

GYÓGYSZERÉSZET

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG LAPJA



A TARTALOMBÓL

*Digitalizáció az
egészségügyben
– 2. rész*

*A koronária sztentek
alkalmazási
lehetőségei*

*Az antifungális szerek
gyógyszerészi kémiája*

*Interjú Zeltó Romána
professzor asszonnyal*

*Az MGYT 64.
küldöttgyűlésének
beszámolója*

*A gyógyszerészi
oktatás a koronavírus
járványügyi
veszélyhelyzet alatt*

*Végzős gyógyszerész-
hallgatók évkönyve,
2020.*

2020/8.

LXIV. ÉVFOLYAM
2020. AUGUSZTUS
ISSN 0017-6036



A jövő kötelez

CONGRESSUS
PHARMACEUTICUS
HUNGARICUS
XVI.

1924 – 2020
Debrecen, 2020. szeptember 10-12.



CONGRESSUS
PHARMACEUTICUS HUNGARICUS

A jövő kötelez



DEBRECEN

2020. 09. 10–12.



A jövő gyógyszerészeti kompetenciái • Innováció a gyógyszerészeti gyakorlatban Innováció a gyógyszerkutatásban és fejlesztésben • Információs technológia a gyógyszerészet területén

Részletes információk a kongresszus weboldalán elérhetők:

www.cph2020.hu

**CPH XVI. KONGRESSZUS:
2020. SZEPTEMBER 10-12. KÖZÖTT
VÁLTOZATLAN HELYSZÍNESEN ÉS FELTÉTELEKKEL.**



GYÓGYSZERÉSZET

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG LAPJA

LXIV. ÉVFOLYAM
GYOGAI 64. 449–512
2020. augusztus

„GYÓGYSZERÉSZET”

a Magyar

Gyógyszerésztudományi

Társaság lapja.

Kiadja a 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: <http://www.mgyt.hu>

Főszerkesztő:

Takácsné dr. Novák Krisztina

Felelős szerkesztő:

Dr. Bozó Tamás

Szerkesztők:

Dr. Bódis Attila

Dr. Hankó Zoltán

Dr. Laszlovsky 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

Dr. Zupkó István

A kéziratok és mellékleteinek
őrzését vagy visszaküldését
nem vállaljuk.



TARTALOM

TOVÁBBKÉPZŐ KÖZLEMÉNYEK

Szombathelyi Zsolt, Réti Andrea: Digitalizáció az egészségügyben – csendes forradalom – 2. rész . 452

 *Kolozsvári Rudolf, Újhelyi Zoltán, Vecsernyés Miklós:* A koronária sztentek alkalmazási lehetőségei – Fókuszban a gyógyszerkibocsátó típusúak 461

 *Horváth Péter:* Az antifungális szerek gyógyszerészeti kémiaja 469

BESZÉLGETŐSAROK

Bozó Tamás, Köteles István: Ha még egyszer kezdeném, akkor is gyógyszerész lennék – Interjú Zelkó Romána professzor asszonnyal 478

AKTUÁLIS OLDALAK

Horváth László: Beszámoló az MGYT irodájának felújításáról 487

Horváth László: Az MGYT 64. küldöttgyűlésének beszámolója 490

Vecsernyés Miklós, Halmos Gábor, Bácskay Ildikó: A gyógyszerészeti oktatás a koronavírus járványügyi veszélyhelyzet alatt – Személyes benyomásaink 491

Végzős gyógyszerészhallgatók évkönyve, 2020. – II. rész – Szegedi Tudományegyetem 493

HÍREK

Hírek Pécsről – Hírek Szegedről – Léber Attila PhD-védése – In memoriam 502

KÖNYVISMERTETÉS

. 505

KALEIDOSZKÓP

. 506

TALLÓZÓ

. 509

Természet – művészet – gyógyszerészet

Dr. Laszlovsky István – „Hullámzó fények”

Idői sorozatunkban *dr. Laszlovsky István* a Gyógyszerészet szerkesztője fotóiból közlünk válogatást „Természet– művészet – gyógyszerészet” címmel.

A Gyógyszerészetben megjelent közlemények (illetve részleteik) másodközléséhez a Gyógyszerészet szerkesztőségének előzetes hozzájárulása szükséges. A Gyógyszerészetben megjelenő híradások, beszámolók átvétele a forrás megjelölésével lehetséges.

Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság, 1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16. Tel./fax: (06-1) 266-9433

Előfizethető: Gyógyszerészet Szerkesztősége (1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.)

belföldi postautalványon vagy átutalással az MGYT átutalási számlájára:

OTP VIII. kerületi fiók, Budapest, József krt. 33.

MGYT elszámolási számla: 11708001-20530530

Adóigazolási szám: 19000754-2-42

Előfizetési díj: egész évre 26 400 Ft + 5% áfa.; egy példány ára: 2200 Ft + 5% áfa.

Készült 1550 példányban.

Nyomdai kivitelezés: Colortoy Bt., Győr

Tájékoztató a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság továbbképzéseiről

Kedves Kollégák!

Mint ismeretes, megjelent a Kormány 45/2020. (III. 14.) Korm. rendelete az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető, tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedésekről (II.), melynek 3. §-a tartalmazza a működési nyilvántartásokra vonatkozó speciális szabályokat.

3. § (1) Ha az egészségügyi dolgozó működési nyilvántartásának (a továbbiakban: nyilvántartás) az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény 113. § (1) bekezdése szerinti érvényességi ideje a veszélyhelyzet időtartama alatt jár le, a nyilvántartás érvényességi ideje e rendelet hatálybalépésével egyidejűleg a veszélyhelyzet lejártát követő 90 nappal meghosszabbodik. (2) A nyilvántartás (1) bekezdés szerint meghosszabbodott érvényességi ideje alatt az egészségügyi tevékenységvégzés nem szünetel.

A rendelkezéshez kapcsolódóan és a veszélyhelyzetre tekintettel, a **2020. I. félévben megtartani kívánt szabadon választható továbbképzéseinket elhalasztottuk.**

Mivel a veszélyhelyzet megszűnését követően a működési nyilvántartás érvényességét mielőbb meg kell újítani, ezért kérünk minden kedves kollégát, hogy vegyen részt továbbképzéseinken. Amennyiben újra veszélyhelyzetet hirdetnek meg, akkor online formában fogjuk megtartani továbbképzéseinket.

A fentiek alapján a 2020. II. félévére tervezett továbbképzésekről itt adunk tájékoztatást, a képzések pontos programja a GYOFTEX-en már elérhető, ott lehet rájuk jelentkezni is.

A MAGYAR GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI TÁRSASÁG 2020. II. FÉLÉVI TOVÁBBKÉPZÉSEI

Dátum, helