket. Ezt a viselkedést alátámasztja *Dunbar* kísérlete is [17]. Egyéneket fMRI-vel vizsgálva arra kereste a választ, mi történik mikor nézeteikkel megegyező és amikor nézeteikkel ellentétes információt kaptak. Amikor azonos információ érkezett, az agynak azon területei mutattak aktivitást, amelyek a tanulási folyamatok során is aktívak. Ellenben, amikor az információ ellentétes volt a nézetükkel, ezek a területek inaktívak maradtak és azok a területek váltak aktívvá, amelyek a gondolatok elnyomásánál, illetve az erőltetett gondolkodásnál működnek. Ez alapján könnyen belátható, hogy különösen nehéz felülírni a régi információkat, még akkor is, ha azok tévesek. További nehézségbe ütközhetünk, ha tagadás révén próbáljuk korrigálni az álhírt. Ezt szemléltető példa: *„A hiedelem, hogy az MMR vakcina autizmust okoz, nem igaz."* Paradox módon, ez a kijelentés növeli az asszociációs kapcsolatot az eredeti álhírben foglalt összefüggés („*az MMR autizmust okoz*") tagjai között. Ugyanis később, amikor megfelelő kognitív képességek hiányában nem tudunk visszaemlékezni az állítás részleteire (így annak forrására), illetve a cáfolás általi tévessé nyilvánítására, csupán annak ismerősségére emlékszünk. Ennélfogva, ha a tagadást nem vagyunk képesek rögzíteni, az eredeti

állítás felülírása sem következik be, sőt csak megerősíti azt. E jelenségkört vizsgálva kutatók azt találták, hogy amikor arra kérték az embereket, próbáljanak meg önmaguk néhány érvet felsorakoztatni, hogy az állítás, amelyben hisznek, miért lehet téves, ez a módszer sikeresnek bizonyult a korábbi meggyőződések felülbírálásában. Ezzel szemben, ellenérvek másik fél általi felsorolása csak rontott a helyzeten, tovább erősítette a tévhitet [16,18].

Elsőbbségi hatás és negatív benyomás

Az összbenyomás kialakításában az elsőként kapott információ játssza a döntő szerepet. A későbbi információknak kevesebb figyelmet szentelünk. Könnyen belátható, hogy emiatt az első benyomás utólag nehezen változtatható meg. Ennek magyarázata elsősorban a *séma alapú feldolgozás*. Vagyis, egy álhír tekintetében ez azt jelenti, hogy ha az kijelöl egy irányt, minden további információt, illetve benyomásainkat ahhoz a sémához asszimiláljuk. Ennek következtében, a benyomás még akkor is gyakran fennmarad, ha a kialakításánál figyelembe vett információt már nem tartjuk igaznak. Ezt nevezzük *szívóssági torzításnak* [19,20]. Továbbá, a már kialakított negatív benyomásokat (az álhírekre gyakran jellemző az erőteljes, negatív érzelmek kiváltása) szintén nehezen módosítjuk. Ugyanis ezek ellenállóbbak a változással szemben, mint a pozitív tények [21].

Ennélfogva talán meglepő, de az elsőbbségi hatás is módosítható, igaz, hogy nehezen. Pszichológiai vizsgálatok során megfigyelték, hogy ha a vizsgálati személyeket figyelmeztették, hogy ne döntsenek addig, míg valamennyi releváns információt nem olvasták el, az említett hatás eltűnt. Így tehát, a szívóssági torzítás csökkentésének vagy kiküszöbölésének leghatékonyabb módja, hogy következetesen átgondoljuk az ellenkező lehetőségeket [22].

STRATÉGIÁK AZ ÁLHÍREK ELLEN – ÖNVÉDELEM

Az álhírek elleni küzdelem, illetve védekezési stratégiák kialakítása mind egyéni szinten, mind pedig gyakorló gyógyszerészként elengedhetetlen. Egyéni szinten különösen fontos a megelőzés, vagyis az álhírek felismerése, az irántuk való fogékonyság csökkentése. Másokkal kommunikáló egészségügyi szakemberként, pedig lényeges a már meglévő tévhitek leküzdésének elősegítése is.

Az álhírek elleni küzdelem kulcseleme, hogy mi magunk képesek legyünk azonosítani, felismerni őket. Ez megvalósítható a rájuk jellemző nyelvi-, és nem nyelvi jellemzők mentén [1]. Ezen felül, a megbízható és több forrásból való tájékozódás is nélkülözhetetlen. Ha az interneten látunk egy hírt, célszerű a weboldal impresszumát megnézni, amiből következtethetünk a megbízhatóságra. Ha például egy magyar nyelvű híroldalnak nem *.hu* a végződése, az gyanakvásra adhat okot. Továbbá, célszerű utánanézni az oldal üzemeltetőjének, a cikk szerzőjének és a forrásként meghivatkozott tartalmak hitelességének, valódiságának egyaránt. Az olvasás során fontos, hogy felszínes helyett a mély feldolgozást részesítsük előnyben. Tehát, érdemes nemcsak a címet – főleg, ha az szenzációhajhász és erős érzelmeket vált ki belőlünk –, hanem az egész cikket végigolvasni, majd átgondolni annak realitását. Ebből következik, hogy figyelmes elolvasás nélkül semmiképp ne osszuk meg a közösségi médiában terjedő információkat. Sőt, az interneten terjedő (ál)hírek böngészése esetén a kritikus gondolkodás és a szkepticizmus (persze mértékkel) megléte is szükségszerű. Kutatási eredmények alátámasztják, hogy e tulajdonságok jelentős mértékben hozzájárulnak az álhírekre való fogékonyság csökkentéséhez. Ismert jelenség, hogy elfogultak vagyunk az információfeldolgozásban. Éppen ezért, ha olyan cikkel találkozunk, amely konzisztens a mi álláspontunkkal, ezt figyelembe véve, ennek tudatában tekintsünk az új információra. Mindebből jól látszik, hogy az egyén felelőssége mennyire jelentős a saját maga „igazságának" kialakításában; a tévhitek meggyőződéssé formálásának elkerülésében. Bár a leírtak mind befektetett energiát és időt igényelnek, mégis, úgy gondolom, következetes betartásuk révén felvehető a harc az álhírek pszichológiai hatásai ellen [1,23,24].

STRATÉGIÁK AZ ÁLHÍREK ELLEN – A MEGGYŐZÉS PSZICHOLÓGIÁJA

Gyakorló gyógyszerészként gyakran előfordulhat, hogy mások már meggyőződéssé vált tévhitei ellen kell küzdenünk. Érthető módon, ennek megvalósítása nem könnyű, mi több, nem is mindig jár sikerrel. Azonban célszerű néhány olyan kommunikációs stratégiát górcső alá venni, amely célravezető lehet a meggyőzésben, a vélemény formálásában.

Hitelesség

A hitelesség a hatáskeltés, a meggyőzés egyik sarkalatos pontja. Két fő alappillére a tapasztalat és a megbízhatóság. A meggyőzőerő szempontjából fontos, hogy az adott szakembert hiteles személyként fogadják el. Tehát szakértőnek kell lenni és elérni, hogy annak is tartsanak. Ehhez a folyékony társalgás kiemelten fontos. Nyilvánvalóan gyenge lesz a meggyőzésben az a szakember, aki bizonytalan, beszéde során többször ellentmondásokba keveredik és összefüggéstelenül beszél. Ezzel szemben a határozott, erőteljes attitűdöket kommunikáló, logikusan rendszerezett gondolatokat átadó személy meggyőzőbb. Vagyis, nem elég az információ birtokában lenni, azt át is kell tudni adni. Ami pedig az átadás során alkalmazott beszédsebességet illeti, a normálisnál egy kicsit gyorsabb beszéd a magabiztosság és a szakmai tudás látszatát kelti. Ezzel szemben a lassú beszédtempóval az ellenkező hatást érjük el. A konkrét tényekre való hivatkozás – a „*kutatási eredmények szerint...*" helyett lehetőleg a szóban forgó szakmai tekintélyekre – szintén szakmaiságot sugall. Ehhez hasonlóan, a meglepő, kiugró lényegi információk is erősítik a bizalmat, így gyengíthetik a tévhiten alapuló meggyőződést [25,26].

Hallgatás és empátia

„*Hallgatni arany.*" – tartja a mondás. Ha szeretnénk, hogy az általunk közvetített hiteles tények célba érjenek, akkor érdemes előbb a másik felet közbevágás nélkül végighallgatni – még akkor is, ha az általa képviselt álláspont szakmailag megalapozatlan. A hallgatásból mindenképp profitálhatunk. Egyrészt, az őszinte, értő figyelem kellemes érzést vált ki az emberekből, csökkenti az ellenállást és a stresszt. Ez segítheti a mi álláspontunk későbbi jobb befogadását. Másrészt, megismerve a másik fél álláspontját, felmérve tudását, könnyebb személyre szabottan megfogalmazni mondandónkat. Ezáltal biztosíthatjuk a kommunikációs együttműködés fennmaradását és a probléma elhárítását [27].

Továbbá, egy magyar vonatkozású, orvos-beteg kommunikációt vizsgáló publikáció alapján kijelenthető, hogy a magasabb empátiával rendelkező orvosokat nem csupán rokonszenvesebbnek tartják a betegek, hanem jobb szakembernek is. Ebből következik, hogy az empátia a gyógyszerész, mint egészségügyi szakember, és a betegek közötti kommunikáció egyik meghatározó sikertényezőjének is tekinthető [28]. A rokonszenv, a szimpátia pedig a *vonzalom elve* (*liking*) alapján – melynek leírása *Robert B. Cialdini*, szociálpszichológus nevéhez fűződik – további befolyásolási képességet jelent. Ezen elv értelmében, minél jobban kedvelünk valakit, vagy minél jobban szimpatizálunk valakivel, annál inkább hallgatunk rá, adunk a véleményére [29].

Ismétlés

Az ismétlés, mint stratégia kétélű kard a meggyőzésben. Egy állítás annál hihetőbbé válik, minél következetesebben és meggyőzőbben ismétlik [30]. Ebből következik, hogy az álhírek cáfolatának többszöri ismétlése segítheti a korábbi állásfoglalás „felülírását". Ugyanakkor, kutatási eredmények alátámasztják, hogy ha, bár tagadva, de megismételjük a hamis kijelentést, az – kognitív erőforrások hiányában – óhatatlanul megerősítheti az „eredeti" álhírt. Így célszerű az egyszerű tagadva megismétlés helyett az adott, hamis állításnak ellentmondó bizonyítékokat részletesen kifejteni és inkább a valós magyarázatokat ismételni.

Megerősítési torzítás – inkább kérdezzünk, mint érveljünk

Az emberek hajlamosak a kialakult meggyőződéseiket alátámasztó érveket és bizonyítékokat előnyben részesíteni az azokat cáfoló adatokkal szemben. Emiatt gyakran esnek abba a tévedésbe, hogy a világ valóban olyan, mint amiként azt ők észlelik [31]. Így, ha a beszélgetőpartner által képviselt téves álláspont e funkciót tölti be, különösen óvatosan kell eljárnunk. Ha bizonyítékok tömegét tárjuk elé – alátámasztva, hogy téved –, az ellenkezőjét fogjuk elérni. Ezt szemlélteti *Tavris* és *Aronson* (2017) nevéhez fűződő „választás piramisa" *(pyramid of choice)* metaforája. Két vitapartner a piramis csúcsán kezdi meg a vitát, és egyre jobban eltávolodnak egymástól, ahogy próbálják megvédeni a saját álláspontjukat. Végül, az érvelés hatására a piramis két sarkán végzik [32]. Továbbá, a torzítás szélsőséges esete is bekövetkezhet, amikor a nézeteknek ellentmondó tények nemhogy megdöntik azokat, hanem még jobban megerősítik a korábbi meggyőződést *(backfire effect)*. Jól belátható, hogy ebben az esetben az érvelés nem bizonyul alkalmas kommunikációs stratégiának. A megerősítési torzítás inkább úgy csökkent-

hető, ha képesek vagyunk „jól kérdezni”. Könnyebb rávezetni partnerünket a logikátlanságokra, ha nem érzi, hogy ellenféllel áll szemben, ha saját maga jön rá a tévedésére. Milyen a „jó kérdés”? Fontos, hogy a szakember érthető (feleljen meg a résztvevő előzetes ismereteinek, élettapasztalatainak), rövid, elgondolkodtató, lehetőleg nyitott kérdéseket tegyen fel, különösen ügyelve arra, hogy egyszerre csak egy dologra kérdezzen rá [33]. A nyitott kérdésekkel aktívvá lehet tenni a másik felet, részletesen megismerhetjük álláspontját, értékrendszerét, valamint betekintést kaphatunk előzetes ismereteibe. Ilyen jellegű, pontosabb információk birtokába az alábbi kérdések feltevésével juthatunk: „*Miért gondolja így? Hol és mikor hallotta/olvasta? Mi erről a véleménye? Kérem, fejtse ki bővebben.*”

Kognitív disszonancia, inkonzisztencia

Amikor az emberek meggyőződésükkel ellentmondásos, inkonzisztens információkat kapnak, kognitív disszonanciát élnek át [34]. Az összhang megbomlása feszültséget kelt, melyből előnyt kovácsolhatunk szakemberként, mivel a disszonancia elősegítheti a másik fél meggyőzését. Ugyanis, a disszonancia feloldásának egyik lehetősége, a meglévő attitűdök vagy ismeretek módosítása. Másképp megfogalmazva, ha valakivel olyan információhalmazt szeretnénk elfogadtatni, amely a már meglévő ismereteivel összeegyeztethetetlen, az feszültséget kelt benne. Kiemelten fontos, hogy az általunk keltett disszonancia megfelelő mértékű legyen, mert a túl erős ijesztés elutasításhoz vezet, míg a túl gyenge kevés lehet az eredeti álláspontjának megváltoztatásához [25,35,36]. E taktika jól kamatoztatható a mindennapi gyógyszertári élet során, amikor a patikába betérők bizonyos interneten látott termékek után érdeklődnek, szeretnék azokat megrendelni. Ezek közül, napjainkban a különböző fogyasztószerek rendkívül népszerűek. Ennek oka, hogy ezek általában a gyors, könnyű és kényelmes súlyvesztés lehetőségével kecsegtetnek, így az érdeklődő részéről magától értetődik a termék iránti elfogultság. Utánajárva kiderül, hogy a legtöbb ilyen termék általában kétes eredetű forrásból származik, illetve összetételük, biztonságosságuk is megkérdőjelezhető. Ebben az esetben feltétlenül szükséges a leendő vásárló pozitív hozzáállásának módosítása, úgy mint: *„Ön veszélyezteti az egészségét, ha online, megbízhatatlan forrásból rendel fogyasztó tablettát.”* Vagyis, a gyógyszertárba beérkező személy, aki előzetesen pozitív attitűddel rendelkezett az adott termék iránt – köszönhetően a honlapon feltüntetett áltudományos információknak, és a termék-elégedettséget alátámasztó hozzászólásoknak – e mondat hatására kognitív disszonanciát fog átélni. Mindazonáltal, ha megfelelő tanácsot – amely pontos instrukciókat tartalmaz és nem teljesíthetetlen a beteg számára – adunk a disszonancia csökkentésére, a meggyőződése módosítható. Ilyenek például a fogyás vágya esetén a napi fél óra séta, illetve az étrendet érintő – nem túl drasztikus – változtatások, továbbá adott esetben, a gyógyszertárban kapható , megbízható minőségű termékkör ajánlása. A korábban említett példamondat egy további sajátosságát is szeretném megjegyezni, mégpedig azt, hogy a legtöbb ember számára a veszteség elkerülése fontosabb, mint a nyereség megszerzése [7]. Ami jelen esetben azt jelenti, hogy az egészség elvesztésének elkerülése lényegesebb, mint a fogyasztószer által nyerhető előny.

A társadalmi bizonyíték elve és annak visszafordítása

A társadalmi bizonyíték (*social proof*) egy pszichológiai fogalom, amely azt jelenti, hogy az alapján döntjük el, hogy mit tegyünk, mi a helyes, hogy más, hozzánk hasonló emberek mit tartanak helyesnek. Az alapelv a konformizmus pszichológiáján alapszik [29]. Erre példa: „*a szomszéd néni javasolta*” vagy „*a barátnőmnek bevált, nekem is ez kell*”. Vagyis, ha az adott személy egy számára fontos egyén véleménye alapján – szemben, az egészségügyi szakember javaslatával – alakítja a gyógyszerelését, vagy ha azért rendel meg egy számára ismeretlen terméket, mert azt mások jónak mondják. Ezen esetekben érdemes olyan példákat említeni, amikor két személy ugyanúgy alkalmazott valamit, de valamelyikük mégsem járt sikerrel. Így például, felhívhatjuk a beteg figyelmét a dózisbeli különbségekre. Valamint arra, hogy az ajánló személy panaszai nem biztos, hogy maradéktalanul megegyeznek az övével. Vagy például egy adott, köhögés ellen bevált szer, nem biztos, hogy hatékony lesz egy másik személynek, különösen, ha a két személy a köhögés eltérő típusaiban szenved. Továbbá, olyan példát is hozhatunk, amikor valaki ellenkező stratégiával is sikeres lett (pl. műkönnyek, allergia elleni szerek) Azaz, hogy ugyanazon problémára több sikeres stratégia is létezik, nemcsak a többség által javasolt [37].

ÖSSZEFOGLALÁS

A téves, már meggyőződéssé vált állítások visszavonása nem könnyű feladat – így csak megfelelő kognitív erőforrások birtokában valósítható meg –, hiszen legtöbbször önmagunk megkérdőjelezésével jár, fenyegeti a biztonságot nyújtó világképünket. A bizonytalanság érzése pedig belső feszültséget kelt, amelyet igyekszünk bármi áron elkerülni. Mégis, ha tudatosan, nem a könnyebb utat (1. rendszer) választjuk, hanem hajlandóak vagyunk alkalmanként az intuitív gondolkodást mellőzve, következetesen átgondolni az ellenkező lehetőségeket is, illetve régebben kialakult, meglévő álláspontjainkat időnként kétségbe vonni, esélyt adunk magunknak az álhírekben való hit elkerülésére, téves meggyőződéseink felülírására. Ezt életünk során bármikor megtehetjük, hiszen agyunk még idős korban is képes megőrizni a plaszticitását, vagyis képesek vagyunk alkalmazkodni a változásokhoz, új információk alapján módosítani nézeteinket [15]. Egészségügyi szakemberként a hamis információk, a tévhitek leküzdésének elősegítése különösen fontos feladatunk. Ebben nagy segítséget nyújthat a meggyőzési stratégiák ismerete és elsajátítása. Ugyanis, ezek alkalmazásával lényegesen csökkenthetjük az álhírek okozta közegészségügyi kockázatokat, segíthetjük az egyént az általtudományos ismeretek felismerésében és az új, hiteles tények megismerésében, elfogadásában.

Irodalom

1. Lőbel N. Az álhírek és azok pszichológiája. Gyógyszerészet. 2020;64:654-60. – **2.** Ecker UKH, Lewandowsky S, Tang DTW. Explicit warnings reduce but do not eliminate the continued influence of misinformation. Mem Cogn. 2010;38:1087-100. – **3.** Ecker UKH, Lewandowsky S, Joe A. Terrorists brought down the plane! – No, actually it was a technical fault: Processing corrections of emotive information. Q J Exp Psychol (Hove). 2011;64:283-310. – **4.** – Heit E, Rotello CM. The pervasive effects of argument length on inductive reasoning. Think Reason. 2012;18:244-77. – **5.** Wakefield AJ, Murch SH, et al. Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children. Lancet. 1998;351:637-41. – **6.** Lewandowsky S, Stritzke WGK, et al. Memory for fact, fiction, and misinformation: The Iraq War 2003. Psychol Sci. 2005;16:190-5. – **7.** Kahneman D. Thinking, fast and slow. New York: Farrar, Straus and Giroux; 2011. – **8.** Evans JSBT, Stanovich KE. Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate. Perspect Psychol Sci. 2013;8:223-41. – **9.** The Michael J. Fox Foundation for Parkinson's Research. New survey finds Americans care about brain health, but misperceptions abound. (2013.09.25.) https://www.michaeljfox.org/publication/new-survey-finds-americans-care-about-brain-health-misperceptions-abound?category=7&id=484 – **10.** Dekker S, Lee NC, et al. Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. Front Psychol. 2012;3:429. – **11.** Moons WG, Mackie DM, Garcia-Marques T. The impact of repetition-induced familiarity on agreement with weak and strong arguments. J Pers Soc Psychol. 2009;96:32-44. – **12.** Zimmer HD, Ecker UK. Remembering perceptual features unequally bound in object and episodic tokens: Neural mechanisms and their electrophysiological correlates. Neurosci Biobehav Rev. 2010;34:1066-79. – **13.** Dywan J, Jacoby L. Effects of aging on source monitoring: differences in susceptibility to false fame. Psychol Aging. 1990;5:379-87. – **14.** De keersmacker J, Roets A. 'Fake news': Incorrect, but hard to correct. The role of cognitive ability on the impact of false information on social impressions. Intelligence. 2017;65:107-10. – **15.** Gutchess A. Plasticity of the aging brain: new directions in cognitive neuroscience. Science. 2014;31;346:579-82. – **16.** Ecker UKH, Lewandowsky S, et al. He did it! She did it! No, she did not! Multiple causal explanations and the continued influence of misinformation. J Mem Lang. 2015;85:101-15. – **17.** Fugelsang JA, Dunbar KN. Brain-based mechanisms underlying complex causal thinking. Neuropsychologia. 2005;43:1204-13. – **18.** Skurnik I, Yoon C, et al. How warnings about false claims become recommendations. J Consum Res. 2005;31:713-24. – **19.** Luchins A. Primacy-recency in impression in formation. In: Hovland CL, szerk. The order of presentation in persuasion. New Heaven: Yale University Press; 1957. – **20.** Ross L, Lepper MR, Hubbard M. Perseverance in self-perception and social perception: Biased attributional processes in the debriefing paradigm. J Pers Soc Psychol. 1975;32:880-92. – **21.** Jenkins JM, Oatley K. Érzelmeink. Budapest: Osiris Kiadó Kft.; 2001. – **22.** Lord CG, Lepper MR, Preston E. Considering the opposite: A corrective strategy for social judgment. J Pers Soc Psychol. 1984;47:1231-43. – **23.** Amaral MA, Dantas WG, Arenzon JJ. Skepticism and rumor spreading: The role of spatial correlations. Phys Rev E. 2020;101(6-1):062418. – **24.** International Federation of Library Associations and Institutions. How to spot fake news at a time of COVID-19. (2020.04.16.) https://www.ifla.org/node/93016 – **25.** Zentai I. A meggyőzés útjai: A mindennapi élet meggyőzéspszichológiája. Budapest: Neumann Kht.; 2004. – **26.** Hogan K. A meggyőzés tudománya. Budapest: Danvantara Kiadó; 2008. – **27.** Gyurcsik Simon J. Győzöl, ha meggyőzöl! Gondolatok a meggyőzés lélektanáról. (2019.09.17.) https://mindsetpszichologia.hu/gyozol-ha-meggyozol-gondolatok-a-meggyozes-lelektanarol – **28.** Bajmócy Z, Lengyel I, Málovics Gy. Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság. In: Vajda B, Horváth

S, Málovics É, szerk. Közös döntéshozatal, mint innováció az orvos-beteg kommunikációban. Szeged: JATEPress; 2012. 336-53. p. – **29.** Cialdini RB. Hatás. Budapest: HVG Könyvek kiadó; 2009. – **30.** Kirschner J. Manipulieren – aber richtig. Die acht Gesetze der Menschenbeeinflussung. München: Droemersche Verlangsanstalt Th. Knaur Nachf.; 1980. – **31.** Weidner K, Beuk F, Bal A. Fake news and the willingness to share: a schemer schema and confirmatory bias perspective. J Prod Brand Manag. 2019;29:180-7. – **32.** Tavris C, Aronson E. Mistakes were made (but not by me). California: Harcourt; 2007. – **33.** Csepeli Gy. Szociálpszichológia. Budapest: Osiris Kiadó; 2001. – **34.** Festinger L. A kognitív disszonancia elmélete. In: Erős F, szerk. Megismerés, előítélet, identitás. Szociálpszichológiai szöveggyűjtemény. Budapest: Új Mandátum könyvkiadó – Wesley János Lelkészképző Főiskola; 1998. 10-16. p. – **35.** Smith ER, Mackie DM. Szociálpszichológia. Budapest: Osiris Kiadó; 2004. – **36.** Miskolci Egyetem BTK, Szociológia Intézet. Attitűdök. [Oktatási segédanyag] http://szociologiaszak.uni-miskolc.hu/segedanyagok/Mattitud.pdf – **37.** Zsubrinszky Zs. A befolyásolás eszközei a kommunikációban. Alkalmazott Tudományok III. Fóruma: Konferenciakötet; 2016. 950-71. p.

Lőbel N: *Fake news and its psychology – part II. – Defense against fake news*

We often develop „mind bugs" – unconscious misconceptions which could cause systematic errors. Therefore, judgement and conviction can be unintentionally influenced by factors that we do not recognize and may not consider. It can be particularly dangerous if our beliefs are based on fake news. In many cases, even if this information is later corrected, people often continue to rely on initial misinformation. In this article, I collect explanations why retractions of original, but false information is difficult and how it would be possible to update early facts. Moreover, I present some strategies to be able to detect fake news on time and avoid their psychological effects on our minds. Furthermore, I showed some persuasive strategies, which are also essential to be able to fight fake news.

Keywords: fake news, retraction of initial misinformation, biases, persuasive strategies

Boróka Patika, 7900 Szigetvár, Szent István lakótelep 5.

A Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar közleménye

a 75., 70., 65., 60. és 50. éve végzett gyógyszerészek részére

A Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kara örömmel ápolja azt a hagyományt, hogy volt hallgatóinak jubileumi díszoklevelet adományoz. **Azok a gyógyszerészek, akik diplomájukat** az Egyetem jogelődjeinél:
- a Pázmány Péter Tudományegyetemen,
- a Budapesti Orvostudományi Egyetemen,
- illetve a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen

1946-ban, 1951-ben, 1956-ban, 1961-ben, illetve 1971-ben szerezték meg
2021. április 30-ig a Gyógyszerésztudományi Kar Dékáni Hivatalához (1085 Budapest, Üllői út 26. fsz. 16.) **nyújthatják be kérelmüket** a platina, a rubin, a vas, a gyémánt, illetve az arany **díszoklevél igénylése végett.**

A kérelemben kérjük feltüntetni az oklevél keltét, a diplomában szereplő nevet, rövid szakmai önéletrajzot és az értesítési címet.

Jelentkezési lap igényelhető a Dékáni Hivatalban telefonon (06-1 266-0449), vagy letölthető a Kar honlapjáról (www.semmelweis.hu/gytk/hirek).

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság 2021. évi szabadon választható továbbképzései

Kedves Kollégák!

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Elnöksége nevében szeretnénk köszönetünket kifejezni a járványhelyzetben helytállásukért és áldozatos, sokszor igen nehéz körülmények között végzett munkájukért. Mint Önök számára is ismert, nem volt könnyű az elmúlt időszakban a továbbképzések szervezése, sok továbbképzés elmaradt. Személyes jelenléttel nem lehetett megtartani a továbbképzéseket, de sokszor a jelentkezések száma is alacsony volt. Nagyon sajnáljuk, hogy a megújult székházunkba szervezett továbbképzések is elmaradtak, reméljük, hogy a következő félévben Önök is megnézhetik, hogyan újult meg a Gyulai Pál utcai titkárság. Ezúton is szeretnénk megköszönni az Önök anyagi támogatását a felújításhoz!

Ebben a félévben megszerveztük az online továbbképzések lehetőségét, így a járványügyi helyzettől függően lehetősége lesz Önöknek választani a személyes jelenléttel járó és az online továbbképzés között. A honlapunkon megteremtettük az előadásanyagok elérhetőségének a feltételét, így azok a gyógyszerészek, akik részt vettek a továbbképzéseken, a későbbiekben visszanézhetik az előadások diáit. A tesztkérdéseket nem kell azonnal kitölteni, egy héten belül kell majd visszaküldeni. Az előadások zoom rendszeren keresztüli rögzítésére is lesz lehetősége a Társaságnak, így ezek később visszanézhetők lesznek.

Továbbképzéseinkről friss információt a honlapunkon és Társaságunk folyóiratában, a Gyógyszerészetben találnak.

Továbbképzéseinkről szeretnénk visszacsatolást is kapni, ezért érdekelne az Önök véleménye Bennünket, hogy milyen témákról, milyen helyszíneken hallanának szívesen. A honlapon megtalálható a továbbképzéssel kapcsolatos kérdőívünk, amelynek a kitöltése nem vesz igénybe néhány percnél többet.

Reméljük, hogy találkozunk a következő félévben továbbképzéseinken!

Üdvözlettel:
Prof. Bácskay Ildikó
MGYT Továbbképzési titkár

2021. I. félévi továbbképzések

Időpont	Helyszíne	Továbbképzés címe	Előadó	Előadáscím
2021. március 6.	**Debrecen**	**Modernkori betegségek előfordulása és ellátása a gyógyszertári gyakorlatban**	*Dr. Gesztelyi Rudolf*	Az *asthma bronhiale,* COPD korszerű farmakoterápiája
Moderátor: *Dr. Gombos Margit Anna*			*Dr. Juhász Béla*	Gyógyszeres interakciók az expediálás tükrében
			Prof. Szilasi Mária	Ambuláns tüdőgyógyászati rehabilitáció
			Dr. Borcsiczki Dóra	Gyermekbetegségek felnőtt korban
2021. március 20.	**Budapest**	**Étrendkiegészítők**	*Feigl Edit*	Gyógyszerhamisítás, tápszerek, jogszabályi változások, interakciók...
Moderátor: *Prof. Bácskay Ildikó*			*Prof. Martos Éva*	Étrendkiegészítők felhasználása a gyakorlatban
			Dr. Horacsek Márta	Élelmiszerek és Gyógynövények
			Dr. Váradi Judit	Étrendkiegészítők fejlesztése és gyártása

Időpont	Helyszíne	Továbbképzés címe	Előadó	Előadáscím
2021. április 10.	**Miskolc**	**A legfrissebb tudományos és gyakorlati ismeretek alkalmazása a gyógyszerészi gondozás**	*Dr. Váradi Judit*	Fogyókúra és a vegán hatása mikrobiomra
Moderátor: *Dr. Gombos Margit Anna*			*Dr. Fenyvesi Ferenc*	Ételintolerancia és allergiai problémák
			Kurdics Mihály (ny.alezredes)	Drogok nélkül tisztán
			Dr. Horváth László	Katasztrófa gyógyszerészet. Mit tanultunk a COVID-19 járványból?
2021. április 17.	**Szombathely**	**Gyógyszertechnológiai újdonságok**	*Dr. Hajdú Mária*	A Szabványos Vénygyűjtemények, különös tekintettel a FoNo VIII. gyógyszertechnológiai vonatkozásaira
Moderátor: *Prof. Bácskay Ildikó*			*Dr. Ambrus Rita*	Aktualitások az inhalációs készítményfejlesztés területén. Innovatív pulmonális és nazális szerelékek.
			Dr. Mayer Klára	Kockázatelemzés a magisztrális készítés vonatkozásaiban
			Prof. Bácskay Ildikó	3D nyomtatás jelentősége a gyógyszerészetben teszt
2021. május 8.	**Kecskemét**	**Mit jelent a patikában: „ép testben ép lélek”?**	*Prof. Halmos Gábor*	Két különböző nemre jellemző rákos megbetegedések és korszerű terápiájuk
Moderátor: *Dr. Gombos Margit Anna*			*Dr. Juhász Éva*	Gyermekkori-háztartásban előforduló mérgezések és ellátásuk gyakorlatban
			Dr. Zonda Tamás	Pánik vagy szívinfarktus?
			Dr. Zonda Igor	A körzeti orvos és a gyermekkori, ill. felnőtt allergia kialakulásának változatos formái
2021. május 29.	**Békéscsaba**	**Gyógyszeres terápiás választási lehetőségek – mindennapi gyakorlat**	*Dr. Varga Márta*	Aktualitások a gasztroenterológia területén
Moderátor: *Dr. Takács Gézáné*			*Dr. Hajdú Mária*	A Szabványos Vénygyűjtemények, különös tekintettel a FoNo VIII. gyógyszertechnológiai vonatkozásaira
			Prof. Bácskay Ildikó	3D nyomtatás jelentősége a gyógyszerészetben
			Prof. Csóka Ildikó	Beteg együttműködés befolyásoló tényezők, az együttműködés elősegítésének lehetőségei. Kommunikáció
2021. június 12.	**Budapest**	**Tudomány új eredményei**	*Prof. Szökő Éva*	Gyógyszer-alkalmazáskor előforduló túlérzékenység, allergiás reakciók
Moderátor: *Dr. Takács Gézáné*			*Dr. Tábi Tamás*	Bőrgomba a patikai gyakorlatban
			Prof. Révész Piroska	Intranazális hatóanyagleadó rendszerek
			Dr. Takács Gézáné	Kórházi gyógyszerelés aktualitásai
			Dr. Horváth László	Klinikai gyógyszerészet oktatása a graduális és posztgraduális képzésben
			Dr. Tompa Ildikó	Közforgalmú gyógyszerészet aktuális problémái
			Prof. Bácskay Ildikó	Innovatív gyógyszertechnológia

Szmodits László

Anno...

Neves magyar gyógyszerész-évfordulók 2021-ben

175 éve

1846. szeptember 11-én született *dr. Jármay Gyula* (†1915) gyógyszerész. Apja, *Jármay Gusztáv* pesti Oroszlán gyógyszertárában volt gyakornok. A Pesti Tudományegyetemen 1868-ban gyógyszerészi, a Bécsi Egyetemen 1869-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A Magyarországi Gyógyszerész Egyesület elnöke volt 1873–1886 között, majd a Budapesti Gyógyszerész Testület elnöke 1896–1906 között. A Gyakornoki Tanfolyam alapítója és tanára volt. Apja gyógyszertárának a tulajdonlását 1896-ban vette át. Az Országos Közegészségi Tanács tagjaként a II. és III. Magyar Gyógyszerkönyv galenusi részét szerkesztette. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban [1].

150 éve

1871. április 6-án született *Funk József* (†1964) gyógyszerész. A Budapesti Tudományegyetemen 1893-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. Az alkalmazotti évei után 1898-tól Nagykőrösön volt patikabérlő. 1900-tól Törökszentmiklóson, majd Budapest, Pestszenterzsébeten működött. 1917-től a budapesti Hermina gyógyszertár tulajdonosa. A Budapesti Gyógyszerész Testület tanügyi bizottságának elnöke. A Testület könyvtárosaként katalogizálta a könyvárat. Jeles műfordító. *Petőfi Sándor, Arany János* és *Ady Endre* verseit németre fordította. *J. W. Goethe* és *F. Schiller* műveit ültette át magyar nyelvre [2].

1871. május 20-án született *dr. Baitner Ferenc* (†1948) gyógyszerész. A Budapesti Tudományegyetemen 1893-ban gyógyszerészi, 1894-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A Magyaróvári Gazdasági Akadémia tanársegéde 1894–1896 között. A Kolozsvári Gazdasági Akadémia tanára és a Vegykísérleti Állomást 1920-ig vezette. A Földművelésügyi Minisztérium borászati felügyelője volt 1920–1945 között. A tudományos munkássága a tejvizsgálat, a borászat és a szeszgyártás kémiai folyamataira terjedt ki. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban [3].

1871. június 2-án született *Frankl Antal* (†1944) gyógyszerész. A Budapesti Tudományegyetemen 1893-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. A pályáját a szegedi Megváltó gyógyszertárban kezdte, majd 1900-tól négy évtizedig a szegedi Szent György gyógyszertár tulajdonosa volt. 1916-tól a Szegedi Gyógyszerész Testület elnöke, majd a Magyarországi Gyógyszerész Egyesület járási igazgatója volt. A Tanácsköztársaság idején Párizsból biztosította a város gyógyszerellátását. A városi törvényhatóság tagjaként a szegény emberek felemelése érdekében küzdött. Jelentős szakíró és gyógyszerésztörténész volt. Több

Szmodits László a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen 1973-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. A pályáját 2014-ig a budapesti VIII. kerületi Hajnal Gyógyszertárban töltötte. A pályakezdésétől fogva gyógyszerésztörténeti kutatásokat végez. 1974 óta publikál. Helyzeti előnye volt, hogy munkahelye közelében működik az Ernyey József Gyógyszerésztörténeti Könyvtár. Ennek két tudományos munkatársától, *dr. Hegedűs Lajos* és *dr. Zboray Bertalan* gyógyszerészektől nagyon sokat tanult. Később felismerte, hogy folytatni kell a munkájukat. A *Gyógyszerészetben* az első cikke 1979-ben jelent meg. Azóta több könyve és több mint 180 közleménye jelent meg több folyóiratban és az interneten. A Gyógyszerész Pantheon Bizottság jegyzője. Ő írta meg az MGYT titkárságán megtekinthető pantheonos életrajzokat. Nem a siker, hanem a szorgalom és az értékalkotás vezérli a tevékenységét. Közleményeinek nagyobb része a Magyar Gyógyszerésztörténeti Társaság honlapján is olvasható. Hitvallása, hogy *„a múltat nem eltörölni kell, hanem emlékezni kell rá, tanulni kell belőle és építeni a jövőt!”.*

száz cikke jelent meg a szaklapokban. A holokauszt áldozata lett. Fia, *dr. Frankl József* is gyógyszerész volt [4].

1871. szeptember 30-án született *Végh Antal Jenő* (†1937) gyógyszerész, *dr. Végh Antal* egyetemi tanár apja. A Budapesti Tudományegyetemen 1893-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. Az alkalmazotti évei után 1916-ban lett a szolnoki Kígyó gyógyszertár tulajdonosa. Részt vett a Magyarországi Gyógyszerész Egyesület megyei szervezetének a munkájában, 1933-ban elnökként. A Szolnok megyei törvényhatóság tagjaként tekintélye volt mind a város, mind a megye életében. A két fiát, *Antalt* és *Lászlót* a szakmai hivatástudatra, valamint a jó és pontos munkára nevelte [5].

125 éve

1896. június 9-én született és 50 éve, 1971. március 20-án hunyt el *Koczka Pál* gyógyszerész. A Budapesti Tudományegyetemen 1920-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. A pályáját a szülőhelyén, Jászapátiban kezdte. A szolnoki Kígyó gyógyszertár tulajdonosa lett 1928-tól az államosításig. Itt *dr. Végh Antal* egyetemi tanárt is tanította. A Magyarországi Gyógyszerész Egyesület megyei szervezete elnöke volt. Ízig-vérig gyógyszerész volt, a hivatástudat magaslatán állt. Az államosítás után is szolnoki gyógyszertárvezető volt. A Gyógyszerész Szakcsoport megyei szervezetének az elnöke volt [6].

1896. július 25-én született *dr. Korányi Miklós* (†1975) gyógyszerész. *Dr. Korányi Imre* orvosprofesszor unokaöccse, apja is gyógyszerész volt. Előbb a Keleti Kereskedelmi Akadémián tanult. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1922-ben gyógyszerészi, 1924-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A budapesti Szent Margit gyógyszertár tulajdonosa 1936-tól. Részt vett a II. világháborúban. 1945 után a gyógyszertárában már üzlettársként működött az államosításig. A budai Szent Margit gyógyszertárban, később Nógrádbercelben, majd Pilisvörösváron szolgálta a betegeket. Az élete utolsó éveiben ismét a budai Frankel Leó utca sarkán lévő gyógyszertárban dolgozott. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban. Szerette a magyar nótát és kedvtelésből dalszövegeket is írt [7].

1896. augusztus 7-én elhunyt *Jármay Gusztáv* (*1816) gyógyszerész. A Pesti Tudományegyetemen

1839-ben szerzett gyógyszerészi oklevelet. A pályáját Bécsben kezdte. A pesti Oroszlán gyógyszertár tulajdonosa 1845-ben lett, ahol 1859-ben homeopátia részleget rendezett be. A Gyógyszerészsegédek Betegápoló Egyletének alapítója és első elnöke. Ő dolgozta ki az első árszabványt. *Müller Bernáttal* együtt dolgozták ki a Budapesti Gyógyszerész Testület és a Magyarországi Gyógyszerész Egyesület alapszabályait. A Budapesti Gyógyszerész Testület elnöke volt 1873–1886 között. Az I. és a II. Magyar Gyógyszerkönyv egyik szerkesztője volt, mint az Országos Közegészségi Tanács tagja. A gyógyszertárát 1886-ban a fia vette át [8].

1896. december 27-én született *Kabay János* (†1936) gyógyszerész. Bátyja, *Kabay Péter* hajdúnánási gyógyszertárában volt gyakornok. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1923-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. A pályáját a bátyja gyógyszertárában kezdte. A Gyógynövénykísérleti Állomáson vetődött fel benne, hogyan lehetne a mákból az ópium-fázis kihagyásával közvetlenül kivonni az alkaloidákat. A munkájába a vegyész feleségét, *Kelp Ilonát* is bevonta. Az eljárását 1925-ben szabadalmaztatta. Az 1927-ben alapított büdszentmihályi gyárában felismerte a mákszalma hasznosíthatóságát. A nagy jelentőségű eljárása az egész világon elterjedt. 1936-ban egy váratlan fertőzésben elhunyt. A Tiszavasvári Alkaloida Gyár 1986-ban emléktáblát avatott és múzeumot létesített az emlékére. A *Kabay János Emlékérem* az MGYT Gyógyszerkutatási Szakosztályának legmagasabb szakmai elismerése [9].

100 éve

1921. április 7-én elhunyt *Kis Károly* (*1864) gyógyszerész. A Budapesti Tudományegyetemen 1890-ben szerzett gyógyszerészi oklevelet. Több vidéki és fővárosi gyógyszertárban volt alkalmazott. Korán bekapcsolódott a szakmai közéletbe. A Magyarországi

Gyógyszerészsegédek Országos Szövetsége 1906. évi alapító közgyűlésén alelnökké választották. Később minden tárgyaláson, gyűlésen részt vett. 1918/19-ben a Szövetség elnöke volt. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban. Gyógyszertári jogosítványt nyert Budapesten 1918-ban. Azonban a Duna gyógyszertára megnyitása előtt váratlanul elhunyt [10].

1921. április 18-án született *dr. Gyarmati László* (†1980) gyógyszerész, egyetemi tanár. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1949-ben szerzett gyógyszerészi oklevelet. A Gyógyszerkutató Intézetben a morfingyártás mellékalkaloidáinak a kinyerésével foglalkozott. Hivatásos katonatisztként a Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálata Kutatóintézetében egy toxikológiai laboratóriumot hozott létre, ahol elsőként használta fel a rétegkromatográfiát. A Budapesti Műszaki Egyetemen 1957-ben vegyészmérnöki, majd szakmérnöki, 1960-ban gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. Több magyar gyógyszer felszívódását, metabolizmusát és kiürülését vizsgálta. A klinikai toxikológia kiváló művelője. 1970-ben elnyerte a kémiai tudomány kandidátusa fokozatot. Az egyetemi Gyógyszerészeti Intézet tanszékvezető egyetemi tanárává nevezték ki 1970. szeptember 1-től. Ettől kezdve a biogyógyszerészet lett a kutatási témája. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban [11].

1921. június 6-án született *dr. Táplányi Endre* (†1991) gyógyszerész. Az egyetemi tanulmányait a Szegedi Egyetemen kezdte. 1944-ben a Pázmány Péter Tudományegyetemen gyógyszerészi, a Szegedi Egyetemen 1948-ban gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A miskolci városi kórház gyógyszertárában működött. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kémiai tanszékének tanársegédje volt 1951–1954-között. A mezőcsáti gyógyszertárat 12 évig vezette. 1966-ban Budapestre került alkalmazott gyógyszerésznek. Újításokat nyújtott be. Jelentős gyógyszerésztörténész volt, számos közleménye jelent meg a szaklapokban. Kiváló pirotechnikusként szerepe volt a budapesti augusztus 20-i tűzijátékok előkészítésében [12].

1921. augusztus 13-án született *dr. Sikos Károly* (†1992) gyógyszerész. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1944-ben gyógyszerészi, 1945-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. Az Egyetemi Gyógyszertárban kezdte a pályáját. A Richter Gedeon Gyógyszergyárban a Gyógyszertechnológiai osztály vezetője, 1956-ban átkerült a Humán Oltóanyag és Kutatóintézetbe. Elvülhetetlen érdemei voltak a szerobakteriológiai készítmények liofilizálása terén. Ő szerkesztette az első liofilező gépet, amit a Richter gyár is átvett. Számos újítása jelezte a műszaki érzékét. A nyugdíjba vonulása után több időt szentelt a képzőművészeti érdeklődésének. Az olajfestményei kiállításokon láthatók [13].

1921. augusztus 26-án született *dr. Zalai Károly* (†2008) gyógyszerész, egyetemi tanár. Családjában sokan voltak gyógyszerészek. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1943-ban gyógyszerészi, 1948-ban gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A Fővárosi Gyógyszertári Központ Szakfelügyeleti Osztályának vezetője. 1962-től a budapesti Egyetemi Gyógyszertár igazgatója és a Gyógyszerészi szervezés előadótanára. 1970-ben elnyerte az orvostudomány kandidátusa, 1992-ben a gyógyszerésztudomány doktora címet. A FIP alelnöke 1976–1984 között. Fokozatosan lépett elő az egyetemi grádicsokon. Egyetemi tanárrá nevezték ki 1982-ben. Az MGYT főtitkára, majd elnöke. A Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának dékánja 1982–1990 között. A Nemzetközi Gyógyszerésztörténeti Szövetség elnöke, majd a Nemzetközi Gyógyszerésztörténeti Akadémia elnöke. Tudományos munkássága a gyógyszerészi szervezés és a gyógyszerésztörténet körére terjedt ki. Nemzetközi konferenciákon elnökölt, előadott, külföldi egyetemeken tartott előadássorozatokat. Több könyve és több mint 300 közleménye jelent hazai és külföldi szaklapokban. Hobbija volt az érem- és a plakettgyűjtés [14].

1921. szeptember 19-én elhunyt *dr. Budai Emil* (*1862) gyógyszerész. A Bécsi Egyetemen 1884-ben gyógyszerészi, a Budapesti Tudományegyetemen 1885-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A visegrádi Remény gyógyszertárban kezdte a pályáját. 1886-ban megvásárolta a budapesti Szentháromság gyógyszertárat, amelynek 1918-ig volt a tulajdonosa. 1903-ban megalapította az Orvosok és Gyógyszerészek árváinak intézetét, amely az I. világháború idején tönkrement. Feltalált egy oxigénfejlesztő készüléket. 1918-ban gyógyáru-nagykereskedelmi vál-

lalatot létesített gyógyszerkészítő részleggel. Több saját készítménye volt. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban [15].

1921. december 10-én született *Ihász István* (†2000) gyógyszerész. Apja, *Ihász Nándor senior* szentesi Megváltó gyógyszertárában volt gyakornok. A Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett gyógyszerészi oklevelet. Apja gyógyszertárában kezdte a pályáját. Az államosítás után egyszemélyes gyógyszertárban működött. 1965–1981 között Szentes Petőfi Gyógyszertárát vezette. Szentesen városi és járási főgyógyszerész volt. A szakmai felkészültsége mellett az általános műveltségét sokan elismerték. A zenei jártasságát is kamatoztatta, a szentesi Szent Antal templom énekkarát hosszú ideig vezette. Testvére, *Nándor* is gyógyszerész volt [16].

75 éve

1946. február 23-án elhunyt *Muzsa Gyula* (*1862) gyógyszerész. A Budapesti Tudományegyetemen 1886-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. A külföldi tanulmányútja után 1898-tól a budapesti Madonna, 1928-tól a Pázmány Péter gyógyszertár tulajdonosa lett. Fiatalon aktív sportéleti tag. A Magyar Atlétikai Club elnöke, a Nemzetközi Olimpiai Bizottság tagja. Több alkalommal vezette a magyar olimpiai csapatot. Egy időben a dunapataji körzet országgyűlési képviselője volt. Számos sportközleménye jelent meg [17].

1946. március 23-án elhunyt *dr. Száhlender Lajos* (*1877) gyógyszerész. A Kolozsvári Egyetemen 1897-ben gyógyszerészi, a Budapesti Tudományegyetemen 1900-ban gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. Előbb *dr. Than Károly* professzornál tanársegéd. 1901-től tanári képesítéssel a budapesti Felsőkereskedelmi Szakiskola vegytan-áruismeret tanára. 1909-ben Drogista Szakiskolát szervezett, később ott tanított. 1927-től a Felsőkereskedelmi Szakiskola főigazgatója. Több könyve és számos közleménye jelent meg a szaklapokban. Fia, *dr. Száhlender* Károly is gyógyszerész volt [18].

1946. július 25-én elhunyt *dr. Tombor Jenő* (*1860) gyógyszerész. Előbb a Ludovika Akadémián és a bécsi hadapródiskolában tanult. Az I. világháborúban vezérkari ezredes. A Tanácsköztársaság idején *Stromfeld Aurél*lal szervezte a felvidéki hadműveleteket. A Tanácsköztársaság után letartóztatták. A bíróság felmentő ítélete ellenére elbocsátották a honvédségtől. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1930-ban gyógyszerészi, 1931-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A budapesti Budafoki úti Szent Antal gyógyszertár tulajdonosa lett. 1945 után rehabilitálták. Honvédelmi miniszter volt a haláláig [19].

50 éve

1971. február 8-án elhunyt *dr. Putnoky István* (*1904) gyógyszerész. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1933-ban gyógyszerészi, 1936-ban gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. Előbb az egyetemi Gyógyszerészeti Intézet tanársegédje és a Drogista Szakiskola tanára. A Vegyipari Érdekeltségi Szervnél működött 1939–1948 között. A Richter Gedeon Gyógyszergyár, majd a Vegyipari Műveket Tervező Vállalat főmérnöke. Elvégezte a szakfelügyelői tanfolyamot és a Borsod megyei gyógyszertárakat ellenőrizte. Rövid ideig a megyei Gyógyszertári Központ igazgatója is volt. 1958-tól a Gyógyáruértékesítő Vállalat laboratóriumában működött. Könyvein kívül, számos dolgozata jelent meg a szaklapokban. Szépirodalmi művet is írt [20].

25 éve

1996. január 23-án elhunyt *dr. Vinkler Elemér* (*1909) gyógyszerész, egyetemi tanár. A Szegedi Tudományegyetemen 1932-ben gyógyszerészi, 1935-ben kémiából bölcsészdoktori oklevelet szerzett. Tovább működött a Szerves Kémiai és Gyógyszerészi Kémiai Intézetben. Egyetemi magántanárrá habilitálták 1943-ban. Elnyerte 1952-ben a kémiai tudomány kandidátusa, 1963-ban a tudomány doktora címet. 1964-től tanszékvezető egyetemi tanárrá nevezték ki. A szerves kénvegyületek szintézise, szerkezetkutatása és a reakciómechanizmusok volt az egyik témája. Az izokinolinok N→O acilvándolása és a szerves vegyületek színes reakcióinak a mechanizmu-

sa is foglalkoztatták. Kiváló tudós volt, a széleskörű műveltségét is elismerték. Példamutató volt a humánus magatartása. Nyugdíjasan is bejárt még az intézetébe. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban [21].

1996. február 19-én elhunyt *dr. Tamáska Lőrinc* (*1915) gyógyszerész. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1933-ban gyógyszerészi, 1942-ben gyógyszerészdoktori oklevelet szerzett. A Honvédségi Anyagszertárban működött. 1948-tól a budapesti Vígszínház gyógyszertár tulajdonosa lett. Az államosítás után a Róbert Károly körúti kórház gyógyszertárában működött. 1955-tól a budapesti László kórház infúziós laboratóriumát vezette, később a gyógyszertár vezetője. Tudományos munkássága az infúziók minőségi követelményeire és stabilitására irányult. 1972-től a Pfizer Tudományos Központ budapesti igazgatójaként működött. Számos közleménye jelent meg a szaklapokban [22].

1996. május 10-én elhunyt *dr. Takácsy Nagy Géza* (*1929) gyógyszerész, feltaláló. A családjában többen voltak gyógyszerészek. A Budapesti Orvostudományi Egyetemen 1952-ben szerzett gyógyszerészi, 1961-ben gyógyszerészdoktori oklevelet. A Fejér megyei Gyógyszertári Központnál kezdte a pályáját. A gyógyszeripari érdeklődése révén 1957-ben Richter Gedeon Gyógyszergyár kutatólaboratóriumába került. *Spergely Béla* volt a példaképe. A kémiai tudomány kandidátusa címet 1979-ben, a tudomány doktora címet 1991-ben nyerte el. A tudományos munkássága az injekciók gyártására irányult. A lábszárfekély és a *decubitus* kezelésére kifejlesztett Curiosin készítményével 1996-ban elnyerte a Génius '96 feltalálói kiállítás Oscar-díját. További nagyszámú szabadalom szerzője. Számos tudományos közleménye jelent meg a szaklapokban [23].

Irodalom

1. Gyógyszerészi Közlöny. 1915;31:193-4. – **2.** Magyar Életrajzi Lexikon. III. kötet. Budapest; 1981. 220. p. – **3.** Révai Új Lexikon. I. kötet. Szekszárd; 1996. 835. p. – **4.** Gulyás Pál. A magyar írók élete és munkái. IX. kötet. Budapest; 1992. 632-3. p. – **5.** Zalai K. A magyar gyógyszerészet nagyjai. Budapest; 2001. 153. p. – **6.** Gyógyszerészet. 1971;15:236. – **7.** Bácsország. 2012;60:46-9. – **8.** Gyógyszerészi Közlöny. 1896;12:522-4. – **9.** Gyógyszerészet. 1976;10:420-3. – **10.** Gyógyszerészi Hetilap. 1921;60:361-2. – **11.** Gyógyszerészet. 1980;14:361-2. – **12.** Gyógyszerészet. 1992;36:54. – **13.** Gyógyszerészet. 1993;37:586. – **14.** Gyógyszerészet. 2008;52:647-8. – **15.** Gyógyszerészi Közlöny. 1921;37:586-7. – **16.** Gyógyszerészet. 2008;44:698. – **17.** Zalai K. i. m. 56. p. – **18.** Gyógyszerészet. 1978;22:378-81. – **19.** Zalai K. i. m. 84. p. – **20.** Gyógyszerészet. 1971;15:349-50. – **21.** Gyógyszerészet. 1996;40:83-4. – **22.** Gyógyszerészet. 1996;40:195-6. – **23.** Gyógyszerészet. 1996;40:151.

Szmodits L: **Reputed Hungarian pharmacist jubilee in 2021.**

1092 Budapest, Hőgyes Endre utca 1. – szmodits.laszlo@t-online,hu

Uhljar Luca Éva*, Ambrus Rita

A sebkezelés jövője – avagy antibiotikum-tartalmú nanoszálak fejlesztése

Krónikus sebeknek nevezzük azokat a bőrsérüléseket, amelyek gyógyulása szakszerű kezelés mellett is hat hétnél tovább tart, annak hiányában pedig súlyos szövődmények alakulhatnak ki. Számos hagyományos, valamint innovatív megoldás képezi a kezelési protokoll részét. A különböző sebstádiumok különböző típusú kötszereket igényelnek, azonban általánosan elmondható, hogy az ideális kötszer véd a külső környezettől, jó oxigénáteresztő képességgel rendelkezik és nedves környezetet biztosít a gyorsabb gyógyulás érdekében. A polimeralapú nanoszálakból készült sebkötözők kielégítik ezeket az elvárásokat. Ezek az innovatív készítmények az extracelluláris mátrixhoz hasonló szerkezettel rendelkeznek, amely elősegíti a fibroblasztok megtapadását és a neovaszkularizációt. Továbbá a szálképző polimerbe különböző antibiotikus hatású anyagokat ágyazhatunk, ezzel megakadályozva a seb felülfertőződését és baktérium biofilm kialakulását. A közlemény olyan kutatási eredményeket tekint át, melyekben sebkezelés céljából nanoszálként formuláltak klasszikus antibiotikumokat, fém nanopartikulomokat, növényi kivonatokat és antibakteriális peptideket.

BEVEZETÉS

Polimeralapú nanoszálaknak nevezzük azokat a nagy hossz/átmérő aránnyal rendelkező rendszereket, amelyeknek legalább két dimenziója *nano* mérettartományba esik. Az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb figyelem irányul a nanoszálakra többféle kutatási területen, a textilipartól kezdve az elektronikai iparon át az orvosi-gyógyszerészeti vonatkozásig. Az utóbbi esetében is minimum négy különböző irányvonalon folynak kutatások: sebkezelés, beültethető implantátumok, szűrők (pl. dializáló membrán), illetve gyógyszerhordozó rendszerek fejlesztése [1]. Látható tehát, hogy a nanoszálakkal kapcsolatos kutatás-fejlesztés sokoldalú és igen ígéretes terület, melynek közleményünkben csupán egy kis szeletére, a topikális alkalmazásra szánt nanoszálas formulációkra fókuszálunk.

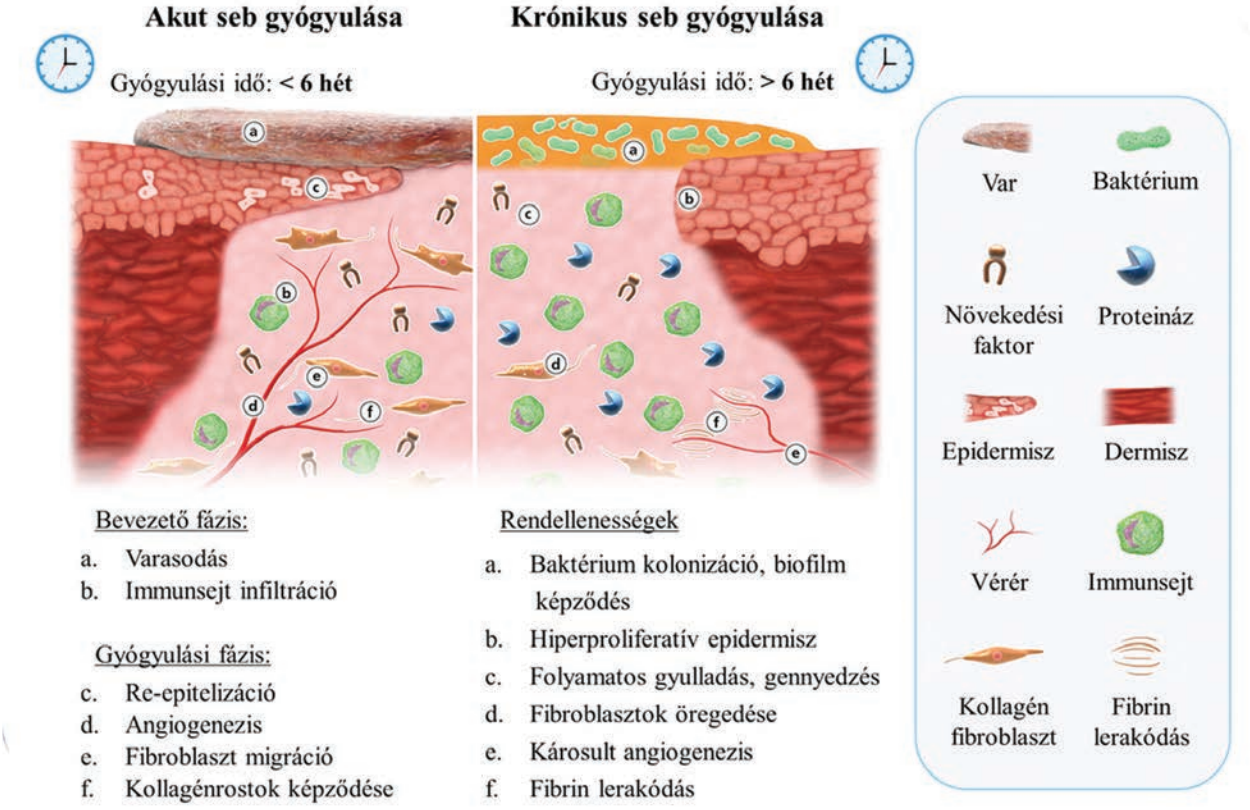
A sebkezelésre szánt nanoszálas készítmények indikációi a bőrfelszíni krónikus sebek, fekélyek. A krónikus sebek kialakulásának leggyakoribb okai a vénás elégtelenség, az artériás érszűkület és a diabéteszes-láb. A betegek életminősége romlik a nem gyógyuló seb következtében, sok esetben szociális izoláció is megfigyelhető. Hazánkban a szakszerűtlen sebkezelés következményeként fellépő szövődmények (orbánc, cellulitisz, gangréna, szepszis) száma kiemelkedően magas. A szövődmények miatt évente kb. 9000 amputációt hajtanak végre. Ez a szám egy 2004 és 2012 között végzett kutatás alapján az európai átlagnak több mint háromszorosa [2].

Uhljar Luca Éva a Szegedi Tudományegyetemen végzett gyógyszerészként 2019-ben, azóta a Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet PhD-hallgatója. Kutatási témája a nanotechnológiai eljárások alkalmazására irányul rossz vízoldhatóságú hatóanyagok biohasznosulásának javítása érdekében. Munkája során nanoszálak és nanokapszulák előállításával és vizsgálatával foglalkozik. Témavezető konzulense *Ambrus Rita* egyetemi docens.

A témában való tájékozottság fontos gyógyszerészi oldalról is, ezért a továbbiakban áttekintést nyújtunk a krónikus sebekkel és kezelésükkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókról, továbbá a közelmúlt kutatási eredményeiről a különböző antibakteriális hatással bíró nanoszálpaplanok fejlesztésével összefüggésben.

KRÓNIKUS SEBEK ÉS KEZELÉSÜK

A bőr kisebb sérüléseivel szinte nap mint nap találkozunk egy elkapart szúnyogcsípés, egy lehorzsolt térd vagy egy megvágott ujj formájában. Számos olyan kenőcs, krém és gél áll rendelkezésünkre, amivel elősegíthetjük a gyógyulást, azonban ezek a sebek legtöbb esetben beavatkozás nélkül is begyógyulnak.



1. ábra Akut és krónikus seb közötti különbségek

Ezzel szemben a krónikus, nem gyógyuló sebek, fekélyek esetén a sebfelszín folyamatos gyulladása, felülfertőződése és a csökkent szöveti vérellátás akadályozza a regenerációt (**1. ábra**). Megfelelő kezelés hiányában a folyamat progresszív. Ahogy arra a Bőrgyógyász Szakmai Kollégium irányelve is felhívja a figyelmet, a nem gyógyuló sebeknek – az amputáció mellett – olyan életet veszélyeztető szövődményei lehetnek, mint a trombózis, embólia vagy szepszis, ezért kiemelten fontos a szakszerű kezelésük. A különböző sebstádiumok különböző ellátást igényelnek (**I. táblázat**), ezért a megfelelő terápia kialakításában kulcsszerepet játszik a pontos diagnosztika [3].

Általánosan elmondható, hogy mindegyik sebstádium kezelése esetén szükséges a tiszta sebviszonyok és a bőséges oxigénellátottság biztosítása, a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező kötszer megválasztása és a gyakori kötéscsere. Nedvező sebek esetén nedvszívó tulajdonságú kötszerek alkalmazása javasolt, azonban figyelni kell arra, hogy a seb ne száradjon ki. Érdemes nedves sebkörnyezetet biztosítani, ezáltal megteremteni a megfelelő közeget a növekedési faktorok és az immunsejtek működéséhez a gyorsabb celluláris regeneráció és proliferáció érdekében [3].

TOPIKÁLIS ALKALMAZÁSRA SZÁNT NANOSZÁLAK

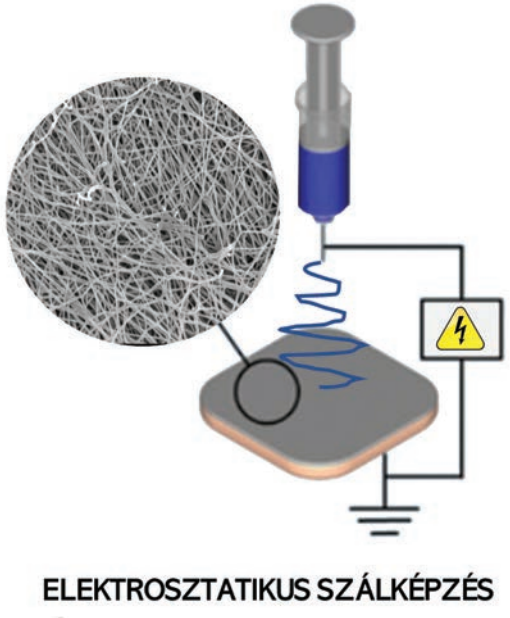
Polimeralapú szálas rendszerek akkor tekinthetők nanoszálaknak, ha átmérőjük nanométeres (gyakorlatban 500 nm alatti) tartományba esik. A nanoszálak előállítása általában elektrosztatikus szálképzéssel történik (**2. ábra**). A technológia alapelve a nagy elektromos térerősség, amelyet a nagyfeszültségre kapcsolt tű és a földelt kollektor között hozunk létre. A polimer és a hatóanyag oldatát egy pumpa segítségével vékony sugár formájában egyenletesen juttatjuk be az elektromos térbe, amelynek hatására az oldószer elpárolog és a szilárd nanoszálak szövedéke, az úgynevezett szálpaplan összegyűlik a kollektoron [4]. A szálpaplant ezután a kollektorról leválasztva további kezeléseknek vethetjük alá (pl. kollagén és zselatin nanoszálak esetén a szálak között keresztkötéseket szükséges létrehozni azért, hogy a hidrofil polimer ne oldódjon fel azonnal a sebváladékban, hanem belőle nyújtott hatóanyag-felszabadulást lehessen elérni [5,6]).

A nanoszálak többféle, a sebkezelés szempontjából előnyös tulajdonsággal rendelkeznek. Egyrészt bizto-

I. táblázat Az egyes sebstádiumok kezelésére jelenleg ajánlott kötszerek és gyógyszerek

Sebstádium	Kezelés célja	Ajánlott kötszerek és gyógyszeres kezelés [3]
Nekrotikus seb	az elhalt szövet eltávolítása	enzimtartalmú kenőcsök, interaktív sebkezelő termékek
Fertőzött seb	a kórokozók elpusztítása	fertőtlenítő ecsetelők, szalicilsav-tartalmú (3-5 %) kenőcs, nátrium-hialuronát és ezüst-szulfadiazin kombinációs krém, ezüstiont tartalmazó kötszer, poliuretán hab (antiszeptikummal kombináltan)
Váladékozó seb	a váladék eltávolítása és a hám védelme	nedvszívó-sebfedő alginát, poliuretán hab, hidroaktív kötszer, nedvszívó-szagtalanító aktív szén, nedvszívó párna, védőpaszta, Ung. Burowi
Granulálódó seb	nedves környezet biztosítása, szükség esetén nedvszívó hatás	hidrokolloid vagy hidroaktív kötszer, filmkötszerek, kenőccsel impregnált háló, cink-hialuronát tartalmú gél vagy oldat, nátrium-hialuronát és ezüst-szulfadiazin kombinációs krém
Hámosodó seb	nedves környezet biztosítása	hidrokolloid vagy hidroaktív kötszer, filmkötszerek, kenőccsel impregnált háló

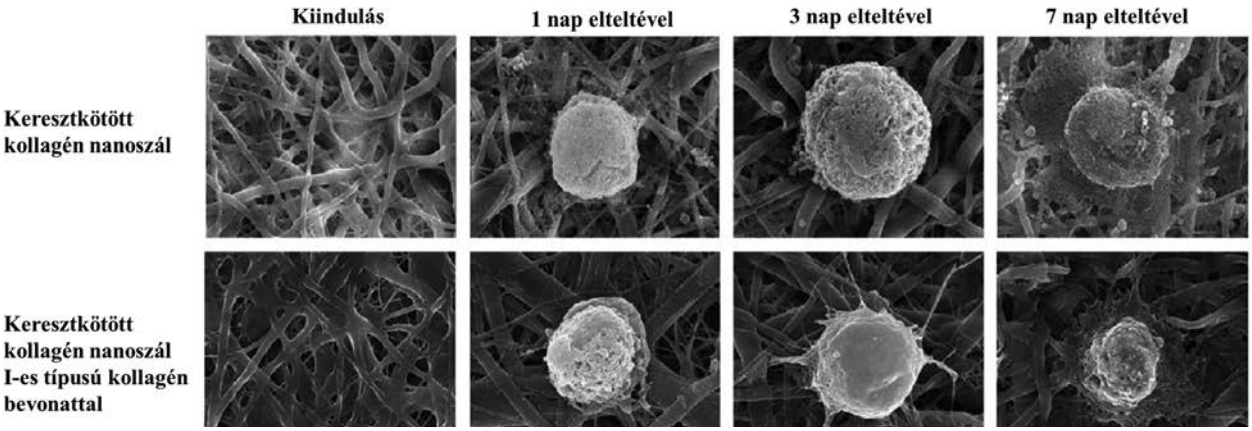
sítják a sebgyógyuláshoz szükséges megfelelő oxigénellátottságot rendkívül porózus (~60–90%) szövedékük által. Emellett a sebet befedve barrier funkciót is ellátnak, ugyanis a pórusok mérete megfelelően kicsi ahhoz, hogy a baktériumok ne tudjanak rajta keresztüljutni. Az alkalmazott polimerek kiváló biokompatibilitással rendelkeznek, nem toxikusak, továbbá biodegradábilisak, enzimatikus úton bomlanak a szervezetben [7,8]. A nanoszálak képesek szabályozni



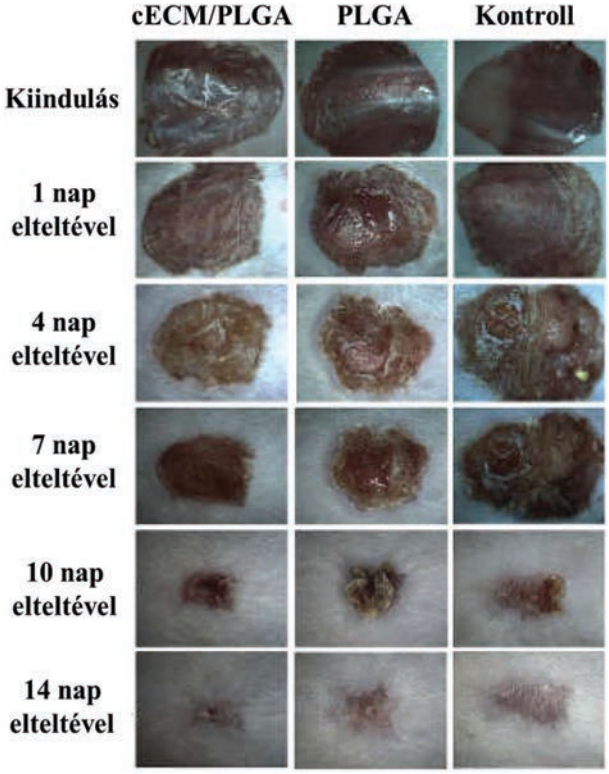
2. ábra Az elektrosztatikus szálképzés folyamata

a nedvességtartalmat a seb környezetében. Egyrészt nedvszívó hatásuk révén megkötik a képződött váladékot, másrészt védelmet nyújtanak a seb kiszáradásával szemben is, így alkalmasak nedves sebkezelésre. Nagy fajlagos felületüknek köszönhetően segítik a fibroblaszt és keratinocita sejtek megtapadását (**3. ábra**), amelyek fontos extracelluláris mátrix (ECM) komponenseket, kollagént és különböző citokineket (növekedési és angiogenetikus faktorokat) termelnek, így fontos szerepük van a gyógyulás folyamatában. A nanoszálak jelenléte továbbá elősegíti a neovaszkularizációt, ezáltal szintén gyorsítja a bőr regenerációját [7]. Továbbá a sebgyógyulás folyamatát gyorsítja minden olyan módosítás, amely az ECM-hoz hasonlóvá teszi a szálpaplant. A **3. ábrán** látható, hogy *in vitro* körülmények között akár hat nappal korábban bekövetkezik a keratinocita migrációja a kollagén nanoszálak között, ha azok felszínén I-es típusú kollagén, egy gyakori ECM fehérje is megtalálható [5].

A nanoszálak hatóanyag-hordozó rendszerek, sokféle kismolekula, makromolekula vagy nanorendszer is beépíthető a szálképző polimerekbe. A gyorsabb sebgyógyulás érdekében többek között akár növekedési faktorokban gazdag ECM exudátum (cECM) is nanoszállá formulálható (**4. ábra**; [8]). Nem utolsó sorban pedig kiemelendő, hogy a szálpaplanokból szabályozott hatóanyag-felszabadulás érhető el a polimerek megfelelő megválasztásával, illetve a már említett keresztkötések kialakításával.



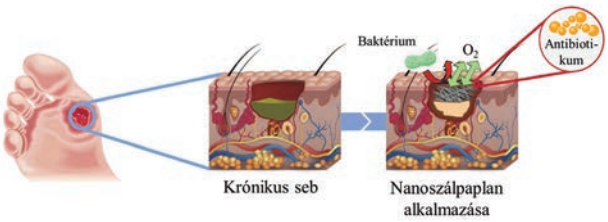
3. ábra Elektronmikroszkópos felvételek, melyek egy keratinocita megtapadását, szétterülését és migrációját mutatják be. A migráció a keresztkötött kollagén nanoszálak esetén 7 nappal, míg az I-es típusú kollagén (ECM fehérje) bevonattal rendelkező szálak esetén már 1-3 nappal az *in vitro* vizsgálat megkezdése után megfigyelhető volt (5000x nagyítás, 460 nm átlagos szálátmérő) [5].



4. ábra A sebgyógyulás folyamatának követése *in vivo* egérmodellen. Az első oszlopban egy sejt által kiválasztott extracelluláris mátrixszal átitatott poli(tejsav-glikolsav) (PLGA) nanoszállal kezelt seb gyógyulása látható, amely szignifikánsan jobb eredményt mutatott mind a PLGA nanoszálal kezelt, mind a kezeletlen sebbel összehasonlítva [8].

ANTIBIOTIKUM-TARTALMÚ NANOSZÁLAK

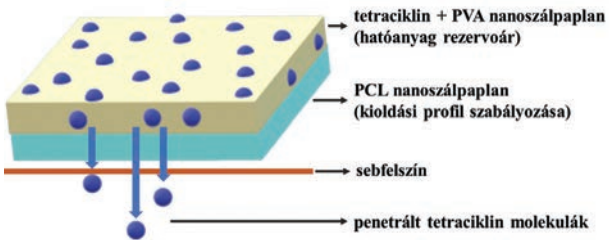
A baktériumok megtapadása a sebfelületen biofilm képződéséhez vezet, amely védi a kórokozókat az immunrendszerrel és az antibiotikumokkal szemben. Ezért a krónikus sebek eredményes kezelése érdekében érdemes a szálpaplant antibakteriális hatással felvértezni (**5. ábra**). Egyes polimerek önmagukban is antibakteriális tulajdonsággal rendelkeznek. Egyik legkedveltebb szálképző polimer, amelyet sebkezelésre szánt nanoszálak előállításához használnak, a kitozán, amely polikationos tulajdonsága révén antibakteriális hatással bír [7].



5. ábra Antibiotikum-tartalmú szálpaplan alkalmazása elősegíti a sebgyógyulást azáltal, hogy elpusztítja a kórokozókat, serkenti a re-epitelizációt és a neovaszkularizációt

Nem szükségszerű azonban ilyen típusú polimert használni, hiszen a nanoszálakba különböző hatóanyagok viszonylag egyszerűen inkorporálhatók. A sebkezelés vonatkozásában a szakirodalomban számos példát találunk a klasszikus antibiotikumok mellett fém nanopartikulumok, növényi kivonatok, illetve antibakteriális hatású peptidek nanoszálakba való formulálásáról is.

A cél olyan sebfedő előállítása, amely amellett, hogy nyújtott hatóanyag-felszabadulása révén hosszútávú helyi hatást fejt ki, széles spektrumú antimikrobiális aktivitással rendelkezik, beleértve az antibiotikum-rezisztens baktériumokat is.



6. ábra Kioldódás szabályozása szendvics-szerkezetű nanoszálas formuláció segítségével

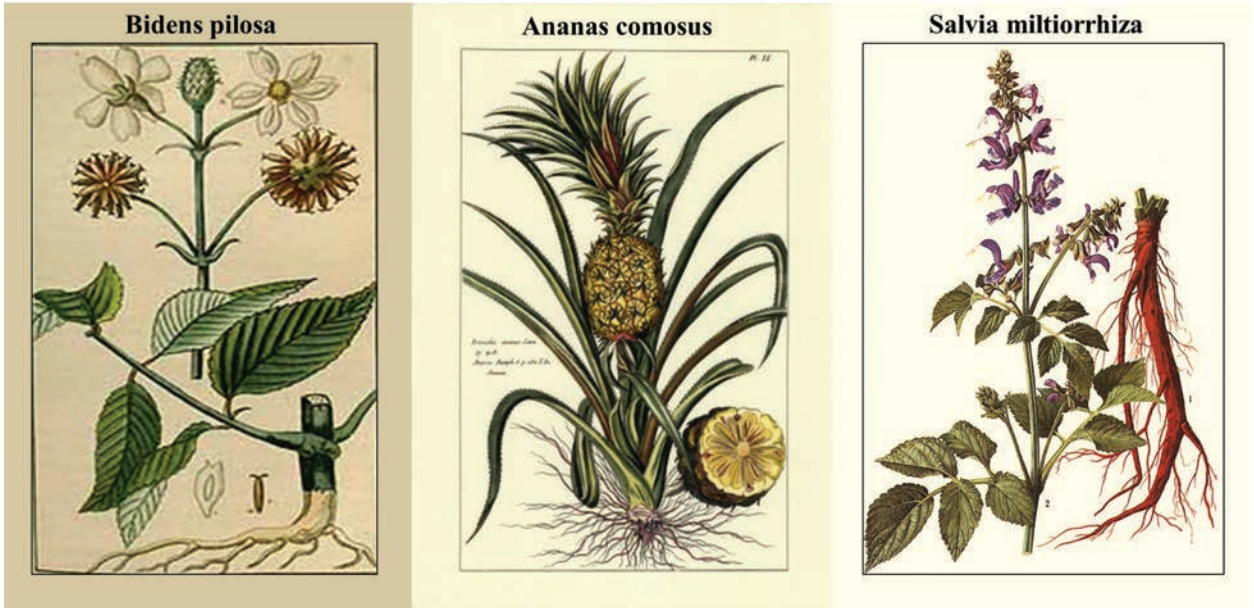
Klasszikus antibiotikumokat tartalmazó nanoszálak

A már forgalomban lévő antibiotikumok egyszerű megoldást kínálhatnak a kutatóknak, hiszen megfelelő oldószert alkalmazva megoldható nanoszálként való formulálásuk. Lokális hatás kifejtése mellett nem kell szisztémás mellékhatásokkal számolni, így a kezelés kevésbé megterhelő a beteg számára. Vizsgálatok folynak szinte az összes széles spekrumú hatóanyaggal, pl. béta-laktám antibiotikumokkal (ampicillin, amoxicillin, cefazolin), fluorokinolonokkal (ciprofloxacin, levofloxacin), aminoglikoziddal (neomicin), tetraciklinekkel (doxiciklin, tetraciklin) és egyéb antibiotikumokkal (kloramfenikol, metronidazol, mupirocin). Szálképző polimerként természetes eredetű (pl. zselatin, kitozán) és szintetikus (pl. PCL – poli(kaprolakton), PLA – poli(tejsav), PVA – poli(vinil-alkohol), PVP – poli(vinilpirrolidon) és poliakrilátok) polimereket, illetve ezek keverékét alkalmazzák [7,9].

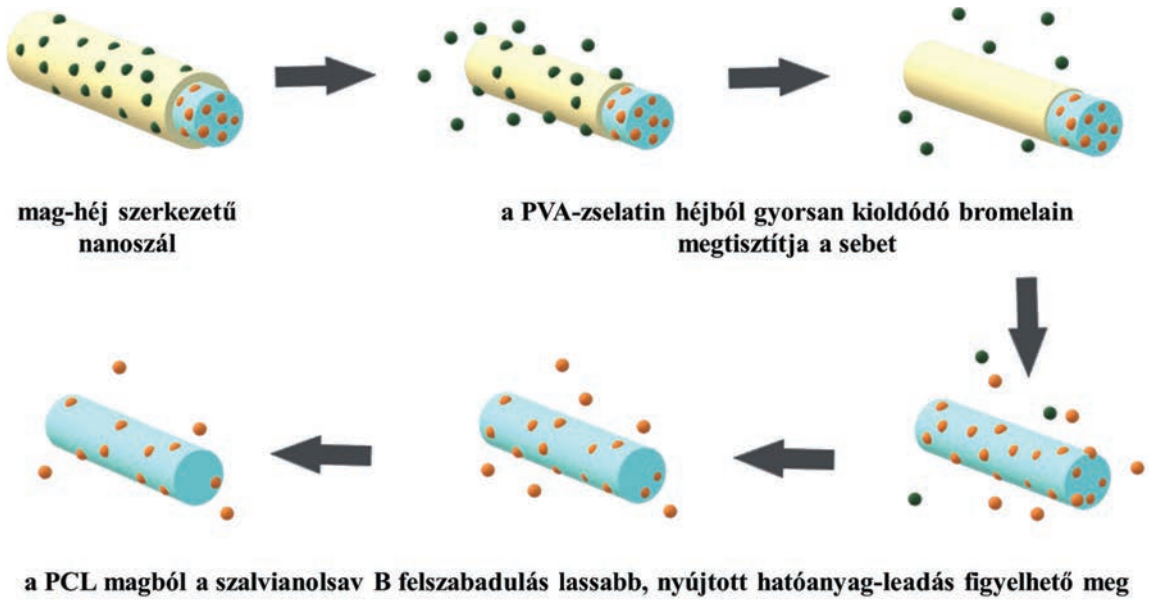
Az egyszerű, egyrétegű szálpaplanok egymásra rétegzésével bonyolultabb rendszerek készíthetőek. Ilyen módon megoldható két nagyon különböző oldódású hatóanyag szálpaplanná formulálása, hiszen az elektrosztatikus szálképzés történhet időben elkülönülten két különböző oldatból [10]. Továbbá lehetőségünk van a kioldódás befolyásolására, azáltal, hogy a hatóanyagnak a sebfelszínnel érintkező nanoszálas rétegen keresztül kell diffundálnia ahhoz, hogy penetrálni tudjon (**6. ábra**). Példaként említhető *Kiaee* és munkatársai által előállított többrétegű rendszer. Az alsó réteg tiszta PCL-ből, a felső réteg PVA-ban diszpergált tetraciklinből állt, és az egészet kitozánnal vonták be. Ennek hatására nőtt a rendszer duzzadási képessége, nagyobb mértékű volt az antibakteriális hatása és a bevonat nélküli szálpaplannal összehasonlítva sokkal egyenletesebb, nyújtott hatóanyag-leadást értek el [11].

Fémtartalmú nanoszálak

Az ezüstről már régóta tudjuk, hogy antibakteriális hatással bír. Ezüst nanopartikulumokat tartalmazó nanoszálakkal kapcsolatban több bíztató eredmény is született többféle polimer (zselatin, PVA-kitozán) felhasználásával [12]. Egy másik formulálási módszer során kolloidális ezüsttel vonták be a selyem fibroinból futtatott nanoszálat, amely szignifikáns antibakteriális hatással bírt *in vitro* a két leggyakoribb baktériummal (*Pseudomonas aeruginosa* és *Staphylococcus aureus*) szemben, amely a krónikus sebeket kolonizálja [13].



7. ábra Az említett növények: *Bidens pilosa, Ananas comosus* és *Salvia miltiorrhiza*



8. ábra A kétféle hatóanyag különböző kioldási profillal rendelkezik, melyet a mag-héj típusú formuláció tesz lehetővé

Az ezüst mellett cink-oxid, titán-dioxid és arany nanorészecskék vonatkozásában is folynak kutatások [7,12]. Az előbbit alkohollal és ezüsttel is kombinálják, hogy még hatásosabb formulációt érjenek el.

Növényi kivonatokat tartalmazó nanoszálak

Nemcsak vegyületekkel, hanem pl. növényi kivonatokkal is lehetséges nanoszálak képzése, melyeket nemrégiben *Sabra* és munkatársai gyűjtöttek össze. A *Bidens pilosa* (szőrös farkasfog, **7. ábra**) erős antibiotikus hatással bír, amely a kivonatot PVA-kitozán nanoszálba építve is megmarad. Az *Ananas comosus-ban* (ananász) megtalálható bromelain egy proteolitikus enzim. Sebkezelés során antimikróbás hatása mellett jelentős előnye, hogy az elhalt szövetrészeket is felemészti a sebben, ezáltal eltávolítja az opportunista patogének számára kedvező táptalajt. A vizsgált bromelain-tartalmú nanoszál továbbá mag-héj típusú, összetett struktúra, melynek külső héjában egy vízoldékony polimerkeverék (PVA-zselatin) tartalmazza a bromelaint, míg a mag hidrofób polimerbe (PCL) ágyazott szalvianolsav B-ből áll. Utóbbi vegyületet pl. a *Salvia miltiorrhiza* (vörösgyökerű zsálya) tartalmazza. A mag-héj szerkezet következtében a kétféle hatóanyag különböző kioldódási profillal rendelkezik (**8. ábra**). A héjból gyorsan kioldódó bromelain megtisztítja a sebet, mire a szalvianolsav B felszabadul a magból, így az könnyebben jut be az ép sejtekbe, ahol elősegíti a celluláris proliferációt, a reepitelizációt és az angiogenezist [14].

Antibakteriális peptideket tartalmazó nanoszálak

Az egyre nagyobb problémát jelentő antibiotikumrezisztencia miatt új vegyületek után kutatnak szerte a világban, melyek közül az antibakteriális peptidek már a klinikai tesztelés fázisában vannak. Ezek a mikroorganizmusoktól az emlősökig különféle élőlényekben megtalálható peptidek elpusztítják mind a Gram-negatív, mind a Gram-pozitív baktériumokat. Képesek a baktériumtoxinokat semlegesíteni és az immunfolyamatokat modulálni, így a sebgyógyulás endogén mediátoraként működnek [15]. Többféle polimer segítségével többféle antibakteriális peptidet sikerült nanoszálba inkorporálni, amelyek erős antibakteriális hatásúnak bizonyultak *in vitro*, illetve *in vivo* állatkísérletekben [14].

ÖSSZEFOGLALÁS

A krónikus sebek kezelése kiemelten fontos feladat, hiszen az elhúzódó gyulladás a betegnek kellemetlenséget, fájdalmat, a fekélyes seb szégyenérzetet okoz. Mindemellett a nem gyógyuló seb súlyos következményekkel járhat. A sebkezelésben új távlatokat nyitott az elektrosztatikus szálképzéssel előállítható nanoszálpaplanok fejlesztése. Egyedülálló, az ECM-hez hasonló szerkezetük révén segítik a szöveti regenerációt. Szálképző polimerek és inkorporálható hatóanyagok széles tárháza áll a rendelkezésünkre a kívánt hatás és hatástartam eléréséhez. A kismolekulák

mellett pl. fém nanopartikulomokból, növényi kivonatokból, vagy antibiotikus hatású peptidekből is képezhető nanoszál. Mag-héj szerkezetű szálpaplanok, illetve többrétegű rendszerek létrehozásával a hatóanyag-felszabadulás kinetikája tovább finomítható, több hatóanyagos formulációk hozhatóak létre.

A krónikus sebek felszínén a bakteriális biofilm kialakulása megakadályozható különböző antibakteriális hatóanyag használatával. Célszerű lokális terápiát alkalmazni, amelyre az antibiotikum-tartalmú nanoszálas formulációk ígéretesnek bizonyulnak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők szeretnék megköszönni a Richter Gedeon Talentum Alapítványnak, illetve az EFOP 3.6.3-VEKOP-16-2017-00009 sz. projektnek támogatásukat.

Irodalom

1. Barhoum A, Pal K, et al. Nanofibers as new-generation materials: From spinning and nano-spinning fabrication techniques to emerging applications. Appl Mater Today. 2019;17:1-35. – **2.** Kolossváry E, Ferenci T, et al. Corrigendum to 'Trends in Major Lower Limb Amputations Related to Peripheral Arterial Disease in Hungary. A Nationwide Study (2004–2012).'[European Journal of Vascular & Endovascular Surgery 50/1 (2015) 78–85]. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2019;58:783. – **3.** Bőrgyógyász Szakmai Kollégium. A nem gyógyuló (krónikus) bőrsebek ellátásának irányelve 2012. dec. – **4.** Sebe I, Zelkó R. Az elektrosztatikus szálképzés pozíciókeresése a gyógyszertechnológiai, orvosbiológiai és orvostechnikai alkalmazásokban – I. rész. Gyógyszerészet. 2020;64:588-94. – **5.** Rho KS, Jeong L, et al. Electrospinning of collagen nanofibers: Effects on the behavior of normal human keratinocytes and early-stage wound healing. Biomaterials. 2006;27:1452-61. – **6.** Tigani D, Zolezzi C, et al. Controlled release of vancomycin from cross-linked gelatine. J Mater Sci Mater Med. 2008;19:1325-34. – **7.** Ambekar RS, Kandasubramanian B. Advancements in nanofibers for wound dressing: A review. Eur Polym J. 2019;117:304-36. – **8.** Tang K-C, Yang K-C, et al. Human adipose-derived stem cell secreted extracellular matrix incorporated into electrospun poly(lactic-co-glycolic acid) nanofibrous dressing for enhancing wound healing. Polymers (Basel). 2019;11:1609. – **9.** Ulubayram K, Calamak S, et al. Nanofibers based antibacterial drug design, delivery and applications. Curr Pharm Des. 2015;21:1930-43. – **10.** Li X, Wang C, et al. Electrospun PCL/mupirocin and chitosan/lidocaine hydrochloride multifunctional double layer nanofibrous scaffolds for wound dressing applications. Int J Nanomedicine. 2018;13:5287-99. – **11.** Kiaee G, Etaat M, et al. Multilayered controlled released topical patch containing tetracycline for wound dressing. J Silico Vitro Pharmacol. 2016;2:9. – **12.** Pilehvar-Soltanahmadi Y, Akbarzadeh A, et al. An update on clinical applications of electrospun nanofibers for skin bioengineering. Artif Cells Nanomedicine Biotechnol. 2016;44:1350-64. – **13.** Uttayarat P, Jetawattana S, et al. Antimicrobial electrospun silk fibroin mats with silver nanoparticles for wound dressing application. Fibers Polym. 2012;13:999-1006. – **14.** Sabra S, Ragab DM, et al. Recent advances in electrospun nanofibers for some biomedical applications. Eur J Pharm Sci. 2020;144:105224. – **15.** Mahlapuu M, Håkansson J, et al. Antimicrobial Peptides: An Emerging Category of Therapeutic Agents. Front Cell Infect Microbiol. 2016;6:194.

Uhljar LÉ, Ambrus R: *The future of wound healing, or development of antibiotic-loaded nanofibers*

Chronic wounds are skin injuries that take more than six weeks to heal with proper treatment. Numerous traditional as well as innovative solutions are part of the treatment protocol. In the absence of proper treatment, serious complications can develop. Different wound stages require different types of dressings. In general, the ideal dressing protects from the external environment, has good oxygen permeability, and provides a moist environment for faster healing. Wound dressings made of polymer-based nanofibers meet these expectations. These innovative formulations have a structure similar to the extracellular matrix that promotes adhesion of fibroblasts and neovascularization. In addition, various antibiotic agents can be corporated into the fiber-forming polymer to prevent wound superinfection and bacterial biofilm formation. This article provides an overview of research findings of nanofibers developed for wound dressing application loaded with classical antibiotics, metal nanoparticles, plant extracts, and antibacterial peptides.

Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar
* levelező szerző: uhljar.luca.eva@szte.hu

A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatók

Csupor Dezső, Rédei Dóra

Fekete nadálytő
– az Év Gyógynövénye 2021-ben

Az MGYT Gyógynövény Szakosztály kezdeményezésére minden évben titkos szavazás útján megválasztásra kerül az év gyógynövénye. Ennek célja egyrészt a laikusok gyógynövények iránti érdeklődésének felkeltése, másrészt mind több fitoterápiával kapcsolatos hiteles információ széles körű terjesztése. Idén számos jelölt közül a fekete nadálytő nyerte el az év gyógynövénye címet.

A fekete nadálytő (*Symphytum officinale* L.) nedves területeket kedvelő, bíbor, rózsaszín vagy fehér virágú, évelő növény. A gyógyászatban elsősorban a gyökerét hasznosítják. Korábban a levelét is fogyasztották teaként, sőt étkezési céllal is, azonban a teljes növénnyel kapcsolatban érvényes, hogy szájon át történő alkalmazása veszélyes. A fekete nadálytőhöz hasonló célokra és hasonló módon alkalmazzák egy kerti hibridjének (*Symphytum* × *uplandicum* Nyman) kivonatait is.

A nadálytövet a gyógyászatban zúzódások, csonttörések kezelésére használták, erre utal a növény egyik népies neve is (forrasztófű). Már az ókorban is alkalmazták hasonló céllal: a csatákban szerzett sérüléseket, töréseket a nadálytő gyökeréből készült masszával kenték be a seb védelme és a gyógyulás gyorsítása céljából. Napjainkban hátfájás, ízületi fájdalom, húzódások és zúzódások kezelésre alkalmazzák.

A fekete nadálytőnek állatkísérletekben fájdalomcsillapító, valamint gyulladás- és ödémacsökkentő hatását dokumentálták. Bár klinikai hatásosságát kísérletesen alátámasztották, hatóanyagai és hatásának pontos módja nem ismertek. Rozmaringsav- és allantointartalmának feltehetően szerepe lehet a gyulladáscsökkentő hatás létrejöttében, azonban az ízületi fájdalmak mérséklésben feltehetőleg más, még nem azonosított anyagok is szerepet játszanak. A növény hepatotoxikus pirrolizidin vázas alkaloidokat tartalmaz, amelyek májvéna-elzáródást okozhatnak, hosszú távon pedig rákkeltő hatásúak. Ezek a vegyületek ép bőrön át rosszul szívódnak fel, de biztonságossági okokból a gyógyszerekben és a gyógytermékekben az alkaloidok mennyiségét az Európai Gyógyszerügynökség maximálja; kozmetikumok esetén jelenleg nincsenek ilyen határértékek.

Virágzó fekete nadálytő a Pannonhalmi Főapátság gyógynövénykertjében (2015)

A fekete nadálytő hatásosságát klinikai vizsgálatokban tanulmányozták. Placebokontrollos, kettős vak vizsgálatokban a nadálytőkrém a placebónál hatásosabban enyhítette a hátfájást, valamint az ízületi és izomfájdalmat ízületi gyulladás és rándulások esetén. Több vizsgálatban a húzódásokkal kapcsolatos panaszok mérséklésében hatékonysága megegyezett a diklofenakot tartalmazó krémével. Zúzódások, véraláfutások gyógyulásának elősegítésére, valamint teniszkönyök és ínhüvelygyulladás esetén a fájdalom enyhítésére is sikeresen alkalmazták.

A fekete nadálytő nagymúltú, hazánkban is honos gyógynövény, amelynek kivonata gyógyszerkészítmények hatóanyagaként is forgalomban van. Gyökerének hatásossága klinikailag is jól alátámasztott, és elsősorban ízületi fájdalmak enyhítésében és tompa sérülések kezelésében rendelkezik nagy terápiás jelentőséggel.

Csupor D, Rédei D: *Common comfrey (Symphytum officinale L.) – Medicinal Plant of the Year in 2021*

Szegedi Tudományegyetem, Farmakognóziai Intézet, 6720 Szeged, Eötvös utca 6.

Köteles István

Kémiai Nobel-díj a „genetikai olló” megalkotásáért[1]

A Svéd Királyi Tudományos Akadémia a 2020. évi kémiai Nobel-díjat egyenlően megosztva *Emmanuelle Charpentier*-nek és *Jennifer A. Doudna*-nak ítélte oda a génmódosítás úttörő módszerének kidolgozásáért.

Emmanuelle Charpentier (fotó: *Bianca Fioretti, Hallbauer & Fioretti*); *Jennifer A. Doudna* (fotó: *Duncan Hull*)

Amióta *Watson* és *Crick* 1953-ban nyilvánosságra hozta felfedezését a DNS szerkezetéről, tudósok armadája próbált meg módszereket kidolgozni a sejtek és organizmusok genetikai anyagának módosítására. Az RNS-vezérelte CRISPR-Cas9 rendszer felfedezése ezt az álmot váltotta valóra. A kifejlesztett technológiának hála széleskörűen lehet módosítani a genomot, és napjainkban a CRISPR-Cas9 nagy szerepet tölt be az alapkutatásokban, a biotechnológiában és a jövőbeli terápiák kidolgozásában.

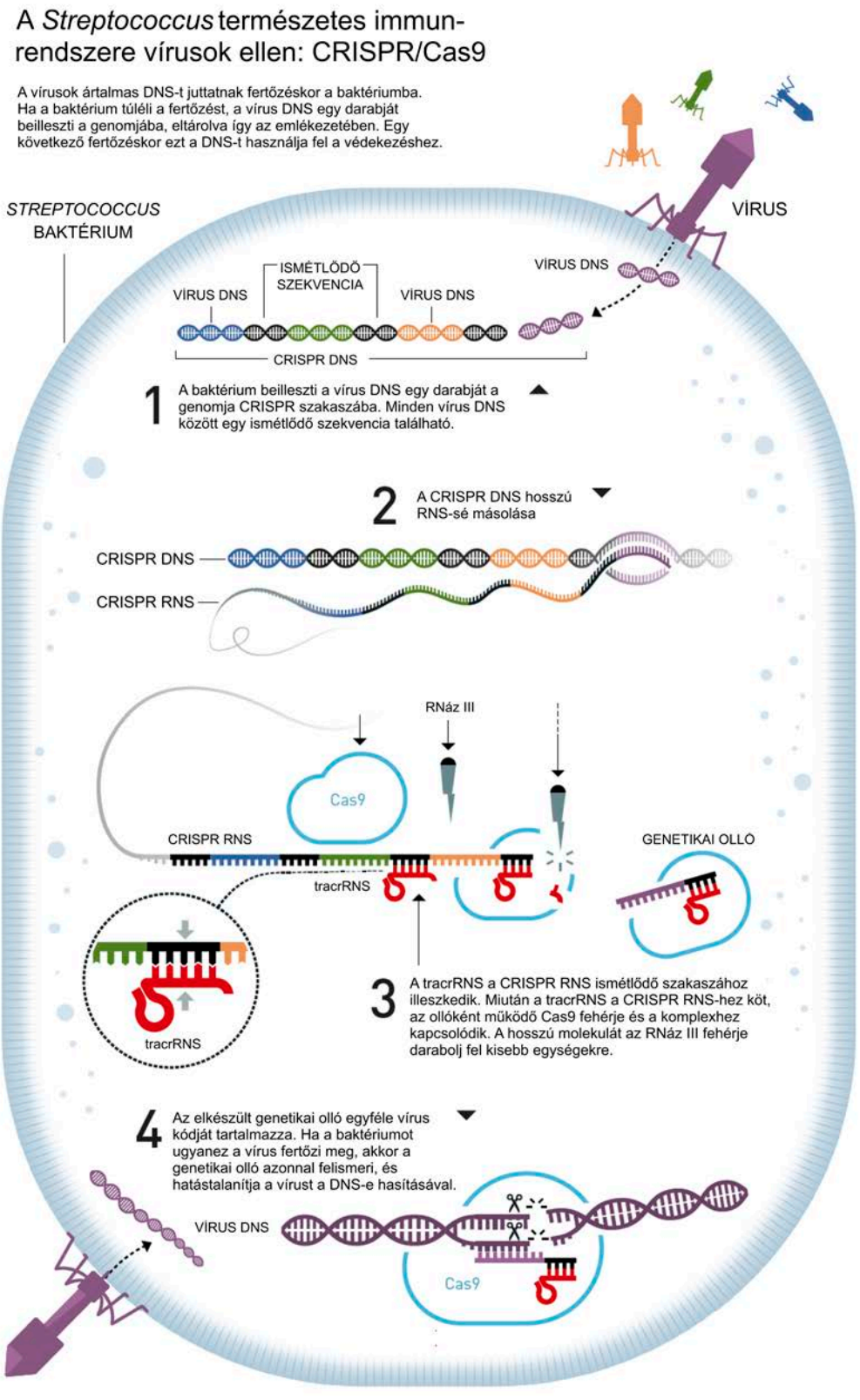
A PROKARIÓTÁK CRISPR-CAS RENDSZERE

1987-ben napvilágot látott, hogy az *Escherichia coli* genomja szokatlan, ismétlődő szerkezetet tartalmaz: öt, 29 bázispárból (bp) álló homológ szekvencia követi egymást, aminek része egy diád szimmetriájú 14 bp hosszú szakasz. Ezt különböző távtartó (*spacer*) szekvenciák darabolják fel. Mint kiderült, ez a struktúra a baktériumokban és archeákban (régebbi nevükön ősbaktériumok) mind jelen van. A bioinformatikai analíziseknek köszönhetően megállapították, hogy az eltérő prokariótákban az alábbi hasonlóságok ismerhetők fel: rövid, részben palindrom elemek klaszterekbe rendeződnek, ezeket pedig állandó hosszúságú, egyedi közbeékelődő szekvenciák választják el egymástól. Ez mind arra utal, hogy ősi eredetűek és fontos szerepet töltenek be a biológiában. A CRISPR rövidítés ezekre a tulajdonságokra utal (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*).

Fontos lépés volt a CRISPR feladatának megértésében a CRISPR-asszociált (*cas*) gének felfedezése. Ezek csak a CRISPR-tartalmú prokariótákban fordulnak elő, és mindig a CRISPR közelében találhatók meg. A *cas* gének által kódolt fehérjék helikáz és nukleáz mintázatokkal rendelkeznek, ami a DNS metabolizmusában vagy a génexpresszióban való szerepüket bizonyítja. Az elkövetkező években számos Cas-fehérje alcsaládot azonosítottak.

2005-ben kiderült, hogy az egyedi CRISPR szekvenciákat bakteriofágok és plazmidok átvihetik egyik sejtből a másikba. Azok a prokarióták, amik tartalmazták ezeket a motívumokat védettek voltak a fertőzésekkel szemben. Világossá vált, hogy a CRISPR-ek a prokarióták védelmi mechanizmusai a megszálló, idegen DNS-ekkel szemben, míg a távtartó szekvenciák a „múlt genetikai támadásainak emlékei”. A CRISPR-eket hosszú RNS molekulákká (pre-crRNS) írják át, amikből az ismétlődő szekvenciákat hasítva kicsi CRISPR-RNS-ek (crRNS) keletkeznek. A megfigyelések szerint a crRNS a virális nukleinsavak célbavételében játszhat szerepet, hasonlóan az eukarióták RNS-interferenciájához. Feltételezhető volt, hogy a Cas-fehérjék is részt vesznek a folyamatban. Ez később bizonyítást nyert: a crRNS egy vagy több Cas-fehérjével effektor komplexet alkot, ami a behatoló nukleinsavat célozza. Az elmúlt negyed évszázadban számos CRISPR-Cas rendszert azonosítottak, amiket manapság két nagyobb csoportra osztunk. Az 1. osztály rendszerei olyan Cas-fehérjéket tartalmaznak, amik nagy komplexszé állnak össze,

[1] Készült a Svéd Királyi Tudományos Akadémia hivatalos, a 2020-as kémiai Nobel-díj tudományos hátterét bemutató anyagai alapján. Forrás: www.nobelprize.org



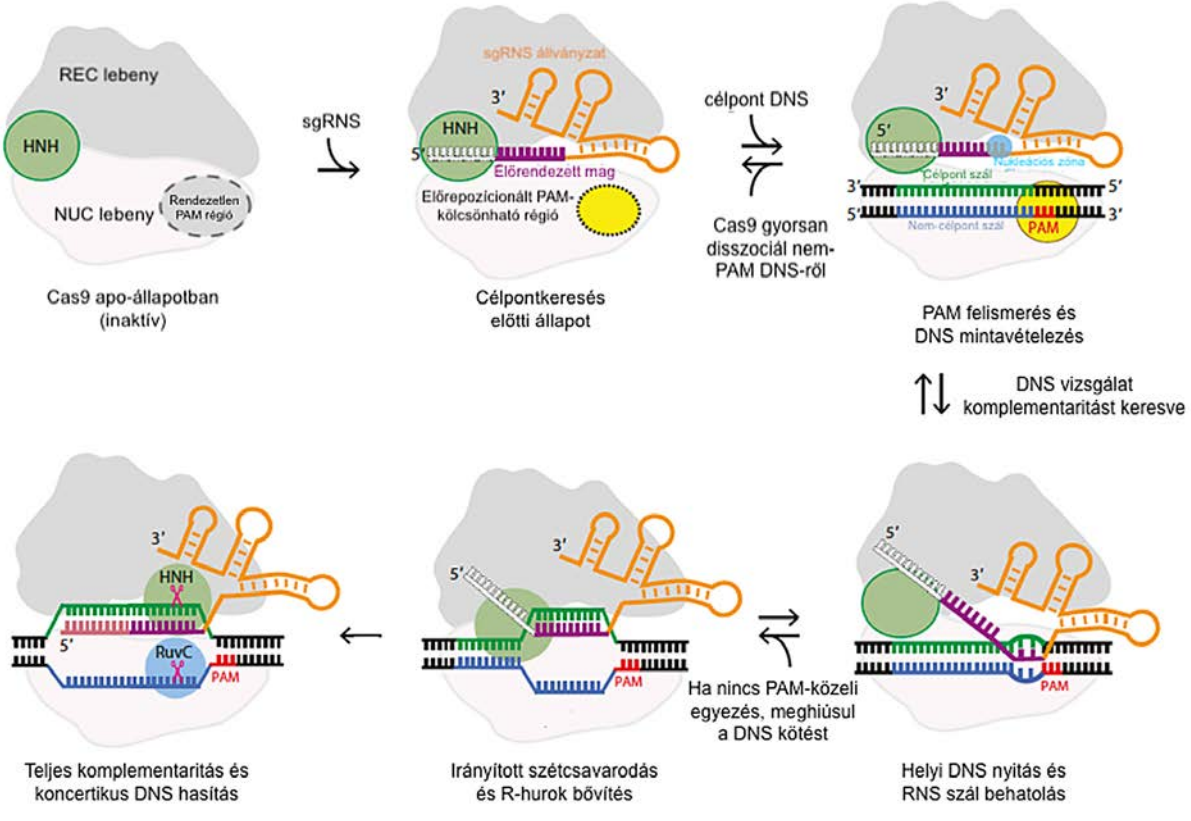
1. ábra A Streptococcus természetes immunrendszere a vírusok ellen: CRISPR/Cas9. Forrás: *Johan Jarnestad* / Svéd Királyi Tudományos Akadémia

úgynevezett *Cascade*-dá (*CRISPR-associated complex for antiviral defence*). A 2. osztálybeli rendszerek egyszerűbbek: olyan egyedülálló multidomén crRNS-kötő fehérjékről van szó (pl. Cas9), amik az interferenciához szükséges összes aktivitással rendelkeznek.

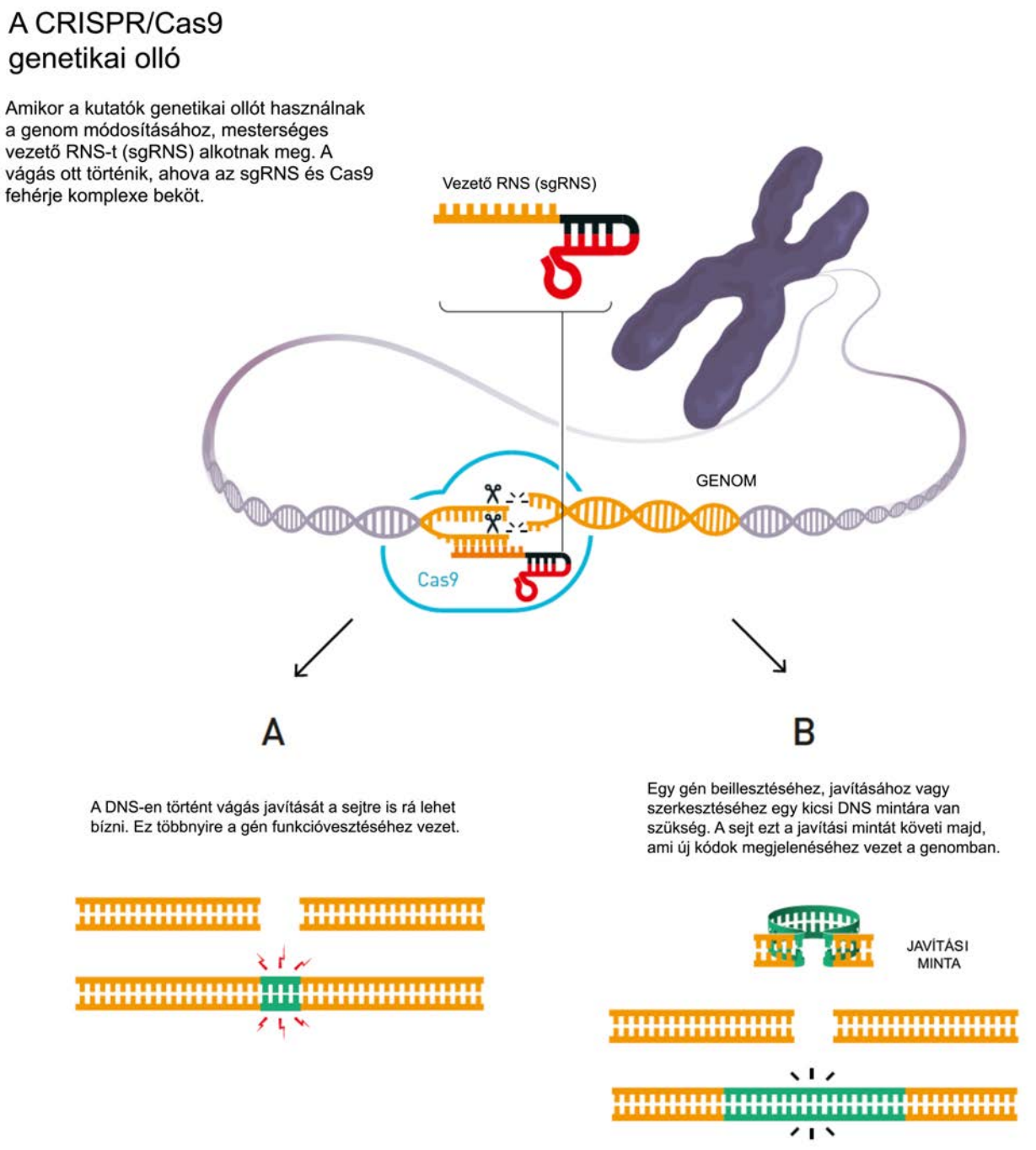
A CRISPR-CAS RENDSZEREK FELADATAI

A 2. osztálybeli rendszer védelmi szerepét egy 2007-es kísérlettel igazolták. *Streptococcus thermophilus*-t virulens bakteriofágokkal fertőztek meg. A rezisztens baktériumokat izolálták, és a CRISPR lókuszok vizsgálata során kiderült, hogy újabb távtartó szekvenciák jelentek meg bennük, amik egyeztek a fágokéval. Az újonnan szerzett szekvenciákat kitörölve a baktériumok elveszítették a fertőzéssel szembeni rezisztenciájukat. Ráadásul az egyik *cas* gén (*cas*5) inaktiválásával is hasonló eredményt értek el.

Egy másik vizsgálatban az *E. coli* 1. osztálybeli CRISPR-Cas rendszerét tanulmányozták. Ez legalább nyolc Cas-fehérjét jelentett, amiből öt *Cascade*-típusú volt. Kiderült, hogy a *Cascade* a pre-crRNS feldolgozásban vesz részt: a hosszú átiratú ismétlődő szakaszok feldarabolásával rövidebb crRNS-ek keletkeznek, amik tartalmazzák a vírus eredetű szekvenciát. A hasítást követően az érett crRNS-t visszatartja a *Cascade*, hogy a *cas*-kódolt helikáz Cas3 segítségével vezérmolekulaként működjön, és interferálhasson a fágproliferációval. Ezek alapján két lépés figyelhető meg a CRISPR funkcióban: *(1)* CRISPR expresszió és crRNS érés, *(2)* interferálás, amihez szükséges a Cas3 fehérje. Az eredmények azt is sugallták, hogy az *E. coli* CRISPR-Cas rendszere a fág DNS-ét célozza, és nem az RNS-ét. Ehhez *Staphylococci epidermidis*-en végeztek vizsgálatokat. Önszeletelő intront illesztettek be a kívánt szekvenciába, és ennek következtében a CRISPR távtartó már nem a DNS, hanem az RNS komplementerje lett. Nem meglepő módon a CRISPR-Cas rendszer plazmid integráló funkciója nem működött, és ezzel bizonyítást nyert, hogy a DNS a rendszer fő célpontja. Ezt a megállapítást tovább erősítették *in vivo* vizsgálatok is.



2. ábra A CRISPR molekuláris működése. Adaptálva *Jiang, F, Doudna JA, CRISPR-Cas9 Structures and Mechanisms. Annu Rev Biophys. 2017;46:505-29.* alapján.



3. ábra A CRISPR/Cas9 genetikai olló. Forrás: *Johan Jarnestad* / Svéd Királyi Tudományos Akadémia

KÜLÖNBSÉGTÉTEL CRISPR ÉS DNS KÖZÖTT

Felmerülhet a kérdés, hogy ha távtartó szekvenciák szükségesek a DNS hasításához, akkor a prokarióta sejt miért nem teszi ugyanezt a saját CRISPR távtartóival. A válasz az ún. előtávtartó (*protospacer*) szekvenciákban rejlik. Néhány nukleotid távolságra rövid szekvenciák találhatók a közelükben, amiket PAM-nak (*protospacer adjancent motifs*) neveznek. Ezek jelentősége abban rejlik, hogy a vizsgálatok során találtak olyan fágokat, amik legyőzték a baktériumok rezisztenciáját. Kiderült, hogy azért rendelkeznek CRISPR immunitással, mert mutáció következett be a PAM-jaikban. Ráadásul a PAM szekvenciák szükségesek a CRISPR-ek célpont-interferenciájához és újabb távtartók felvételéhez is.

A CRISPR-CAS9 RENDSZER FELFEDEZÉSE

2011-re széleskörűen elfogadottá vált, hogy a CRISPR-Cas rendszerek a prokarióták szerzett immunitásának részét képezik a bakteriofágokkal és plazmidokkal szemben. (**1. ábra**) A Cas-fehérjék feladata pedig három szinten mutatkozik meg: *(1)* új DNS távtartó szekvenciák beépítése a CRISPR lókuszokba, *(2)* crRNS-ek biogenezise, *(3)* a behatoló nukleinsav elcsendesítése.

S. thermophilus és *Streptococcus pyogenes* 2. osztálybeli II. típusú CRISPR-Cas rendszerének vizsgálatakor négyféle *cas*-gént azonosítottak. Ezek közül három a távtartószerzésért, míg egy (*cas9*) az interferálásért volt felelős. A *cas9* gén inaktiválása megakadályozta a célpont DNS hasítását. További kísérletek azt is alátámasztották, hogy a Cas9 fehérje önmagában elegendő volt a CRISPR-kódolt interferenciához, és hogy a fehérjében jelenlevő HNH és RuvC nukleáz domének elengedhetetlenek ehhez.

A TRACRRNS SZEREPE

2011-ben *Emmanuelle Charpentier* és munkatársai a crRNS érésének mechanizmusát tanulmányozták *S. pyogenes*-ben. Differenciál RNS szekvenálást (dRNA-seq) alkalmazva egy kicsi, nem kódoló RNS molekulát találtak, amit aktív CRISPR lókuszként azonosítottak. Legnagyobb meglepetésükre a szekvenálás során nagy számú RNS fajtát mutattak ki, amik átírása a CRISPR lókusztól 210 bp-nyira felfele valósult meg, az ellentétes szálon.

Az átiratot *transz*-kódolt kis RNS-nek (tracrRNS) nevezték el. Hossza 25 nukleotid, és a CRISPR lókusz ismétlődő régióinak majdnem tökéletes komplementerje, ami a pre-crRNS-sel való bázispárképzést sejtette. A tracrRNS lókusz törlése megakadályozta a pre-crRNS feldolgozását, és viszont. Azt is megállapították, hogy a *cas9* gén deléciójával meggátolták mind a tracrRNS, mind pedig a pre-crRNS folyamatait. Az eredmények alapján feltételezhető volt, hogy a Cas9 fehérje molekuláris horgonyként gyorsítja, és megkönnyíti a tracrRNS és pre-crRNS közötti párképzést, aminek következtében megtörténik a gazdasejt RNáz III fehérjéje általi felismerés és hasítás.

A korábbi eredmények tisztázták a Cas9 interferenciában betöltött szerepét. *Charpentier* és *Jennifer A. Doudna* együttműködést kezdeményeztek, hogy kiderítsék alkalmazható-e a crRNS a nukleáz szekvenciaspecifikus programozására. Sajnos a crRNS tisztított Cas9-hez való adagolása nem stimulálta a Cas9-katalizált DNS hasítást. Viszont, ha az *in vitro* reakcióelegyhez tracrRNS-t adtak, a Cas9 hasította a célpont DNS-t. Tehát a tracrRNS-nek kettő lényeges funkciója van: *(1)* az RNáz III enzim által aktiválják a pre-crRNS folyamatot, *(2)* a Cas9-cel aktiválják a crRNS irányított DNS hasítást.

A reakció biokémiai mechanizmusát *in vitro* vizsgálatokban derítették fel. A Cas9 két nukleáz doménje, a HNH és RuvC a célpont DNS egy-egy szálát képes hasítani. Ez a PAM szekvenciától 3 bp-ral feljebb történik meg, és a célpont felismerése, illetve hasítása gátolt a PAM szekvencia mutációjakor. Újabb fontos pillanat volt *Charpentier* és *Doudna* csoportja számára, amikor felfedeztek egy aktiváló domént a tracrRNS-ben. Rájöttek, hogy a célpontfelismerésben elengedhetetlenül fontos a cél szál PAM közeli régiójában egy körülbelül 10 nukleotidnyi „mag régió" jelenléte. A vizsgálatok során feltételezték, hogy mindkét RNS molekula szükséges a Cas9-katalizált DNS hasításhoz, és hogy ezek tulajdonsága összegyúrható egyetlen RNS molekulába. A sejtésük beigazolódott: a Cas9 komplex RNS komponenseit (crRNS, tracrRNS) egy aktív, kiméra típusú, önálló vezetésű RNS molekulában (sgRNS) egyesítették. Ráadásul azt is bemutatták, hogy a kiméra sgRNS szekvenciájának megváltoztatásával befolyásolni lehet, hogy a CRISPR-Cas9 hol hasítsa el a DNS-t. Az egészet egyedül csak a célpont DNS PAM szekvenciájának jelenléte határozza meg. Ezzel megalkottak egy egyszerű, kétkomponensű endonukleázt, ami sgRNS-t és Cas9-et tartalmaz, és beprogramozható adott DNS szekvencia hasítására.

A CRISPR MOLEKULÁRIS MŰKÖDÉSE

A Cas9 szabad állapotában két különálló lebennyel rendelkezik: a felismerővel (REC) és a nukleázzal (NUC), ami a HNH és RuvC nukleáz doméneket tartalmazza (**2. ábra**). Mikor a Cas9 az sgRNS-hez kapcsolódik, szerkezeti átrendeződésen megy keresztül, aminek következtében a REC lebeny a HNH domén felé mozdul el. A célpontfelismeréshez a 20 nukleotidnyi távtartó szekvencia komplementer bázispárt kell képezzen az előtávtartó szekvenciával. Az sgRNS-sel alkotott komplexben a Cas9 távtartó mag régiója konformációváltozáson megy keresztül, hogy kapcsolatot alakíthasson ki a célpont DNS-sel. A hasításhoz szükség van a PAM szekvenciára is, a Cas9 fehérje ezt keresi meg először, majd

pedig a DNS-t kezdi szondázni, hogy komplementert találjon az sgRNS számára. A kötődést követően a PAM kölcsönható régiója rendezetté válik, és a PAM – Cas9/sgRNS létrejötte után a közelben lévő DNS kettősszála destabilizálódik. Miután stabilizálódik az RNS–DNS duplex (R-hurok), aktiválódik a Cas9 a DNS hasításhoz. Ha inaktiváljuk az egyik nukleáz domént, akkor egy nikázhoz jutunk. A nikázok olyan enzimek, amik a DNS kettőshurok csak egyik szálát hasítják. A CRISPR-Cas rendszer gyakorlati felhasználásában nagyon fontosak, mivel a Cas9 nikáz mutánsok sgRNS-sel való kombinációja kiemelkedően specifikus szekvenciafelismerést és hasítást tesznek lehetővé.

A CRISPR-CAS9 TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA MAGASABB RENDŰ SEJTEKBEN

A génmódosítás a természet DNS-javító és rekombináló útvonalaitól függ. Kettősszálú törések esetében vagy nemhomológ végű kapcsolati javítás (*non-homologous end joining*, NHEJ) vagy homológ irányított javítás (*homology-directed repair*, HDR) történik. NHEJ esetében a végek „összeforrnak”, ami viszont a DNS rövidüléséhez vezet. A kódoló szekvenciák kerete így elcsúszik, és ez a fehérjekifejeződés elvesztésével jár. A HDR útvonal során egy homológ DNS szakasz szolgáltatja a mintát a javításhoz. Módosított génszekvenciákat alkalmazva mintaként lehetővé válik a genom bázisainak cseréje vagy újabbak beékelése (**3. ábra**).

A génmódosítás korábbi próbálkozásai közül érdemes megemlíteni a cink ujj nukleázokat (ZFNs) és a transzkripció aktiválóféle effektor nukleázokat (TALENs). Mindkét módszer hatalmas fegyvertény a génmódosításban, viszont széleskörű elterjedésüket és alkalmazásukat korlátozzák a fehérjék tervezése, szintézise és validálása okozta nehézségek.

Charpentier és *Doudna* munkája eredményeként viszont csak egy egyszerű, kétkomponensű rendszerre van szükség, amit gyorsan és specifikusan be lehet programozni a célpont DNS hasítására. A 2013-as évek elején sikerült elvégezni az első kísérleteket, amik bizonyították, hogy a CRISPR-Cas9 alkalmas az emberi és egér sejtek genomjának módosítására. A reakcióhoz tracrRNS, crRNS és Cas9 szükséges, míg az RNáz III-at endogén enzimekre kell lecserélni. Az *in vitro* megfigyeléseket követően az *in vivo* vizsgálatokban kiderült, hogy még tovább lehet egyszerűsíteni a folyamatot, ha kiméra típusú sgRNS-t használnak a Cas9-cel együtt. Az így megalkotott rendszer számos eukarióta genom módosítását tette lehetővé, mint az élesztőgomba, ecetmuslica, zebrahal és lúdfű, bizonyítva a módszer széleskörű alkalmazhatóságát. Természetesen a kutatások ezzel nem értek véget. Az elmúlt években számos CRISPR-Cas alapú stratégiát és Cas9 mutánst dolgoztak ki, hogy még pontosabb génmódosítást valósíthassanak meg a szakemberek.

ZÁRÓ GONDOLATOK

Charpentier és *Doudna* 2012-es közleménye óta egy nagyon hatékony és sokoldalú eszköz került a tudomány kezébe. A génmódosítás mesébe illően egyszerűvé vált, köszönhetően a technológia fejlődésének is. A kutatók képesek megfejteni a genomot, hogy az egyes gének miért felelnek, a mutációkat pedig olyan környezetbe helyezhetik át, ahol biztonságosan tanulmányozhatják az általuk okozott betegségeket. A hematopoetikus őssejtek módosítása révén lehetőség nyílt olyan betegségek megelőzésére és kezelésére, mint a sarlósejtes vérszegénység vagy a β-thalasszémia. Ugyanakkor nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a CRISPR-Cas9 adta hatalom súlyos etikai és társadalmi kérdéseket is felvet. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy ezt a technológiát a legfelelősségteljesebben kell szabályozni. Éppen ezért a WHO nemrégiben egy multidiszciplináris, tudományos részleget hozott létre, hogy megbirkózzon a humán genom módosításával járó kihívásokkal, és hogy megalkossák az ezt szabályozó világszintű keretrendszert.

Köteles I: *Nobel Prize in Chemistry, 2020.*

Bozó Tamás

Örvendek, hogy gyógyszerész lettem

Interjú Péter H. Máriával, 85. születésnapja alkalmából

Péter H. Mária 1936-ban született Temesváron[1]. Iskoláit Nagyváradon végezte, majd a marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Intézet[2] Gyógyszerészeti Karán 1958-ban szerzett gyógyszerészi oklevelet. Egy évig kórházi gyógyszerészként dolgozott Nagyszalontán, majd 1959-től *alma mater*-e Farmakognóziai Tanszékén előbb gyakornok, tanársegéd, majd 1985-től adjunktus. 1988–1993-ig, nyugdíjazásáig, ugyanitt kutatói állásban dolgozott. 1994–2009-ig a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Nyárádszeredába kihelyezett Kertészmérnöki távoktatási tagozatán a gyógynövényismeret és -termesztés oktatója. *Rácz Gábor* professzor témavezetésével 1973-ban doktorált. Gyógynövények morfológiai, fitokémiai és antibiotikus hatásuk vizsgálatának témájában írt, hazai és nemzetközi lapokban *in extenso* megjelent dolgozatainak száma 39. Több magyar és román nyelvű egyetemi jegyzet társszerzője. Több mint 90 orvos- és gyógyszerészettörténeti szakcikk, és 13 tanulmánykötet társszerzője, illetve társszerkesztője, emellett számos előadást tartott román és magyar tudományos konferenciákon. Három önállóan megjelent kötet szerzője, és egynek társszerzője férjével, *Péter Mihály Heinrich*-kel. Főműve, *„Az erdélyi gyógyszerészet magyar vonatkozásai”* megkerülhetetlen gyógyszerészettörténeti alapmű.

Az Erdélyi Múzeum Egyesület alapító tagja (1991), az Orvos- és Gyógyszerészeti Szakosztály titkára 1993-1995 között, ez idő alatt az Orvostudományi Értesítő köteteinek szerkesztője. A szakosztály választmányának tagja 1991-től 2002-ig, közben szerkesztőbizottsági tag és a gyógyszerészi szakcsoport vezetője volt. A Magyar Egészségügyi Társaság alapító tagja (1994) és az erdélyi régió szervezőbizottságának tagja. Javaslatára hozták létre ennek keretében az erdélyi gyógyszerészi szakcsoportot. 1992-től tagja, 2006-tól tiszteleti tagja az MGYT-nek, a Magyar Gyógyszerésztörténeti Társaság alapító tagja (2003), 2004-től tiszteleti tag.

Számos kitüntetés és díj, többek között a *Genersich Antal díj* (1998), *Spielmann József Orvostörténeti díj* (2006), *Genersich Antal különdíj* (2009), *Pápai Páriz Ferenc emlékplakett és diploma* (2009), *Mikó Imre-díj* (2010), *Szigetváry Ferenc emlékérem és diploma* (2011), *Ernyey József Emlékérem* (2014), a Román Gyógyszerészeti Társaság *Al Ionescu érme*, a *Magyar Érdemrend lovagkeresztje* (2014), az MTA *Arany János-érem* (2016) birtokosa. Marosvásárhely díszpolgárai lettek mindketten férjével (2016).

[1] *Részletesebb életrajz olvasható a Gyógyszerészet 2018. februári számának 99-100. oldalán.*
[2] *Ma Marosvásárhelyi „George Emil Palade” Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Technológiai Egyetem*

Nagy szeretettel köszöntöm *Péter H. Mária* gyógyszerészettörténészt, nyugalmazott egyetemi adjunktust, akit legtöbben talán Mária néniként ismerünk és szólítunk. Abból az örömteli apropóból beszélgetünk most, hogy januárban ünnepli 85. születésnapját, amihez a *Gyógyszerészet* szerkesztősége és az egész Társaság nevében sok szeretettel gratulálok, és további, alkotóerővel teljes, jó egészségben töltött éveket kívánok! Gyógyszerészettörténésszel beszélgetve kezdjük egy kis múltidézéssel: Honnan indul Mária néni története?

Temesváron születtem, ami akkor már Románia része volt. A második bécsi döntésig, 1940-ig éltünk ott, ekkor, Észak-Erdély Magyarországhoz csatolása után édesapám fogta a családot és átköltöztette Nagyváradra. Azzal, hogy az mindig Magyarország része lesz. Négy éves voltam ekkor, úgyhogy az összes iskolámat Váradon jártam, egészen az egyetemig.

És mi lett a temesvári házzal?

Amikor 1945-ben Nagyváradot is Romániához csatolták, akkor édesapám Temesvárra utazott és eladta. Addig mindenféle kényszerlakásban laktunk Váradon. A temesvári házhoz közben senki sem nyúlt, édesapám úgy találta kulcsra zárva, ahogy otthagytuk. Jó emberek lakták akkor azt a környéket, azóta változott a világ.

Hogyan került Marosvásárhelyre gyógyszerészhallgatónak?

Édesapám mozdonyvezető, édesanyám varrónő volt, még patikába sem igen jártak, a tágabb családban sem volt gyógyszerész a felmenők között. Én vagyok az első, és azt hiszem, az utolsó is. A középiskolában én voltam a legjobb matematikus az osztályban, ezért a tanárom javasolta a tanári pályát, de én azt túl száraznak találtam, a bukott tanulókkal sem akartam foglalkozni. A gyógyszerészet viszont megtetszett. Vonzott, hogy tiszta a környezet, szép fehér köpenyben betegekkel lehet foglalkozni, gyógyítani. Gyógyszerésznek lenni az egy rang! Nagyon humánus foglalkozásnak láttam, igazi hivatásnak.

> Aki hivatásszerűen végzi a mindennapi patikai munkáját, azé ma is igazán minden elismerésem.

Végül többen is gyógyszerészetire jelentkeztünk az osztályból, és én sem bántam meg. Örvendek, hogy gyógyszerész lettem. Ajánlom is minden értelmes fiatalnak, főleg leánynak, hogy legyen gyógyszerész.

Milyen volt az ötvenes években magyar anyanyelvű gyógyszerészhallgatónak lenni Romániában?

Marosvásárhelyen ’48-ban indult meg az önálló Gyógyszerészeti Kar, ami kizárólag magyar tannyelvű volt, *I. Mihály* király így alapította. Amíg ez így volt, addig nem is volt semmi probléma. 1962-ben egy párthatározat alapján kétnyelvűvé alakították a képzést, az előadások magyar és román nyelven folytak, a gyakorlatokon csak románul lehetett részt venni. Ez nagy nehézséget jelentett a hallgatóknak. Én ’53-ban érettségiztem, így még a magyar időszakban jártam az egyetemre, nem volt semmi problémánk. Nagyon jó tanári gárdánk volt, igényesek voltak, úgyhogy sokat kellett tanulnunk, de megérte. Az évfolyamok 30-35 fősek voltak, a tanárok név szerint ismertek mindenkit, mi is őket. Íratlan illemszabály volt, hogy ha belépett egy tanár felálltunk, ha a folyosón jött, félreálltunk. Azt hiszem ma már ez nem divat mindenhol. Elég jó eredménnyel végeztem el a Gyógyszerészeti Kart ’58-ban, ötödik vagy hatodik voltam az évfolyamon. Utána Nagyszalontára kerültem, *Arany János* szülőfalujába, ahol a kórházi gyógyszertárban dolgoztam egy évet egy 90 éves gyógyszerész mellett. Azért helyeztek oda, mert őt már nyugdíjba akarták küldeni. Viszont ’59-ben férjhez mentem, és a férjem, *Péter Mihály* ekkor már tanársegéd volt itt Vásárhelyen. Több helyen is állást ajánlottak a karon, végül a Gyógynövény Tanszéket választottam, ahol *Kopp Elemér* majd *Rácz Gábor* professzorok lettek a főnökeim és szakmai mestereim.

Péter H. Mária és férje *Péter Mihály*

Miben voltak ők példaképek, mit lehetett tőlük tanulni?

Kopp Elemér professzor rendkívül pontos, precíz ember volt, aki gyorsan dolgozott és nagy tudással bírt. *Páter Béla* mellett nőtt fel, aki az első gyógynövény kísérleti állomás főnöke volt Kolozsváron. Tőle elsősorban a pontosságot lehetett megtanulni. Amikor először jelentkeztem nála, megkérdezte, hogy a magyaron kívül melyik nyelvből tudnék neki segíteni, fordítani. Mondtam, hogy oroszból, mert középiskolában nyúztak minket az orosz nyelvvel. „*Nagyon jó!*” – mondta és mikor délután kettőkor hazament, ideadta az orosz szakcikket, majd másnap reggel nyolckor bejött, és megkérdezte, hogy készen vagyok-e vele. Nagyon megtanultam, hogy gyorsan, pontosan kell dolgozni. Szerettem őt, mert igényes, de jóindulatú ember volt. Rácz Gábor professzor követte intézetvezetőként, ő vezetett bele komolyabban a tudományos munkába, elkezdtem lépdelni az egyetemi ranglétrán és ’73-ban nála doktoráltam. A kísérletes munkával és a terepgyakorlattal is ő ismertetett meg. Minden nap kimentünk az egyetem gyógynövénykertjébe és botanikus kertjébe és vizsgáltuk a növényeket. Mindent tudni kellett róluk.

A Magyar Érdemrend Lovagkereszt kitüntetése *Péter H. Mária* részére. Csíkszereda, Magyar Konzulátus, 2014. szeptember 26.

Marosvásárhely, Teleki Téka udvara, *Péter H. Mária* könyvének bemutatása, 2019. augusztus 29-én. *Bíró Annamária* az EME felelős kiadója társaságában

Mi állt a kísérletezés fókuszában?

Fitokémiával foglalkoztam, a doktori tézisemnek a témája a párlófű volt, az *Agrimonia eupatoria*. Kilenc fajt kellett összehasonlítani hatóanyag és hatás szempontjából, népgyógyászati alapokra helyezve a hangsúlyt. Antibiotikus hatást is vizsgáltunk, amiben nagy segítségemre volt a férjem, mert ő mikrobiológus. Persze ekkoriban még nem nagyon léteztek műszerek, a legfejlettebb vizsgálatnak a vékonyréteg-kromatográfia számított.

Jó választás volt a farmakognózia?

Nagyon megszoktam. Kiváló főnökeim és munkatársaim voltak, jó környezetben dolgozhattam és szerettem a növényeket is. Persze városi gyerekként nem ismertem ezeket úgy, mint a vidékről származók, de fokozatosan beletanultam, és ebben mind a két főnököm segített, ahol tudott. Minden tanárt jónak tartottam, de őket különösen is, a példaképeim voltak. Rengeteget tanultam tőlük.

És az oktatást is szerette?

Mikor eljutottam az adjunktusi posztig

> ...nem léphettem tovább, mert az lett volna a feltétel, hogy legyek tagja a Román Kommunista Pártnak, én pedig ezt visszautasítottam.

Sokan kértek, győzködtek, mondták, hogy hát a karrier... Azt mondtam erre, hogy nem érdekel a karrier. Nagyon szerettem oktatni. Amikor '62-ben bevezették a román nyelvű oktatást, Rácz Gábor átvette a román előadásokat, mert ő aradi volt, jól beszélte a nyelvet, és nekünk hagyta a magyar előadásokat. Előadásokat tartottam és gyakorlatokat vezettem, nekem ez elég is volt.

Mária néni tanszéki munkásságának legnagyobb része a kommunista Románia, sőt egyenesen a Ceaușescu-korszak idejére esett. Hogyan vészelték át ezt az időszakot?

A diktatúrát, a szocializmust – fiatalok voltunk – kibírtuk. Nem voltak nagy igényeink, megszoktuk, hogy a tanári fizetés az egyetemen nem sok, beosztottuk, kijöttünk belőle. Laktunk albérletben, szolgálati lakásban, kínlódtunk, de megedződtünk, lejjebb adtuk az igényeinket. Amikor a fiam megszületett a sarkon volt egy kút, onnan hoztuk a vizet, mert a lakásban nem volt se víz, se mosdó. 1970-ben költöztünk saját lakásunkba, a szüleim segítségével.

Az egyetemen 1962-ig nem volt semmi probléma, csak magyarok voltunk. Az első román évfolyam három hallgatóból állt, eredetileg ők is magyarul kezdték az egyetemet, csak harmadéven mentek át a román szekcióba, mert nem volt más, akit ott lehetett volna oktatni. Aztán a szekció létszáma folyamatosan emelkedett, ma már ők vannak többségben, a személyzet és a diákok is. Azt gondolom, ma nehezebb magyar oktatónak lenni, mint akkoriban, nehezebb érvényesülni. Nem vagyok optimista az erdélyi magyar nyelvű orvos- és gyógyszerészképzés jövőjét illetően. A nemzetiségi számarány kedvezőtlenül változik, és a magyar szak nincs előnyös helyzetben.

Arany János díj átvétele, Budapest, MTA székház, 2016. május 3. Balról jobbra: *Kocsis Károly*, MTA Magyar Tudományosság Külföldön elnöki bizottság elnöke, *Péter H. Mária*, *Lovász László*, az MTA elnöke.

A gyógyszerészképzésre toborozni kell a magyar középiskolásokat, mert sok szülőnek inkább az a véleménye, hogy menjen inkább román iskolába a gyereke, hogy jobban tudjon érvényesülni. Pedig ez magyarként is lehetséges, ha valaki dolgozik – persze többet, mint mások.

> Nagyon fontos a magyar nyelvű képzés, mert Székelyföldön sok magyar beteg van, főleg idősek, akik nem beszélnek jól románul.

Amikor bejönnek a patikába magyarul köszönnek, magyarul szólnak, és ha a gyógyszerész nem tud magyarul, akkor hogyan ad nekik tanácsot? Ugyanez a helyzet az orvosképzéssel is. Mindkettőre feltétlenül szükség van, nem lenne szabad hagyni elsorvasztani. Azért is írtam a könyveimet, hogy ezzel is segítsem, hogy megmaradjon a magyar képzés. Régen az egyetemen volt egy nagyon jó professzorunk, *Spielmann József*, aki orvos- és gyógyszerészettörténetet tanított. Amióta meghalt és román nyelvű oktatás lett, már nincs ilyen tantárgy. Ez nagy hiányosság, mert a mostani diákok így nem ismerhetik az egyetemi képzés történetét sem. A könyvet nekik a fiataloknak írtam, hogy megtudják, hogyan volt régen.

Nagyon jelentős a közéleti és tudományszervező tevékenysége, hiszen alapító tagja a Magyar Egészségügyi Társaságnak, ahol a Gyógyszerészi Szakcsoport erdélyi vezetője volt. De újjáalapítója a hosszú szünet után feléledő Erdélyi Múzeum Egyesületnek (EME) is. Sőt Mária néni volt az, aki elérte, hogy ennek legyen gyógyszerésztudományi szakosztálya is az orvostudományival összevontan, és sokáig ellátta a szakosztály titkári teendőit. Az EME mintha különösen is fontos lenne Mária néninek, hiszen, férjével együtt, az egyesület történetének egy jelentős részét kutatták és publikálták szakcikkekben és könyvben[3] is.

Az Erdélyi Múzeum Egyesület léte valóban nagyon fontos, ez Erdély tudományos akadémiája. *Mikó Imre* gróf alapította 1859-ben, de sajnos a történelem viszontagságai miatt több megszakítással működött. Az utolsó ilyen szünet 1946-ban vette kezdetét és 1990-ig tartott. Eredetileg az orvoslás és gyógyszerészet a Természettudományi Szakosztály tevékenységébe tartozott, majd 1906-ban alakult meg az Orvostudományi Szakosztály, ennek az 1990-es újraalakuláskor két gyógyszerész tagja volt, Rácz Gábor és Péter H. Mária. Aztán egyre több kolléga kapcsolódott be, így felmerült a kibővítés igénye, ami végül 2003-ban járt sikerrel, azóta Orvos- és Gyógyszerésztudományi Szakosztályunk van. Ez azért fontos, mert magyar nyelven most csak az EME-ben lehet Romániában belül tudományos dolgozatot előadni, mindenhol máshol románul kell. Nekünk pedig kötelességünk, hogy őrizzük és ápoljuk a magyar nyelvű tudományt.

Nem csak az erdélyi, hanem a magyarországi szakmai-tudományos közegben is otthonosan mozog. Ráadásul ez nem csak tagságokat és tiszteletbeli tagságokat jelent, hanem időről időre jár konferenciákra, előad szakmai programokon, publikál a hazai szaklapokban. Ugyanakkor ez több, mint személyes ambíció motiválta aktivitás. Mária néni sokat fáradozott azért, hogy az erdélyi és magyarországi gyógyszerészet közötti hidak újraépüljenek. Hogyan sikerült a kapcsolatokba életet lehelni a szocializmus bukása után?

Emlékszem, hogy 1990-ben elutaztam Budapestre a táskámban egy dolgozattal, amit szerettem volna magyar nyelven közölni. Felkerestem a *Gyógyszerészet* szerkesztőségét és bekopogtam. A titkárnő kérdezte, hogy be vagyok-e jelentve, mondtam, hogy nem, de azért beszóltak *Hankó Zoltán*nak és *Kovács Laci* bácsinak, hogy itt van valaki Erdélyből. Behívtak, elmondtam, hogy mi járatban vagyok, hogy szeretnék kapcsolatot teremteni. Nagyon örvendtek nekem, azért is mert én voltam az első, aki próbált kapcsolat-

[3] *Péter M, Péter HM. Az Erdélyi Múzeum-Egyesület Orvostudományi Szakosztály százéves története 1906-2006. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület; 2006.*

ba lépni velük, és azért is mert mindketten erdélyi gyökerűek. Mondták, hogy máskor is csak küldjek kéziratot, nohát, küldtem is. Laci bácsi már meghalt azóta, de Hankó Zoltánnal, a Gyógyszerészi Kamara elnökével, azóta is kapcsolatban vagyunk. Az MGYT-be úgy kapcsolódtam be, hogy rendszeresen jártam a Rozsnyay Mátyás előadóversenyekre és készítettem föl fiatal versenyzőket, akiket vittem magammal. Aztán nagyon jó barátságba keveredtem *Grabarits István* kollegával, aki a Magyar Gyógyszerészettörténeti Társaság elnöke volt. Egyszer szükségem volt egy ösztöndíjra, hogy Pestre mehessek kutatni levéltárba és könyvtárakba. Pénzre nem is lett volna szükségem, az itthonról rendelkezésemre állt, de senki nem tudott ösztöndíjas meghívást adni. Grabarits István volt az, aki adott, nagyon hálás voltam neki, mert így egy hónapig lehettem Budapesten, sokat tudtam kutatni. Azóta tartottuk a barátságot.

Ez már a történeti kutatás időszaka volt. Hogyan következett ez a farmakognózia után?

1986-ban kijött egy pártutasítás, amivel megszüntették a vásárhelyi képzést. Ez a magyar nyelvű oktatás eltörlését célozta, hiszen román nyelvű az több más helyen is volt az országban, de magyar nem. Kifutottak az utolsó évfolyamok és volt 3 év, amíg nem folyt képzés az egyetemen. Ekkor az oktatóiról kutatói állásra kerültem, majd, amikor ’90-ben újraindult a képzés úgy döntöttem, nem megyek vissza. Erre még fiatalon, ’93-ban nyugdíjaztak, ami erős hiányérzetet keltett bennem. Hiányzott a laboratórium, a munka, nem volt mit csináljak. Azt megfigyeltem, hogy aki nyugdíj után tétlenné válik, az hamarosan leépül szellemileg. Az, hogy takarítsak otthon nem egy életcél, valamit tenni szerettem volna. Az lett a szerencsém, hogy ekkoriban nyitott a budapesti Szent István Egyetem kertészmérnöki levelező szakot Nyárádszeredán, ahol szükség volt egy gyógynövénytan tanárra. Beálltam és ott tanítottam még 15 évig, hasznosítottam a megszerzett tudásomat. Közben elkezdtem komolyabban foglalkozni szakmatörténeti kutatásokkal. A történelmet már középiskolában nagyon szerettem, innen eredt az érdeklődés.

A történetírás ugyanúgy egy szakma, mint a gyógyszerészet. Tehát megvannak az alapismeretei, nyelvezete, szabályai, módszerei. Mária néni honnan leste el, hogyan tanulta ki ezeket?

Sokat olvastam, abból tanultam. Különösen gyógyszerészettörténetet, ez érdekelt.

Isaszegen a falumúzeumban a *Thinagel Szerafin*, az első okleveles magyar gyógyszerésznő halálának 60. évfordulója alkalmával rendezett emléktábla-avató ünnepségen, 2016. november 5-én. Balról jobbra: *Péter H. Mária, Konrádné Abay-Nemes Éva, Ambrus Tünde* az MGYT Gyógyszerésztörténeti Szakosztály elnöke és *Rádóczyné Kovács Zsuzsa*.

Mivel több a történeti kutatás, mint puszta adatgyűjtés vagy dokumentáció? Mitől lesz tudomány a történet?

> A történeti kutatás az igazságot próbálja megvilágítani, a múlt tényeit feltárva és helyére illesztve.

Mindig nagyon bosszantott például, amikor hivatásos történészektől olyant hallottam vagy olvastam, hogy egy adott személy például Kolozsváron a Gyógyszerészeti Karon végzett az 1800-as években. A kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem 1872-ben, Magyarország második egyetemeként alakult meg, ahol gyógyszerészeket képeztek. Ekkor még nem létezett Gyógyszerészeti Kar, sem intézményében, sem diszciplinárisan, sem tanári gárdában. Ehelyett karközi oktatás volt: egy évet a Természettudományi Karon, egy évet az Orvosi Karon jártak a hallgatók. Persze mielőtt az egyetemi tanulmányaikat elkezdhették volna 4-5 évig inaskodtak, segédkedtek patikában, ahol sok mindent megtanultak már. Ez a bosszúság indított arra, hogy nézzek utána pontosan a kolozsvári egyetem történetének. 2022-ben lesz a 150 éves évfordulója, de magyar egyetemként csak 1919. május 12-ig működhetett, mert akkor megszállták a román hatóságok, és még az 1920-as trianoni döntés előtt felszólították a magyar tanárokat, hogy tegyenek hűségesküt a román királynak. Ők ezt megtagadták, hiszen

Gödöllőn a Rozsnyay Mályás Emlékversenyen erdélyi versenyzőkkel, 2016. május 22-én. Balról jobbra: *Zakariás Gergely* és felesége *Antal Emőke, Péter H. Mária, Kelemen Hajnal* tanárnő, mint felkészítő és *Papp Lajos Attila*, a veseny 2. helyezettje.

őket a magyar király nevezte ki, ezért menniük kellett. Először Budapestre menekültek, majd, amikor a pozsonyi Erzsébet Tudományegyetem tanárai is Pestre menekültek, kezdett kicsi lenni a város ennyi nagy egyetemnek. Ekkor Szeged befogadta őket, megmaradt a Ferenc József Tudományegyetem név és jórészt egyben maradt a tanári gárda, sőt a diákok nagy része is Erdélyből jött ekkoriban. Az 1940. évi második bécsi döntés után az egyetem visszatérhetett Kolozsvárra, de csak rövid ideig működhetett, mert 1945-ben a visszatérő román adminisztráció a 406-os és 407-es a törvénnyel jogfolytonosság nélkül felszámolta. Ehelyett Kolozsvári Bolyai Tudományegyetem néven alakított új magyar nyelvű egyetemet, de Kolozsváron már nem folyt és a Bolyain azóta sem folyik orvos- vagy gyógyszerészképzés, mert az orvosi kart áthelyezték Marosvásárhelyre. Azért írtam a Kolozsvári Egyetem történetéről is[4], mert ezeket a fiatalok különben már nem tudhatnák.

Mária nénit sokan „többes számban", a férjével Péter Mihály Heinrich professzorral, Misi bácsival együtt emlegetik. Ennek az az oka, hogy a Péter család nem csak egy házassági, hanem egy kutatói-alkotói közösség is. Hogyan alakult így ez a kapcsolat? Mi a hajtóerő a közös munkához?

Szerencsém volt, hogy a férjem is velem körülbelül egy időben, '99-ben ment nyugdíjba mikrobiológusként, és őt is a történelem vonzotta. Ez lett a hobbink. Nagyon sok cikket, fejezeteket, könyvet írtunk együtt, ő az orvostörténeti én pedig a gyógyszerésztörténeti részt. Nem szívességből vettük be szerzőnek egymást a munkákba (ahogy az irigy emberek mondták), hanem együtt jártunk kutatni a levéltárakba, összeraktuk az eredményeinket, összedolgoztunk a fogalmazásnál, a szerkesztésnél.

> Misi bácsi szokta mondani, hogy *„Hagyjunk magunk után lábnyomot."*

A közös munka úgy kezdődött, hogy a vásárhelyi Orvosi Kar alapításának 50. évfordulójára gyűjtöttünk egy történeti anyagot. Senki sem vállalta a kiadását, míg *Puskás György* professzor és az egyetem egykori rektora, az EME Orvosi Szakosztályának akkori elnöke össze nem ismertetett Budapesten *Tankó Attila* főorvossal, a Genersich Alapítvány titkárával. Rejtegetve vittem át a határon a kéziratot, ő átnézte, és végül *Genersich Antal* professzor, egykori kolozsvári rektor születésének 150 éves évfordulójára készült emlékkötetben jelent meg '94-ben. Ezt követte a „*A marosvásárhelyi magyar nyelvű orvos és gyógyszerészképzés 50 éve*" című kötet '95-ben a Teleki Alapítvány kiadásában. Ezekkel kerültünk be a szakmai történetírásba. Aztán egyre több témát dolgoztunk fel, és már felkéréseket is kaptunk, ahogy kezdett lenni egy kis hírnevünk.

Mária néninek és Misi bácsinak arról is hírneve van, hogy legendásan patrónus-szemléletűek. Sok egykori és mai fiatal köszönhet nekik könyveket, kapcsolatokat, ajánlást, bátorítást, pályázásra buzdítást, Rozsnyay Mátyás Emlékversenyre felkészítést, hosszan lehetne sorolni még. A hálás tanítványok úgy emlegetik Mária nénit, mint aki mindig felkarolta a fiatalabb generációkat. Nem véletlen, hogy ha elmegy egy konferenciára, akár Magyarországra, rögtön kisebb rajongótábor jelenik meg körülötte. Hogyan tudják könnyedén áthidalni a ma már két generációnyi szakadékot?

Ez egyszerűen abból adódik, hogy életünk nagy részét oktatással töltöttük, fiatalok között. Meg kell említenem a két legjobb és legkedvesebb tanítványomat, akikkel ma is tartom a kapcsolatot, *Kelemen Hajnalt* és *Sipos Emesét*[5]. A Rozsnyay-ra pont úgy kerültem, hogy ők ajánlottak fiatalokat, azzal, hogy készítsem fel őket a versenyre. Ennek néhány éve vége szakadt, mert nincs új jelentkező. Valahogy a gyógyszerészettörténet nem érdekli annyira a fiatalokat és

[4] *Péter HM. Gyógyszerészképzés a Ferenc József Tudományegyeten 1872-1919 között. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület; 2019.*

[5] *A Marosvásárhelyi „George Emil Palade" Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Technológiai Egyetem Gyógyszerészeti Karának professzorai.*

Sopronban a Rozsnyay Mátyás Emlékversenyen, 2017. május 22-én. Balról jobbra: *Péter H. Mária, Konrádné Abay Nemes Éva, Gál Réka* versenyző, *Rozsnyay Mátyás* unokája Aradról, *Kelemen Hajnal* tanárnő, mint felkészítő tanár.

nem szívesen fordítanak időt arra, hogy bedolgozzák magukat egy témába. Sajnálom, mert mindig élveztem a versenyen való részvételt, a versenyzőim pedig ügyesen szerepeltek, volt, aki második díjat is nyert.

Az a hír járja, hogy névről ismerik a lépcsőházban az egyetemi hallgatókat, és kérdezgetik, hogy állnak az egyetemmel, támogatják, bátorítják őket.

Sok hallgató lakik a házunkban, mert közel lakunk az egyetemhez. 1970-ben költöztünk ide, az öregek lassan kihaltak, a leszármazottaik meg elkezdték kiadni a lakásokat diákoknak, fiatal rezidenseknek. Mindig van itt medikus, fogorvos, bőrgyógyász, lehetne sorolni. Mi meg itt maradtunk a lépcsőházban, mint akikhez mindig lehet jönni, kérni vagy adni valamit, így apránként összebarátkoztunk velük. Szeretünk a fiatalok között lenni, talán mi is kevésbé öregedünk így.

Fő művének az *„Erdélyi Gyógyszerészet magyar vonatkozásai”*-t lehet nevezni. Először 2002-ben jelent meg, aztán 11 év múlva következett a közel duplájára bővült második kiadás[6]. Ajánlói és recenzensei is meleg szavakkal írnak a könyvről, megkerülhetetlennek, jelentős adattárnak nevezik, aminek ismerete nélkül senki sem folytathat erdélyi gyógyszerészettörténeti kutatást. Van, aki egyenesen úgy fogalmazott, hogy Péter H. Mária ezzel megmentette az erdélyi magyar gyógyszerészet múltját. Ha valaki kézbe veszi és átlapozza a két vaskos kötetet, hamar rájön, hogy ez nem egy túlzó állítás, és hogy hihetetlen kutatómunka áll a mű mögött. Hogyan készült el ez a könyv?

Évek alatt készült el. Heteket, hónapokat töltöttem könyvtárakban, levéltárakban Budapesten, Kolozsváron, különböző helyeket. A portások már jól ismertek minket, tudták mi járatban vagyunk. A férjem közben az erdélyi fogorvoslás történetét dolgozta fel[7], együtt kutattunk, egymást segítettük ekkor is. Ahogy összegyűlt az anyag, hazavittük zsákszámra a jegyzeteinket, dokumentum-másolatokat, és ezeket otthon az íróasztalnál kronológiai sorrendbe kellett rakni, fel kellett dolgozni és meg kellett írni. Nyugdíjasok vagyunk, volt rá időnk. Amikor az első kiadás elkészült, azt alapul lehetett használni a másodikhoz. Sok levéltári adattal bővítettem, és különösen sok életrajzzal. Ragaszkodtam hozzá, hogy az EME adja ki, ne egy hétköznapi könyvkiadó, mert ez a téma az EME profiljába illik, és ahhoz méltó. Szerencsére ez sikerült is.

A könyv második kiadásának első kötete inkább szervezetekkel foglalkozik: Erdély gyógyszerészi struktúrájával, a gyógyszerészképzés történetével, a gyógyszerészi szervezetek történetével, némi kultúrtörténeti kitekintővel. A második kötet, körülbelül azonos terjedelemben viszont kizárólag gyógyszerészi életrajzokat közöl. Ez a szerkesztés tükröz egyfajta, az intézményes és személyes történelem párhuzamosságát láttató történetírói szemléletet is?

Igen, engem mind a kettő nagyon foglalkoztat. Az életrajzokat azért tettem külön kötetbe az első kiadástól eltérően, mert olyan sok adat gyűlt össze, hogy nem szerettem volna a gyógyszertári hálózatról szóló részbe vegyíteni. Így sokkal jobban megtalálhatóak. Sok életrajzról van szó, valamennyien erdélyiek vagy erdélyi származású gyógyszerészek voltak és többen közülük jelentős pályát futottak be Erdélyben vagy Magyarországon.

Amikor, sok évvel ezelőtt, dedikálta nekem a könyvet, azt tanácsolta, hogy minden este olvassak el egy életrajzot. Miért fontosak ezek? Mit üzennek a mai kor emberének?

A küzdelmes életet mutatják meg. Mert ha jómódúak voltak a szülők, könnyű volt patikusnak lenni, saját patikát nyitni. De ha nehezebb sorból indult valaki, és öt évet kellett inaskodni, segédeskedni, azután még egyetemre menni, bizony sokáig tartott, és sok áldozatot követelt, míg valaki odajutott, hogy gyógyszerész lehetett. Nehezebb és hosszabb volt, mint

[6] *Péter HM. Az erdélyi gyógyszerészet magyar vonatkozásai. 2. kiadás, I.-II kötet. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület; 2013.*

[7] *Péter M. Az erdélyi fogorvoslás történetéből. Marosvásárhely: Mentor Kiadó; 2006.*

most az ötéves képzéssel. Sok olyan példa is volt, amikor meghalt az öreg gyógyszerész, és a lánya nem örökölhette a gyógyszertárat, férjhez kellett mennie a segédhez, hogy tovább vihesse. Érdekes módon aztán sokszor úgy tűnik, jól sikerültek ezek a házasságok.

> Tanulságot lehet venni ezekből az életrajzokból, kitartást lehet tanulni, és talán épülni lehet általuk.

Az első kötetben találhatók az erdélyi határokon túlnyúló, általános jelentőségű részek, így külön fejezetet szentel a gyógyszerészi eskünek, a nők gyógyszerészi pályán való elhelyezkedéséről szóló viták történetének és a gyógyszerészi vonatkozású szépirodalomnak. *Erős István* professzor a könyvről írt recenziójában[8] a *„szerző külön ajándékának"* tekintette ezeket a kultúrtörténeti és szociológiai adalékokat szolgáltató részeket. Ezeket a személyes érdeklődés hozta a könyvbe?

Inkább azt mondanám, hogy a kutatás közben bukkantam rá ezekre az érdekességekre. Folyamatosan találtam verseket, írásokat a régi újságokban, elkezdtem jobban utánanézni a szerzőjüknek, így bővültek ezek önálló részekké. A művészi tevékenykedésekből is látszik, hogy a gyógyszerész egy sokoldalú ember, aki általában nem csak a szűk értelemben vett szakmájával foglalkozik. Nem mondok sokat, ha azt mondom, egy gyógyszerész minden nap száz emberrel találkozik. A legkülönfélébb emberekkel, és mindegyikkel szóba elegyedik, van, akivel jobban meg is ismerkedik, bekapcsolódik az életébe kicsit. Azt látom, hogy a gyógyszerészek általában jobban kapcsolatban állnak a társadalom rétegeivel, mint az orvosok, akik inkább jellemzően az orvostudomány egy szűk szeletével foglalkoznak. És más jellegű a kapcsolódás is, máshogy van jelen benne a pénz is a beteg részéről. Van, amiben a betegek úgy érzik, jobban számíthatnak a gyógyszerész tanácsára, mint az orvoséra. Azért is választottam a gyógyszerészi hivatást, mert már akkor is láttam, mennyire széleskörű ismereteket biztosít.

A „női vita" és az eskü is egy ilyen talált kincs a könyvben?

Igen. Ezzel is felbosszantottak történészek, amikor olyanokat írtak, hogy „*gyógyszerésznők is voltak*". Utánanéztem, hogy az első erdélyi gyógyszerésznő *Hints Vilma* volt. Szerencsém volt vele, mert Nyárádszeredán volt az apjának patikája, én meg odajártam oktatni a kertészmérnöki képzésre, így könnyen el tudtam menni a helyi református egyházhoz adatokat kérni. Kutattam a Kolozsváron végzetteket is, vizsgáltam, ki az, aki első nőként Erdélyben járt egyetemre. *Thinagel Szerafin* volt az első magyar gyógyszerésznő, aki például Kolozsváron végzett ugyan, de később Észak-Magyarországon, Isaszegen volt gyógyszerész.

Az eskü témája pedig onnan jött, hogy a marosvásárhelyi egyetem évzáróján a gyógyszerészek az orvosokkal együtt mondták az esküt. De az a hippokratészi eskü, ami nem teljesen felel meg a gyógyszerészi hivatásnak. Erre utánanéztem, hogy milyen volt a régi eskü, összehasonlítottam más egyetemekével.

Van, aki folytassa a történetírást a fiatalabbak közül?

Nekem ez a fájó pontom. Marosvásárhelyen nincs, aki folytassa a gyógyszerészettörténetet. Nincs is róla előadás, nem ismerik még a régi tanárokat sem. Most adtam be egy dolgozatot a *Gyógyszerészettörténet*hez, amiben az alapító tanárok életrajzát ismertetem. Ezeket helyi újságban, bővebben is megírtam. Minden oktató tanárnak úgy kellene kezdeni a saját tantárgyát, hogy elmondja annak történetét, és azt is, hogy ezt a tanszéket ki, mikor és hogyan alapította. Ezt nem tudtam elérni sajnos, nem áldoznak időt rá, a fiatalabb oktatóknak ezt már nem is tanították. Pedig

> ...a gyógyszerészettörténetnek az oktatás szerves részének kellene lennie ahhoz, hogy a mai helyzetet megérthessük. A gyökereknél kell elkezdeni.

Így, hogy Mária néninek és Misi bácsinak is nagy elismertsége van Magyarországon és a fiúk is itt praktizál orvosként, nem gondoltak arra, hogy átköltözzenek?

Sosem vettük számításba, bár az ismerősök sokszor tanácsolták. Itt születtünk, itt végeztük a tanulmányainkat, itt élünk. Hatvankét éve vagyunk itt házasok. Nekünk itt kell maradnunk. Öreg fát nem lehet átültetni. Sok kollégát ismerek, aki időskorban átköltözött, aztán hamarosan meg is halt. Sok ismerősünk, jó barátaink vannak Magyarországon, különösen a gyógyszerészek között. Mindenkivel igyekszünk tartani a kapcsolatot. De mi itt vagyunk otthon.

[8] *Erős I. Gyógyszerészet. 2014;58:522-3.*

Sokat hangoztatott jelmondata, hogy *„kurrenciában kell lenni”*. Mit jelent ez?

Az egyoldalúság nem lehet életcél. Például meg kell hallgatnunk a napi híreket ahhoz, hogy tudjuk, mi történik a nagyvilágban. Tudni kell, mi megy a színházban, mozikban, mit játszanak a koncerttermekben.

> Sokoldalúnak kell lenni, a szakma nem töltheti ki az egész életet, mert akkor csak szakbarbárok leszünk.

Több mint negyven éve koncertbérletünk van, nekünk a csütörtök este a zenéről szól. A színházból mondjuk kicsit kikoptunk, mióta modern darabokat játszanak trágár szavakkal, ez talán már nem a mi korosztályunknak való. Nagyon fontos nekünk a társaság, a kapcsolattartás is. Ez szakmai értelemben is így van. Például nagyon szerettem a CPH-kra járni, sajnos idén nem lehetett, de online így is előadtam. Részt veszek a román szakmai közéletben is, a Román Gyógyszerészeti Társaságtól kitüntetést is kaptam. A Társaság elnöke haladó szemléletű hölgy, őt nem zavarja, hogy a magyar vonatkozásokat kutattam. A románnal úgyis bőven van, aki foglalkozzon.

Így, hogy nem lehet se koncertre, se társaságba járni, hogyan viselik a járvány okozta bezárkózottságot?

Nehezen bírjuk programok és barátok nélkül. Elfoglaljuk magunkat, mindig van mit kutatni. A bezártságban született a Ferenc József Tudományegyetemről szóló kötet. Szerencsére eleinte még a levéltárba be lehetett menni, most már az is zárva van, csak a boltba tudunk menni, meg vissza. Aztán *Bősze Péter* a *Magyar Orvosi Nyelv* főszerkesztője felkért, hogy *Vámosi Zoltán* első magyar nyelvű gyógyszertani könyvében tanulmányozzam a magyar szakkifejezéseket. Eleinte kicsit ódzkodtam a feladattól, mert hogy jövök ahhoz, hogy belekontárkodjak az orvostörténetbe, de végül élveztem, mert feküdt nekem a téma. Felkutattam milyen egyetemi élete volt, hol van a háza, a sírja, kiderült, hogy nagyon sokoldalú ember volt, szerettem vele foglalkozni. Bősze Péter főszerkesztő meg volt elégedve az eredménnyel, 2021-ben fog megjelenni. Az ünnepek után gondolkodom egy gyógyszerészeti témájú nyelvi elemzésen, talán a *Kazay Lexicon* alapján.

Van még egy tervem, ha még futja az erőmből. Erdélyben nagyon sok örmény származású gyógyszerész volt, köztük lettek híres emberek is. Az örmények kiváló kereskedők, és az apák azt akarták, hogy a gyerekeik még többre vigyék, így sokan adták a fiukat patikusnak. Az ő történetüket is szeretném megírni még.

Bozó T: *I am glad I became a pharmacist – Interview with Mária Péter H.*

A Társaság és a szakmai-tudományos élet hírei

ÁTADTÁK A MEDICINA FÓRUM DÍJAIT

A hazai egészségügyet és egészségipart mélységében elemző *Medicina évkönyv* idén immár 8. alkalommal került kiadásra. Hagyományosan a könyvbemutató keretében adják át az egészségügyi szolgáltatóknak, egészségipari szereplőknek, illetve orvosoknak, gyógyszerészeknek meghirdetett pályázatokon odaítélt, rangos Medicina díjakat is. A 2020. évi díjátadóra november 27-én, online módon került sor. A pályázatokat multidiszciplináris, szakmai kiválóságokból, köztük *prof. Szökő Éva* MGYT elnökből, álló zsűri bírálta el.

Kiváló fiatal gyógyszerész

Tóth Barbara a Szegedi Tudományegyetem Farmakognóziai Intézetének adjunktusa nyerte a Medicina 2020 Pályázat *Kiváló Fiatal Gyógyszerész* díját. A díjra, melyhez a Meditop Gyógyszeripari Kft. pénzjutalma is jár, 5 éven belül PhD-fokozatott szerzett, kiemelkedő tudományos és szakmai-közösségi teljesítményt felmutató gyógyszerészek pályázhattak. Tóth Barbara 2017-ben szerzett PhD-fokozatot a *Juncaceae fajok biológiailag aktív vegyületeinek izolálása és szerkezetmeghatározása* című disszertációjával. Húsz közleményéből, melyek rangos szaklapokban jelentek meg, tíznek első vagy utolsó szerzője. Részt vesz a graduális és posztgraduális gyógyszerészképzésben, emellett számos pályázatot, versenyt szervezett általános és középiskolásoknak gyógynövényekről. A *Gyógynövénylap.hu* főszerkesztője, az MGYT Gyógynövény Szakosztályának vezetőségi tagja, a Gyógyszerészek a Jövért Egyesület egyik alapító tagja.

Kiváló fiatal gyógyszerész PhD-hallgató

Kazsoki Adrienn a Semmelweis Egyetem Gyógyszerügyi Szervezési Intézet tanársegédje nyerte el a Medicina 2020 Pályázat *Kiváló Fiatal Gyógyszerész PhD-hallgató* díját. A díjra, melyhez a Meditop Gyógyszeripari Kft. pénzjutalma is jár, kiemelkedő tudományos és szakmai-közösségi teljesítményt felmutató PhD-hallgató gyógyszerészek pályázhattak. Kazsoki Adrienn kutatómunkáját *Zelkó Romána* professzor vezetésével nanoszálas gyógyszerhordozó rendszerek témájában végzi. Tizenhárom közleménye jelent meg nemzetközi tudományos folyóiratokban. 2019-ben gyógyszerész-közgazdász diplomát szerzett a Budapesti Corvinus Egyetemen. Az elmúlt 2 évben négy Erasmus-ösztöndíjas hallgató diplomamunkájának a kísérletes részét irányította. Jelenleg egy oktatásfejlesztési pályázatban vesz részt, amelynek célja az intézet által oktatott tárgyak digitális tananyagfejlesztése.

Fotó: Semmelweis Egyetem

Kiváló gyógyszertár

A Medicina 2020 Pályázat *Kiváló gyógyszertár* díját a nyíregyházi Korona Gyógyszertár nyerte el. A méltatás szerint betegeik zökkenőmentes gyógyszerellátása érdekében állandóan elérhetők, hosszú nyitvatartási időben látják el a szolgálatot és állandó éjszakai ügyeletet tartanak fent. Kollégáik szakmai képzésére nagy hangsúlyt fektetnek. A patika gyógyszerészei a gyógyszerészhallgatók gyakorlati oktatása mellett, a szakgyógyszerész-jelöltek és gyógyszertári asszisztensek képzésében is részt vesznek. Emellett rendszeresen tartanak időseknek egészségügyi témájú előadásokat, és aktívan részt vállalnak a szakmai közéletben is.

SARS-COV-2 VAKCINÁK: KORAI TAPASZTALATOK ÉS KIHÍVÁSOK WEBINÁRIUM

2020. december 18-án került megrendezésre az MGYT online webináriuma az új koronavírus elleni védőoltásokról. A webinárium előadója *Mészner Zsófia*, habilitált csecsemő- és gyermekgyógyász, infektológus szakorvos volt, aki több mint három évtizede foglalkozik védőoltási szaktanácsadással. Előadásában összefoglalta a jelenleg fejlesztési-vizsgálati fázisban lévő COVID-19 vakcinák legfontosabb tulajdonságait, előnyeiket, hátrányaikat, majd részletesen válaszolt a résztvevőktől érkező kérdésekre. A webinárium a technikailag maximálisan lehetséges 500 fős részvétellel zajlott, de annak videóanyagát december 26-ig bárki ingyenesen megtekinthette az MGYT honlapján. A Társaság az ismeretek egy részének potenciális elévülése miatt nem hosszabbította meg a webinárium elérhetőségét, inkább további friss tudományos információk folyamatos megosztását határozta el.

DÉR PÉTERT DÍJAZTA A 21 NŐ AZ EGÉSZSÉGÜGYÉRT ALAPÍTVÁNY

Fotó: Isza Ferenc

A 21 Nő az Egészségügyért Alapítvány elismerő oklevelét 2020-ban *Dér Péter* vehette át egészségkommunikációs ismeretterjesztő tevékenységéért. A mogyoródi Kígyó Gyógyszertár vezetője évek óta nagy hangsúlyt fektet a kommunikációra. Azon gyógyszerészek közé tartozik, akik tapasztalják, hogy a korrekt és empatikus tájékoztatás a betegek/fogyasztók ismereteit bővíti, támogatja a gyógyszer adherenciát, fejleszti az egészség műveltséget. A betegekkel a közösségi médián, sőt zárt csoporton keresztül is tartja a kapcsolatot, munkaidőn túl válaszol a kérdéseikre, segíti őket a tájékozódásban. Gyógyszerészekből álló szakmai csapatot hozott létre, akik vállalták, hogy 24 órán belül elérhetőek lesznek. Az utóbbi időszakban sok zavart okozott a receptek kiváltása, kiderült, hogy mind a szakemberek, mind a betegek gyakran szembesülnek az e-receptek használatához kapcsolódó anomáliákkal, Dér Péter gyógyszerész ezért készítette el a *https://receptkivaltas.hu/* ingyenesen hozzáférhető weboldalt, amely a hatályos jogszabályi előírásokra támaszkodva, hitelesen és naprakészen vezet végig a gyógyszerkiváltás folyamatán, illetve számos gyakori kérdésre is választ nyújt. Az orvosok és a gyógyszerészek a lakossági tájékoztatás során kiválóan támaszkodhatnak erre a könnyen áttekinthető, pragmatikus weboldalra.

Forrás: mgyt.hu

Egyetemi hírek

HÍREK BUDAPESTRŐL

Első COVID-19 vakcina a Semmelweis Egyetemen

2020. december 26-án oltotta be *prof. Merkely Béla* rektor a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán kialakított oltóponton elsőként klinikai helyettesét, *Becker Dávid*ot. A Semmelweis Egyetemen öt helyszínen (Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Szent Rókus Klinika Tömb Rendelőintézet, Belső Klinikai Tömb, Külső Klinikai Tömb, I. számú Gyermekgyógyászati Klinika) alakítottak ki kilenc oltópontot, ahol az oltóanyag fogadása, tárolása és beadása történik.

Online nyílt nap

A járványhelyzetre való tekintettel a Semmelweis Egyetem online formában tart nyílt napot január 15-16. között. Az rendezvényen több, mint száz ese-

mény mutatja be az egyetem hat karának működését. Az érdeklődők online körsétát tehetnek, megismerkedhetnek az egyetem vezetőivel, oktatóival és hallgatóival is. A felmerülő kérdésekre kérdezz-felelek formában kaphatnak további válaszokat a felvételiző diákok, szüleik és tanáraik. A részvétel regisztrációhoz kötött, ami a Semmelweis Egyetem honlapján érhető el, továbbá szükséges a Zoom program letöltése. Az esemény alkalmából megjelent a honlapról ingyen letölthető *Semmelweis Újság* Felvételi különszáma is.

Béni Szabolcs Tudományos Diákköri Kiváló Nevelő

A Semmelweis Egyetem Szenátusa a decemberi ülésén hozott határozatot a „*Tudományos Diákköri Kiváló Nevelő*" kitüntetés adományozásáról. A hat díjazott között szerepel *Béni Szabolcs* is, a Farmakognózia Intézet igazgatója, Gyógyszerésztudományi Kar dékánhelyettese is. A diákkörös hallgatóival elért eredményekhez és a kitüntetéshez ezúton is gratulálunk!

Köteles István

HÍREK DEBRECENBŐL

Magyar Klinikai Farmakológusok XXII. Online Továbbképző Napok-GCP Tanfolyam

2020. december 3-5-ig ismét megrendezésre került a Magyar Kísérletes és Klinikai Farmakológiai Társaság által szervezett Magyar Klinikai Farmakológusok Kongresszusa, amely hagyományosan minden évben Debrecenben kerül megtartásra. A járványügyi helyzetre való tekintettel idén a konferencia online formában lett megszervezve. A résztvevők a rendezvény keretein belül áttekinthették a hazai klinikai farmakológia legfontosabb eredményeit és a nemzetközi változásokat is nyomon követhették. Idén természetesen kiemelt fontosságú volt a COVID-19 pandémia az előadások témájában. Az érdeklődők experimentális farmakológia, klinikai farmakológia, MKVT (Magyar Klinikai Vizsgálatszervezők Társasága), GCP és hatósági tematikájú szekciókon vehettek részt.

Komplex Egészségipari Multidiszciplináris Kompetencia Központ

2020. december 15-én megrendezésre került a Komplex Egészségipari Multidiszciplináris Kompetencia Központ nyitókonferenciája. A projekt a Debreceni Egyetemen a Richter Gedeon Nyrt. és a Medyag Kft. partnerségével valósul meg. A projekt célja biotechnológiai, illetve növényi hatóanyagok, valamint kismolekulákból történő készítmények előállítása, illetve az ezekhez kapcsolódó biztonságosság és hatékonyság vizsgálata, technológiák fejlesztése. A Komplex Egészségipari Multidiszciplináris Kompetencia Központ szakemberei többek között biokompatibilis gyógyszerhordozókon, egészségvédő probiotikus készítményeken dolgoznak nagy erőkkel. A projekt megvalósításához két új intézet alakult meg a Debreceni Egyetemen. Az Egészségipari Intézet igazgatója *prof. Bácskay Ildikó*, a Metagenomikai Intézet igazgatója *Kardos Gábor*. A Gyógyszerfejlesztés alprojektben 11, a Probiotikum alprojektben 7 kutatócsoport kezdte meg munkáját. A gazdaságosság és hatékonyság kérdéskörével a Gazdaságtudományi Kar kutató is foglalkoznak, továbbá az Informatikai Kar szakemberei is közreműködnek mesterséges intelligencia és gépi tanulás alkalmazásának fejlesztésében.

Megérkezett a vakcina a Debreceni Egyetemre

A COVID-19 elleni vakcina megérkezése a Debreceni Egyetem Klinikai Gyógyszertárába (Fotó: Debreceni Egyetem)

2020. december 26-án rendőri felvezetéssel megérkezett a Pfizer-BioNTech koronavírus elleni oltóanyag első szállítmánya Debrecenbe. Az oltóanyagokat a Debreceni Egyetem Klinikai Gyógyszertárában tárolják, -75°C-on. A vakcinát kb. 975-en kapják meg az első ütemben, négy oltópont került kialakításra, kettő a Klinikai Központ területén, kettő a Kenézy Gyula Egyetemi Kórházban. Az oltást elsőként a pandémia elleni védekezésben résztvevők kapják meg: a Járványügyi Ellátóközpontban dolgozók, a sürgősségi és intenzív osztályokon dolgozó orvosok és szakdolgozók, infektológusok, belgyógyászok. A védettség eléréséhez két, 21 napos különbséggel beadott védőoltás szükséges.

Pető Ágota

HÍREK PÉCSRŐL

Kiváló Gyógyszerészi Gondozásért Díj Vida Róbertnek

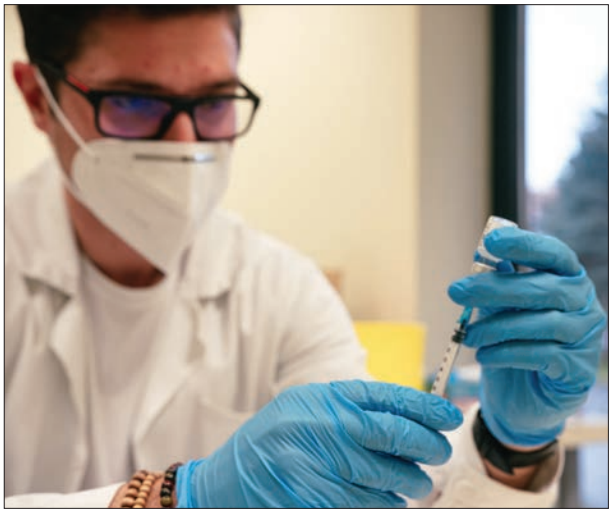
Az idén online keretek között megrendezett Gyógyszerész Köztestületi Napokon a hazai gyógyszerész szcéna számos tagjának ítélt oda elismeréseket a Magyar Gyógyszerészi Kamara. *Vida Róbert* a PTE GYTK adjunktusát a gyógyszerészi gondozás területén végzett kiemelkedő munkájáért a *Kiváló Gyógyszerészi Gondozásért Díj* III. helyezését kapta.

Megérkezett az első adag vakcina a PTE Klinikai Központi Gyógyszertárába

December 30-án, egy nappal a történelem egyik legjelentősebb évének, 2020-nak a vége előtt, 21 kórházi oltópontra, köztük Pécsre is érkezett a BioNTech és a Pfizer közös fejlesztésű vakcinájából. Több budapesti kórház mellett Győrbe, Kecskemétre, Szolnokra, Tatabányára, Kaposvárra, Pécsre, Miskolcra, Szegedre, Székesfehérvárra, Debrecenbe, Balassagyarmatra, Szombathelyre, Veszprémbe, Nyíregyházára, Egerre és Békéscsabára érkeztek oltóanyagok.

Fiatal gyógyszerészek segédkeznek az oltóponton

Már az óév utolsó napjain megkezdődött az egészségügyi dolgozók vakcinációja, amely a koronavírussal szembeni védekezés egy újabb és talán egyik legprominensebb lépcsőfoka. A Pfizer és BioNTech közös fejlesztésű vakcinával való oltásokat a PTE Rákóczi úti oltópontján kezdték meg. Ez az első hivatalos pécsi oltópont, de zajlanak oltások és vakcina előkészítések a Neurológiai Klinika Rehabilitációs Központjában, amelynek kapacitását a jövőben tervezik kibővíteni, úgy ahogy tervben van egy oltópont kialakítása a Honvéd Korházban is. Az oltás az év végi, újévi ünnep alatt is folyamatos volt és jelenleg is az. A vakcina hígításában és oltásra való előkészítésében fiatal gyógyszerészek segédkeznek. Ezzel segítik az oltópont munkáját, tapasztalatot szerezve hasonló tevékenységekhez, valamint ennek gyakorlati oktatásához.



Fotó: UnivPécs

Helyt álltak a gyógyszerészhallgatók a mintavételezés során

Amikor a Kormányhivatalon keresztül az első kirendelések elérték a pécsi gyógyszerészhallgatókat, pillanatnyi megrökönyödésük ellenére is pozitívan, éretten és bátran léptek oda a reggeli eligazításra, hogy élesben helyzetben, elkötelezetten vegyék ki a részüket a COVID-frontvonalon folytatott harcban. A hallgatók tanulmányaik kapcsán érzett bizonytalanságuk ellenére is elhivatottsággal folytatják a mintavételezéseket faluról falura járva, országszerte szétszórva különböző megyékben. Személyes tapasztalataiknak a Gyógyszerésztudományi Kar külön megjelenési formát és platformot biztosított a kari honlap és a kar Instagram profiljának *COVID-frontvonal* címmel ellátott képsorozatában. Az első három részben a mintavételezésekben részt vett *Széles Veronika*, *Tóbi András* és *Szafranova Polina* gyógyszerészhallgatók rövid történeteit mutatták be.

A Magyar Gyógyszerészi Kamara elnöke levélben kéri a hallgatók fogadását

A Magyar Gyógyszerészi Kamara elnöke, *Hankó Zoltán* levelében szólít meg valamennyi gyógyszertárvezetőt az országban, hogy a gyógyszerészképzés tanrendjében küszöbön álló, ötödéves gyógyszerészhallgatókat érintő gyógyszertári gyakorlat kapcsán továbbra is maradjanak nyitottak a fogadásukat illetően.

Hangsúlyozza, ez azért fontos, hogy 2021. júniusában szokásos keretek között záróvizsgára lehessen

bocsánati a hallgatókat. A gyakorlat idén rendhagyó körülmények között kezdődik meg a koronavírus-járvány miatt, de a gyógyszerészképző helyek vállalják, hogy friss negatív teszttel érkeznek a hallgatók a gyakorlati képzőhelyre, legyen az gyógyszertár vagy kórház / klinika. Ha kórházi gyógyszertári gyakorlat alatt válna szükségessé a tesztelés akkor arra az őket fogadó kórházban kerül sor. A gyógyszertári gyakorlat alatt felmerülő mintavételezésben a gyógyszertár vezetőjének együttműködésére számít a Kamara.

Lokodi Dávid

HÍREK SZEGEDRŐL

Hírek a GYTK november 26-i Kari Tanácsának üléséről

Kari nyílt nap

A Kar nyílt napot tartott november 7-én. Az eseményen mintegy 50 érdeklődő vett részt, határon túlról is érkeztek. A Kart, az ott folyó oktatást *prof. Zupkó István* dékán, *Rédei Dóra* egyetemi adjunktus és *Nemes Kármen* hallgató mutatta be. Az érdeklődők néhány fős csoportban meglátogatták a Kar intézeteit, ahol *Laczkovich Orsolya*, *Minorics Renáta* és *Zalán Zita* egyetemi adjunktus, illetve *Veres Katalin* tudományos munkatárs ismertette az Intézetek oktatási és kutatási profilját.

Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet

Csóka Ildikó Intézetvezető 2020. november 1-i hatállyal egyetemi tanári kinevezést kapott. – Az Intézet PhD-hallgatói 2020. október 17-én részt vettek a Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzata által szervezett *Medical Conference for PhD Students and Experts of Clinical Sciences* konferencián. – *Ambrus Rita* egyetemi docens felkérésre előadást tartott a kolozsvári Iuliu Haţieganu Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem online konferenciáján (október 23.), majd a Medical University of Plovdiv ünnepi online rendezvényén (*75th Anniversary Conference,* október 31.). – Az Intézet munkatársai PhD Fórumot tartottak október 29-én. Az eseményen kutatásairól 12 PhD-hallgató számolt be. – *Pamlényi Krisztián* PhD-hallgató az Egyetem által kiírt pályázaton elnyerte a „*Leginnovatívabb PhD-munka*" címet. Témavezetői *ifj. Regdon Géza* egyetemi docens és *Kristó Katalin* egyetemi adjunktus. – *Party Petra* PhD-hallgató III. díjat nyert élettudományok kategóriában a SZAB ifjúsági pályázatán és elnyerte a Richter Gedeon kiválósági PhD-ösztöndíjat is. Témavezetője: *Ambrus Rita* egyetemi docens.

Farmakognóziai Intézet

Tóth Barbara Éva egyetemi adjunktus a Medicina 2020 Pályázaton Fiatal Gyógyszerész kategóriában díjat nyert (*ld. híranyagunkban – a szerk.*). – A 2020. november 7-én rendezett *GA Young Scientist Meeting* fődíját *Vágvölgyi Máté* tudományos segédmunkatárs nyerte el.

Gyógyszeranalitikai Intézet

Az Intézet munkatársainak szervezésével megrendezésre került a „*26th International Symposium on Analytical and Environmental Problems*" című online konferencia. A rendezvény elnöke *Ilisz István* egyetemi tanár volt.

Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet

2020. szeptemberében *Gajdács Márió* egyetemi tanársegédet az MGYT Elnöksége *Végh Antal Nívódíj*jal tüntette ki a *Gyógyszerészet*ben publikált továbbképző közleményeiért (*ld. decemberi híradásaink – a szerk.*). Ugyanő MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíjat és ÚNKP Bolyai+Felsőoktatási Fiatal Oktatói, Kutatói Ösztöndíjat nyert a 2020–2023 időszakra, ezen kívül 3 MFt kutatási támogatást nyert a Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program fiatal kutatóknak kiírt pályázatán. – 2020. október 26-án megvédte PhD-értekezését *Sinka Izabella*, az Intézet volt PhD-hallgatója. Témavezetője Zupkó István egyetemi tanár volt.

Kinevezések

A Kari Tanács támogatta *Balla-Bartos Csilla* és *Katona Gábor* (Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet), valamint *Remete Attila Márió* (Gyógyszerkémiai Intézet) egyetemi tanársegédek egyetemi adjunktussá történő kinevezését 2021. január 1-től.

prof. Zupkó István

Nemzetközi felsőoktatási rangsor

Az ELTE egyik Kutatócsoportja tíz éve monitorozza a kelet-közép-európai és balkáni posztszocialista országok felsőoktatási intézményeinek pozícióit; viszonyításként finn és osztrák intézmények teljesítményét veszik figyelembe. Az oktatók tudományos fokozata, a hallgatók pontátlaga és a nyelvvizsgások aránya határozza meg, hogy a toplistán melyik egyetem hova kerül. A brit *Quacquarelli Symonds* (QS) 2021-es jelzésű listáján idén is ezer intézményt értékeltek. A régióból a nemzetközi versenyben a második vonalban található egy cseh és két lengyel egyetem, a magyar élintézmények a következő csoportban vannak. A legjobb helyezést elért hazai egyetem a szegedi (501–510.), a debreceni (521–530.) és az ELTE (601–650.) (*HVG Rangsor – Diploma 2021*, novemberi kiadvány).

SGroup – az SZTE is csatlakozott

A folyamatosan bővülő SGroup Nemzetközi Egyetemi Hálózatot 1988-ban létesítették. A csoport célja, hogy nemzetközi felfogású és modern egyetemeket kapcsoljon össze, s eddig erre 21 egyetemnek adódott együttműködési lehetősége. A hálózathoz november végén – első magyarországi partnerként – az SZTE is csatlakozott (*Délmagyarország*, 2020. december 11).

Magyar kutató szabadalma lehet a vakcinafejlesztés nyertese

A Szegedi Biológiai Kutatóközpontból elbocsátott és az USA-ban szép karriert befutott *Karikó Katalin* cége a koronavírus elleni vakcina kifejlesztésének nyertese. A Philadelphiában élő, 65 éves biokémikus, tudóstársával, *Drew Weismann*nal közös szabadalmat kísérletezett ki, amelynek felhasználásával a Pfizer/BioNTech és a Moderna dolgozik a vakcina előállításán. Módszerük lényege, hogy a vakcina hírvivő RNS-t használ fel. Az antigén fehérjét kódoló, szintetikusan készített génből két óra alatt elkészíthető a módosított mRNS. A módosított mRNS jelentőségét 2004-ben fedezték fel, később a szabadalmi jogot a Moderna és a BioNTech vásárolta meg (utóbbinak most ő az alelnöke). Számára fontos, hogy minél hamarabb, s minél több ember megkapja a vakcinát és megvédje őket a vírusfertőzéstől. *Karikó Katalin*t a vakcina fejlesztéséért a tudományos világban a Nobel-díj egyik várományosaként említik (*Délmagyarország*, 2020. december 3. és *Index*, 2020. december 5.)

Világszínvonalú biobank az SZTE-n

A *Spartacus Cancer Foundation* Alapítvány (Anglia) által – szerződés alapján – a Szegedi Tudományegyetemen létesített, több mint 3 milliárd Ft értékű, világszínvonalú, modern és országosan is egyedülálló automatizált mintatartó berendezésében 19 millió egészségügyi mintát, akár gyógyszereket is, tárolhatnak -80°C-on. A biobank üzembe helyezésére 2021. január elején került sor (*Délmagyarország*, 2020. november 28).

Infektológiai Klinika épül Szegeden

A fertőző betegek ellátását, valamint elméleti és gyakorlati oktatási helyszínt is biztosít majd az SZTE új Infektológiai Klinikája és Oktató Központja (*MedicalOnline*, 2020.12.18).

Nobel-díjasok és tehetséges diákok találkozója

A Szegedi Tudós Akadémia 15. találkozóját december 3-án és 4-én virtuális térben rendezték meg, amelyen 50 középiskola 280 diákja és tanáraik, továbbá egyetemi hallgatók 8-10 fős csoportokban vettek részt és szakmai kérdésekről folytattak online eszmecserét (*Délmagyarország*, 2020. december 8.).

Tesztelik az űrhajósjelölteket

Kecskeméten – az SZTE ÁOK Repülő- és Űrorvosi Tanszékén – jelenleg 154 magyar és 120 külföldi hallgató tanul. A Tanszék működésének 20 éve alatt mintegy 2500 hallgató végzett és csaknem százan szakorvosi vizsgát is tettek. Annak idején *Farkas Bertalan* és *Magyar Béla* egészségügyi alkalmasságát is itt tesztelték. Kecskeméten van az ország egyetlen barokamrája (Európában mindössze 3 ilyen központ működik)! Hazánk a 2020-as évek közepén tervez új asztronautát küldeni az űrbe (*Délmagyarország*, 2020. november 27.).

Kata Mihály prof. emer.

Hírek a nagyvilágból

Bozó Tamás (BT), Budai Marianna (BM)

MIÉRT KÉSLEKEDIK A VAKCINÁCIÓ AZ EU-BAN?

Az Európai Unió kritikák tárgyává lett, a tagállamaiban zajló vakcináció lassúsága miatt. Január elején mind az USA, mind az Egyesült Királyság jócskán megelőzi az EU-t a népességarányos átoltottságban. Amíg Izrael a kilencmilliós lakossága 20%-át beoltotta már, Franciaország mindössze 45 000 főt, lakossága 0,07%-át. Az EU oltási stratégiája azon alapul, hogy valamennyi tagállama azonos feltételekkel jut a védőoltásokhoz, vagyis a koordinálást maga az EU végzi, kizárva a tagállamok közti versenyt vagy részrehajlást, függetlenül az egyes országok méretétől, politikai súlyától vagy vásárlóerejétől. Amint az EU megvásárol egy vakcinaszállítmányt, azt népességarányosan osztja szét tagállamai között. Az Unió 300 millió dózis Pfizer-BioNTech vakcina vásárlását hagyta jóvá decemberben, ugyanakkor a vállalat ellátási lánc problémákra hivatkozva nem tudta szállítani a 2020 végéig ígért 12,5 millió dózist. A BioNTech-et vezető *Uğur Şahin* nyilatkozata szerint megnövelik a termelési kapacitást, de a késést maga az EU okozta azzal, hogy tévesen azt feltételezte, hogy számos különféle vakcina áll majd egyszerre rendelkezésre, ezért szétterítette a megrendeléseit. Más országok nagyobb populációs átoltottságokat tudtak elérni azáltal, hogy a Moderna vagy Oxford-AstraZeneca vakcinája is engedélyezésre került már náluk. Az EU január 6-án engedélyezte a Moderna védőoltást, és megduplázta a Pfizer-BioNTech vakcinák rendelt mennyiségét is összesen 600 millió dózisra. Január 8-án a 448 milliós Unió lakosságának töredékét, mindössze 1,68 millió embert oltottak csak be. A többi államhoz képesti lemaradás miatt heves támadások érték az EU országok kormányzatait, akik közül többen az oltópontok számának növelésére tettek ígéretet. Az Európai Bizottság szóvivője szerint az ellátási hiány fő oka maga a korlátozott gyártási kapacitás. Emlékeztetett, hogy az EU 100 millió eurót fektetett be a BioNTech gyártási kapacitásának növelésébe még mielőtt a vakcinát egyáltalán kifejlesztették volna. Véleménye szerint a kockázat számos beszállító közötti szétterítése alapvetően józan stratégia, és az EU diverzifikált vakcinaportfóliója, amennyiben az oltások biztonságosnak és hatékonynak bizonyulnak, csaknem kétbillió dózis vakcinát biztosít majd az EU állampolgárainak.

What's happening to the EU vaccine scheme? (2021.01.08.) BBC news

BT

TOP 5 GYÓGYSZERIPARI ÖSSZEOLVADÁS ÉS FELVÁSÁRLÁS 2020-BAN

A cégek összeolvadásával vagy felvásárlásával (*mergers and acquisitions;* M&A) járó gyógyszeripari ügyletek 2020-ban ugyan nem érték el a korábbi évben tapasztalt mértéket, amikor is a BMS-Celegne, illetve AbbVie-Allergan kivásárlás és akvizíció a teljes éves M&A ügyleti érték 40 %-át tette ki, mégis számos izgalmas átrendeződés történt.

No. 1. 2020 top üzletének az AstraZeneca & Alexion ügylet számít. Az Alexion már évek óta a legkelendőbb biopharma cégnek számított, amit 2020-ban az AstraZeneca 39 milliárd USD-ért megvásárolt. Az Alexion az AstraZeneca immunológiai ágát fogja erősíteni, elsősorban a 4 milliárd UDS-t érő ekulizumabbal (Soliris), a ravulizumabbal, illetve további 11, ritka betegségek és autoimmun kórképek kezelésére szolgáló gyógyszerrel.

No. 2. A Gilead 21 milliárd USD-ért megvásásrolta az USA biotechnológia iparának egyik szereplőjét, az Immunomedics-et, aminek a legnagyobb ütőkártyája a potenciálisan rákellenes Trodelvy. A Gilead már 2017 óta vásárol fel olyan cégeket, amik legfőbb erőssége a daganatellenes gyógyszeres kezelések kutatásában és fejlesztésében rejlik.

No. 3. A Johnsson & Johnsson Momentával történt 6,5 milliárd USD-os ügylete egyben azt is jelenti, hogy a potenciális gyulladáscsökkentőként nyilvántartott nipokalimab jelentette kasszasiker ezentúl a J&J-é.

No. 4. A Gilead akvizíciói többszörösen jelen voltak 2020 gyógyszeripari ügyletei között. A rákellenes gyógyszeres kezelések területén való hatalom megszilárdítása érdekében a Gilead a Forty Seven-t is felvásárolta 4,9 milliárd USD-ért. A Gilead központhoz (Foster City) közel található Forty Seven központ (Menlo Park) még vonzóbbá tette a szerződéskötést, aminek eredményeként a Gileadhoz kezébe jutott a magrolimab, ami a mielodiszpláziás szindróma, az akut mieloid leukémia és a diffúz, nagy B-sejtes limfóma kezelésében kaphat szerepet.

No. 5. A TOP5 listát záró Sanofi a San Franciscó-i székhelyű Pricipia Biopharma-t vásárolta fel 3,68 milliárd USD értékben. A Pricipia Biopharma a Bruton-féle tirozin-kináz inhibitorok kutatására és fejlesztésére szakosodott, és a cég Sanfival való közös munkája 2017-ig nyúlik vissza.

Underwood G. The TOP 5 pharma M&A deals of 2020 (2020.12.21.) www.pharmaphorum.com

BM

A COVID-19 PANDÉMIA HOZADÉKA: KEDVEZŐBB A GYÓGYSZERIPAR MEGÍTÉLÉSE

A Takeda UK megbízásából az Ipsos MORI közvéleménykutatást végzett annak a kiderítésére, hogy az új típusú koronavírus járvány következtében az elmúlt 6 hónapban változott-e a gyógyszeripar megítélése, és ha igen, akkor miként.

Az Egyesült Királyságban a 16 és 75 év közöttiekkel készített online interjúkból az derül ki, hogy összességében kis mértékben javult az ágazat megítélése. A megkérdezettek 17%-a kedvező benyomást szerzett azt illetően, ahogy a gyógyszeripar reagált a koronavírus-járvány jelentette kihívásokra, miközben a válaszadók 54%-ának a véleménye nem változott meg a kérdéses időszakban a gyógyszeripart illetően.

Figyelemre méltó, hogy a válaszadók közel fele (48%) úgy véli, hogy a gyógyszeripar törekszik a lehető legtöbbet megtenni a társadalom érdekében. A nyilvánosság egészségügyi szakamberekről alkotott képe pozitív irányba változott a pandémia fél éve alatt – a megkérdezettek 44%-a nyilatkozott róluk pozitívan. Ez éles kontrasztban áll azzal, hogy a politikai szereplők megítélése szignifikánsan romlott az elmúlt 6 hónapban; legalábbis a válaszadók 54%-ánál a megítélésük negatív irányba változott.

McKee S. Pandemic has made little positive impact on public's view of pharma (2020.12.15.) PharmaTimes online
BM

MÁR A KORÁBBAN KÉTELKEDŐK IS INKÁBB OLTATNÁK MAGUKAT AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN

Ahogy megkezdődött az első vakcinációs hullám, az amerikaiak egyre növekvő száma mondja, hogy szeretne védőoltást kapni. Az elmúlt év során sokan fogalmazták meg az aggodalmaikat a vakcinafejlesztés gyors tempója, lehetséges politikai trükkök és más teóriák miatt, ugyanakkor, mire a vakcinák valósággá váltak és elérhető közelségbe kerültek, érzékelhető volt egy változás a lakosság hozzáállásában. Tekintélyes közvéleménykutatók eredményei szerint azok száma, aki valószínűleg vagy biztosan beoltatnák magukat, a nyári 50%-ról 60% fölé (egy kutatás szerint 73%-ra) emelkedett. Ugyanakkor a vakcinákkal szembeni ellenállás még egyáltalán nem tűnt el, különösen mivel az ezekkel kapcsolatos álhírek szabadon terjednek a közösségi médiában. Egy másik közelmúltbéli felmérés, ami a maszkviselésről szólt ugyancsak változó lakossági hozzáállást mutatott: ma már az amerikaiak közel 75%-a maszkot húz, ha elmegy otthonról. Ezeket az attitűd-változásokat több közelmúltbéli esemény előzte meg: a vakcinakérdés lecsatolása a választásokról; a Pfizer-BioNTech és Moderna vakcinák klinikai teszteredményei, melyek 95% körüli hatékonyságot és relatíve enyhe mellékhatásokat jeleztek; és az újabb COVID-megbetegedések és elhalálozások számának növekedése.

Hoffman J. Early vaccine doubters now show a willingness to roll up their sleeves. (2020.12.26.) New York Times.
BT

ANGLIA: FOLYAMATOS NYOMÁS ALATT A GYÓGYSZERTÁRAK

Fotó: Engin Akyurt / Unsplash

A brit parlement Összpárti Gyógyszerészeti Csoportja (*All-Party Pharmacy Group*) méltatta azokat a heroikus erőfeszítéseket, amit a gyógyszertári munkaközösségek tesznek a betegek ellátásáért a koronavírus járvány során, egyúttal figyelmeztetett a közforgalmú gyógyszertárakra nehezedő folytatólagos nyomásra. Mintegy 1600 gyógyszertári munkatárs megkérdezésén alapuló jelentésükben közölték, hogy a válaszadók 95%-a tapasztalja, hogy a munkahelye financiális gondokkal küzd. A jelentés számos ajánlást fogalmaz meg, így a támogatási rendszer átgondolására való felhívást, valamint több képzést és forrásokat a gyógyszertári munkaerő megerősítésére a betegellátáshoz.

A Királyi Gyógyszerészeti Társaság angliai elnöke, *Claire Anderson*, a gyógyszerészek COVID-19 alatti helytállását méltatva elmondta: „*Krúciális, hogy egy ellenálló közforgalmú gyógyszertári hálózatot tudjunk fenntartani, és ez a jelentés jól mutatja mennyire fontos, hogy a gyógyszerészek megkapják azt a segítséget, amire szükségük van. Továbbra is támogatni fogunk minden kezdeményezést a közforgalmú gyógyszertárak fenntartható finanszírozásáért, és valamennyi munkakörben dolgozó gyógyszerész nagyobb testi-lelki jólétének támogatásáért. Ugyanakkor előre is kell tekintenünk, arra, hogy a Nemzeti Egészségügyi Szolgálat (National Health Service, NHS) hogyan tudja a gyógyszerészek klinikai készségeit a leginkább kihasználni és az előremutató lépésekre építve új szolgáltatásokat bevezetni. A gyógyszerészek kitesznek magukért a COVID-19 alatt, és a pandémia megmutatta, hogy klinikai autonómiájuk és szakmai felelősségvállalásuk lehetővé tétele mennyire előnyös a betegek számára. Amennyiben megkapják a megfelelő támogatást a döntéshozóktól, beleértve az oktatásba és gyakorlatba való befektetést, a gyógyszerészek központi szerepbe kerülnek az NHS számára, a betegek ellátásának és biztonságának javításában.*”

All-Party Pharmacy Group warns of pressures on pharmacies. (2020.12.14.) https://www.rpharms.com/about-us/news/details/all-party-pharmacy-group-warns-of-pressures-on-pharmacies
BT

REFERÁTUM

Rovatvezetők
Jelinekné Nikolics Mária, Télessy István.
Referálók
Árok Renáta (ÁR), Budai Marianna (BM), Csicsák Dóra (CsD), Köteles István (KI).

A rezesbanda ereje

A perzisztáló sejtek az antimikrobiális szereknek ellenálló baktériumok egyik alpopulációja. Már az 1940-es években ismertek voltak és főleg stresszhatás következtében alakulnak ki. Inaktív anyagcseréjük miatt az antibiotikumok nem képesek elpusztítani a baktérium sejtek ezen populációját. A visszatérő fertőzéseket gyakran a perzisztáló sejteknek tulajdonítják.

Noha számos mikróbaellenes szer hatástalan ellenük, el lehet őket pusztítani. A rákterápiában használt ciszplatin és mitomycin C hatékonyak, mivel ebben az „alvó" állapotban lévő sejtekben is képesek kialakítani keresztkötéseket a genomiális DNS-ben. Ezeken felül több egyéb vegyületet, köztük a retinoidokat is alkalmasnak találták a perzisztáló sejtek ellen. Ez a felfedezés újabb terápiás alkalmazási lehetőséget vetít fel az említett molekulák esetében. Ugyanakkor – főleg a daganatellenes szerek esetében – a magas ár határt szabhat az elterjedésükben, így üdvözítőbb lenne olcsóbb alternatívák felfedezése.

A rézről és vegyületeiről már régóta köztudott, hogy mikróbaellenes hatásúak. Az Egyesült Államokban hivatalosan is elismerték több kórokozó (meticillin rezisztens *S. aureus*, *Salmonella enterica*, *E. coli*, különböző bakteriofágok és Norovírus) elleni hatásosságukat. A rézvegyületeket nem csak gyógyászati szempontból lehet alkalmazni, hanem az orvosi eszközök és felületek ötvözésére is, mivel hatékonyabban gátolja a patogén kórokozók terjedését, mint a rozsdamentes acél vagy ezüst. A réz antimikrobiális hatásmechanizmusai között membrán károsítás, oxidatív stressz és fehérje-, ill. DNS-denaturáció áll. Ezek anyagcsere-független folyamatokként alkalmasak lehetnek a perzisztáló sejtek ellen.

Egy vizsgálat során patogén és apatogén *E. coli* perzisztens tenyészeteket $CuSO_4$-oldatokkal kezeltek. Már 160 μg/ml koncentrációnál 100%-os baktériumölő hatást értek el. Ez anaerob körülmények között hatásosabb volt, mint oxigén jelenlétében. Összehasonlítva a ciszplatinnal nagyságrendekkel jobb eredményt értek el $CuSO_4$-oldatot alkalmazva. Az elpusztult sejtek több, mint felénél membránkárosodást lehetett megfigyelni, ugyanakkor sejtlízis nem fordult elő. Próbáltak genetikailag módosított réz-rezisztens mutációkat létrehozni, viszont ez nem hozott sikert, így feltételezhető, hogy spontán rezisztencia kialakulása nagyon valószínűtlen. Ez annak is betudható, hogy a túlélni kívánó kórokozónak a rézhomeosztázisát kellene befolyásolnia, ami plazmid-alapú operon változást igényelne.

A fentiek alapján a réz-vegyületek alkalmazása kifejezetten előnyös lehet, és megfontolandó a gyógyászatban való szélesebb körű felhasználásuk.

Moreira Martins PM, Gong T et al. Copper kills escherichia coli persister cells. Antibiotics (Basel). 2020;9:506.

KI

Anémiával nem járó vashiány prevalenciája és a kapcsolódó mortalitás idősek körében

A vas elengedhetetlen az élettani folyamatok működéséhez, a vashiány mégis több mint kétmilliárd embert érintő mikrotápanyag hiánybetegség a világon. Leggyakoribb oka az elégtelen bevitel vagy valamilyen kóros állapot megléte, amely vérvesztést vagy felszívódási zavarokat eredményez. A szakirodalomból ismeretes, hogy a vashiányos anémia megnövekedett morbiditással és mortalitással jár, azonban az anémiával nem járó vashiány (NAID) klinikai jelentősége kevésbé egyértelmű. Egy országosan elvégzett kohorsz vizsgálat célul tűzte ki idősebb felnőttek körében a NAID prevalenciájának meghatározását és a mortalitással való összefüggésének értékelését. A vizsgálat az 50 év felettiekből álló populációt célozta meg az Egyesült Királyságban, az adatokat az *English Longitudinal Study of Ageing* (ELSA) és a *National Health Service* (NHS) szolgáltatta.

A NAID < 30 μg/l szérum ferritinben és nők esetében ≥ 120 g/l, férfiak esetében ≥ 130 g/l hemoglobin értékben volt meghatározva. A 4451 résztvevő közül 389-nél határoztak meg NAID-t, ami az

összpopulációra vetítve 8,8%. A nők 10,9%-nál, a férfiak 6,3%-nál írták le a NAID-t. Az 50-65 év közöttiek esetében a prevalencia 9,7%, míg a 65 év felettiek esetében 7,8% volt.

A kumulatív mortalitást Kaplan–Meier módszerrel, az esemény bekövetkeztének valószínűségét (hazard ratio = HR) pedig a Cox regressziós modell segítségével becsülték meg. A 14 éves követési időszak során a NAID-ben szenvedő betegek halálozási aránya az ezzel a betegséggel nem rendelkezőkhöz képest 1,58 volt. A megfigyelési időszak alatt összességében 1124 haláleset történt (25,3%). A ≥ 30 μg/l értékkel rendelkezők esetében a mortalitás 21 haláleset/100 fő/ év, a < 30 μg/l értékkel rendelkezők esetében pedig 25,5 haláleset/100 fő/év volt.

Összefoglalva, az idősebb felnőttek országos reprezentatív mintájában a NAID előfordulása gyakori és lényegesen több halálesetet jelentenek a NAID-ban szenvedők csoportjában. Az eredmények alapján olyan további intervenciók szükségesek ezekben a betegcsoportokban, amelyekkel a NAID kezelhető és a klinikai eredmények javíthatóak.

Philip, KEJ, Sadaka, AS, et al. The prevalence and associated mortality of non-anaemic iron deficiency in older adults: a 14 years observational cohort study. Brit J Haemat, 2020;189:566-72.

ÁR

A givoszirán fázis 3 vizsgálata akut intermittáló porfíriában

Az akut hepatikus porfíria ritka genetikai rendellenesség. Leggyakoribb formája az akut intermittáló porfíria, amelyet a hem bioszintézisének enzimhibája okoz. Ennek következtében neurotoxikus hem-intermedierek, például delta-aminolevulinsav (ALA) és porfobilinogén (PBG) halmozódik fel a szervezetben, amely az idegrendszer és más szervek sérülését okozva potenciálisan életveszélyes akut rohamokat és krónikus betegségeket eredményezhet. A jelenlegi kezelési lehetőségek közé tartozik az intravénásan bejutatott hem, ami csökkenti a felszaporodott prekurzorok szintjét a vérben, és a fajdalomcsillapítás. Újfajta kezelési eljárás a givoszirán nevű interferáló RNS szubkután alkalmazása, amely az aminolevulinsav-szintáz-1 (ALAS1) szintézisében szerepet játszó mRNS degradációját okozza, csökkentve a vérben az ALA és PBG felhalmozódását. Fázis 1 és 2 vizsgálatokban a givoszirán kezelés az ALAS1 mRNS májszintjének, valamint az ALA és PBG vizeletszintjének gyors és tartós csökkenéséhez vezetett és a rohamok előfordulási arányát is csökkentette. Az ENVISION fázis 3 vizsgálat a givoszirán hatékonyságát és biztonságosságát vizsgálta.

Ebben a multricentrikus, randomizált, kettős-vak, placebo-kontrollos vizsgálatba 18 ország 36 vizsgálóhelyéről válogattak be 94 beteget 2017 novembere és 2018 júniusa közötti időszakban. A vizsgálati csoportban lévő 48 beteg 6 hónapon keresztül 2,5mg/ttkg/dózis szubkután givosziránt kapott, a kontroll csoportban lévő 46 beteg pedig placebot. Az elsődleges végpont az összes porfíria roham egy évre vetített aránya volt. A legfontosabb másodlagos végpontok között voltak az ALA és a PBG szintje vagy azon napok száma, amelyeken hem-terápiát alkalmaztak.

Az 94-ből 89 akut intermittáló porfíriában szenvedő beteg közül a rohamok előfordulásának átlagos évesített aránya 3,2 volt a givoszirán csoportban és 12,5 a placebo csoportban, ami 74% -kal alacsonyabb előfordulási arányt jelent. A givoszirán terápia alacsonyabb szintű vizelet ALA-t és PBG-t eredményezett és a hem-terápia alkalmazására is kevesebbszer volt szükség, mint a placebo esetében. Összességében a givosziránt kapók csoportja szignifikánsan jobb eredményeket mutatott a placebo csoporttal szemben, viszont a májat és vesét érintő mellékhatások előfordulása gyakoribb volt.

Balwani M, Sardh E, et al; ENVISION Investigators. Phase 3 trial of RNAi therapeutic givosiran for acute intermittent porphyria. N Engl J Med. 2020;382:2289-301.

ÁR

Gyermekek gyógyszerelési hibáinak minimalizálása

A hibás gyógyszerelés gyakran előforduló probléma, amely évente milliós nagyságrendben érinti a betegeket, gyakran klinikailag is jelentős problémákat okozva. A gyógyszerelési hibák legnagyobb részét a téves felírások teszik ki, ezen belül is a dupla felírás, a nem megfelelő dózis vagy adagolási gyakoriság, illetve a gyógyszerelés nem indokolt megszakítása. Gyermekek esetében az ilyen hibák gyakrabban fordulnak elő, mint felnőtt pácienseknél, köszönhetően többek között a gyakori *off-label* gyógyszeralkalmazásnak. Ennek kiküszöbölésére indult egy kezdeményezés a londoni Great Ormond Street kórház pediátriai intenzív osztályán, melynek célja a téves gyógyszerfelírások számának csökkentése volt. Ezt olyan módon kívánták elérni, hogy minden nap egy adott időpontban egy szakértőkből álló csapat, melynek a gyógy-

szerészek is tagjai voltak, felkereste a betegeket, és átnézte a felírt gyógyszereket, szükség szerint újabbakkal kiegészítve azokat. A kezdeményezés előtt az egy nap alatt egy ágyra jutó összes felírási hiba 1,66 ± 0,18 volt, ez az újításnak köszönhetően 1,19 ± 0,13-ra csökkent. A vizsgálatban résztvevő szakemberek 95%-a nyilatkozott úgy, hogy a napi szintű beteglátogatás csökkentette a vényfelírásra fordított időt, valamint 90%-uk szerint kevesebbszer keresték őket felírási kérdések miatt. Kiemelték, hogy a gyógyszerészek bevonása a csoportba nagyban elősegítette a projekt sikerét, ugyanis gyakran olyan téves felírásokra mutattak rá, amelyeket a vényfelíró szoftverek nem ismernek fel, így ezeket a szoftverek segítségével nem lehetett kiküszöbölni. Közel az összes résztvevő úgy nyilatkozott, hogy a kísérleti rendszert a továbbiakban is folytatni szeretné, sőt, a szeretnék további intenzív osztályokra is kiterjeszteni a módszert.

Walsh A, Booth R, et al. Introduction of a prescribing ward round to reduce prescribing errors on a paediatric intensive care unit. Arch Dis Child Educ Pract Ed. 2020 Jul 3:edpract-2019-318732.

CsD

Hármas kombináció asztma kezelésére

Az asztma korunk egyik gyakori megbetegedése, mely világszerte több millió embert érint. Kezelésére számos hatóanyagcsoport áll rendelkezésre, a leggyakrabban alkalmazottak ezek közül az inhalációs kortikoszteroidok (ICS), a hosszú hatású β_2-agonisták (LABA) és a hosszú hatású muszkarin-receptor antagonisták (LAMA). Az elsődlegesen alkalmazott kombináció az ICS-LABA, azonban sok betegnél még ezzel sem érhető el a jól kontrollált és rohammentes asztma. Egy új kutatás szerint számukra lehet előnyös egy hármas ICS-LABA-LAMA kombináció, melynek klinikai vizsgálatai a közelmúltban fejeződtek be. A vizsgálat során egy éven keresztül követték a páciensek állapotának alakulását. A pácienseknek randomizáltan napi egyszeri mometazon-indakaterol-glikopirrónium kombinációs inhalátor alkalmazását írták elő. A kontroll csoport ezzel szemben vagy napi egyszeri mometazon-glikopirrónium kombinációt, vagy a már gyakorlatban bevett napi kétszeri flutikazon-szalmeterol inhalátort alkalmazta. A 26. hétnél már jól megfigyelhetőek voltak a különbségek: a hármas kombinációs kezelésben részesülő betegek FIV1 (első másodpercben mért erőltetett kilégzési térfogat) értékei szignifikánsan jobbak voltak a másik két csoport értékeinél. Az egy éves vizsgálat végére az is láthatóvá vált, hogy csökkent a kontrollálatlan asztmás rohamok száma, továbbá az első ilyen roham is időben később jelentkezett, mint a másik két csoport esetében. Mellékhatások egyenlő gyakorisággal fordultak elő bármely kombináció alkalmazása esetén.

Az eredmények alapján elmondható, hogy az új hármas kombináció javasolható azon asztmás betegeknek, akiknél a jelenlegi kezelésekkel nem elérhető a betegség megfelelő kontrollja. Fontos kiemelni azt az előnyt, hogy a napi egyszeri adagolás nagymértékben növeli a betegek adherenciáját a terápiához, ami egy folyamatos kezelést igénylő betegségnél, mint az asztma, kulcsfontosságú tényező.

Kerstjens HAM, Maspero J, et al; IRIDIUM trial investigators. Once-daily, single-inhaler mometasone-indacaterol-glycopyrronium versus mometasone-indacaterol or twice-daily fluticasone-salmeterol in patients with inadequately controlled asthma (IRIDIUM): a randomised, double-blind, controlled phase 3 study. Lancet Respir Med. 2020 Oct;8(10):1000-1012.

CsD

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) Következtetések/összefoglalás/zárszó,
(h) Köszönetnyilvánítás (opcionális),
(i) Nyilatkozat a szerzők érdekeltségeiről (opcionális),
(j) Irodalomjegyzék,
(k) Kézirat angol címe,
(l) Angol nyelvű absztrakt
(m) Szerző(k) munkahelye(i),
(n) 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 *szerkesztoseg@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.*

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.

Szökő É: New Year Greeting ... 3
Bozó T: Editor's Greeting ... 5

POSTGRADUATION INFORMATION

Duda E: Can we stop the COVID-19 pandemic? Vaccines against SARS-CoV-2 ... 6
Lőbel N: Fake news and its psychology – part II. – Defense against fake news ... 14

HISTORY OF PHARMACY

Szmodits L: Reputed Hungarian pharmacist jubilee in 2021. ... 24

BRANTNER ANTAL YOUTH AWARD FOR EXCELLENCE COMPETITION

Uhljar L É, Ambrus R: The future of wound healing, or development of antibiotic-loaded nanofibers ... 29

CURRENT PAGES

Csupor D, Rédei D: Common comfrey *(Symphytum officinale L.)* – Medicinal Plant of the Year in 2021 ... 36
Köteles I: Nobel Prize in Chemistry, 2020. ... 37

CHATCORNER

Bozó T: I am glad I became a pharmacist – Interview with Mária Péter H. ... 43

NEWS ... 52

KALEIDOSCOPE ... 58

GLEANING IN THE PROFESSIONAL PHARMACEUTICAL LITERATURE ... 60

MGYTávoktatás – 2021. január

Duda Ernő: Védőoltások a SARS-CoV-2 vírus okozta járvány (CoVID-19) ellen

Miért lehetséges, hogy a fertőzésen átesettek is újrafertőződhetnek később SARS-CoV-2 vírussal?

a) Nem, valójában ez nem lehetséges. ☐
b) Mert a fertőzés mindig citokinvihart vált ki, ami legyengíti az immunrendszer memóriafunkcióját. ☐
c) Mert a SARS-CoV-2 lopakodó vírus: olyan molekuláris mintázatokat hordoz, amelyek nagyon hasonlítanak gazda antigénekre. ☐

Az RNS-alapú vakcina…

a) lehetséges veszélye a gazdasejt genetikai állományának átprogramozása. ☐
b) az antigén fehérjéjét kódoló mRNS bejuttatásán alapul. ☐
c) nagyon gyenge immunválaszt tud kiváltani, ezért kell többször oltani. ☐

A vírusvektor alapú vakcina…

a) soha nem került még humán alkalmazásra. ☐
b) élő, genetikailag módosított, de ártalmatlan vírus bejuttatásán alapul. ☐
c) esetében az antigén genetikai kódjának hordozója egy elölt kórokozó. ☐

Uhljar Luca Éva, Ambrus Rita: A sebkezelés jövője – avagy antibiotikum-tartalmú nanoszálak fejlesztése

Krónikus sebek kezelésekor:

a) Szükséges a tiszta sebviszonyok és a bőséges oxigénellátottság biztosítása, a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező kötszer megválasztása és a gyakori kötéscsere. ☐
b) Nedvező sebek esetén nedvszívó tulajdonságú kötszerek alkalmazása javasolt, azonban figyelni kell arra, hogy a seb ne száradjon ki. ☐
c) mindkét fenti állítás igaz. ☐

Nanoszálak előnyös tulajdonságai a sebkezelésben:

a) hermetikus zárást biztosítanak. ☐
b) egyszerre biztosítják a szellőzést, a barrier funkciót és az optimális nevdességtartalmat. ☐
c) nem engedik megtapadni a fibroblaszt és keratinocita sejteket. ☐

Váladékozó seb esetén a kezelés…

a) sikerének kulcsa a termelődő nedveség felhasználása párakötés kialakítására. ☐
b) célja a váladék eltávolítása és a hám védelme. ☐
c) filmkötszerek vagy kenőccsel impregnált háló alkalmazását jelentheti. ☐

Több mint 100 év
szakmai tapasztalattal
a gyógyszergyártásban

Hazai tudásbázissal
a kutatás-fejlesztés
és az innováció terén

Biztos partnerként
több mint 100 országban
az egészségért

A minőségi gyógyítás szolgálatában.

Nemzedékeken át.

RICHTER GEDEON
www.richter.hu

■ 1901 óta ■

Telefonos ügyfélszolgálat szerződött partnereinknek

Ingyenesen hívható zöld szám:

06 (80) 50 50 50

HPH HUNGAROPHARMA

2. Vevőszolgálat:
- mennyiségi eltéréssel, visszáruval kapcsolatos ügyintézés
- aktuális hitelkeret és folyószámla egyenleg
- számla és számlagyűjtő
- folyamatban lévő kábítószer rendelés
- szállítási információk

3. Akciós hotline:
- naprakész információk a gyártói akciós rendelésekről

1. Rendelésfelvétel:
- rendelések leadása
- információ a már leadott elektronikus megrendelésekről

5. Gyöngy Patikák Program:
- közvetlen ügyintézés a Gyöngy Patikák számára

6. Kereskedelmi képviselő:
- kereskedelmi képviselő direkt kapcsolása

4. Alma Franchise Program:
- közvetlen ügyintézés az Alma Franchise partnereknek számára

8. Call Center:
- tájékoztatás az aktuális call center akciókról
- call centeres akciók rendelése

7. Kórházi kereskedelmi vezetők:
- kiemelt kapcsolattartó direkt kapcsolása

Ügyfélszolgálat munkanapokon: 8:00 – 20:00
Call Center munkanapokon: 8:00 – 16:30
Vezetékes szám: 06 (1) 429 9100
Ingyenesen hívható zöld szám: 06 (80) 50 50 50

Telefonszám alapján azonosítjuk minden kedves partnerünket.

Ügyfélszolgálati időn kívül érkezett hívások esetén kérjük, hagyjon üzentet, munkatársunk hamarosan visszahívja!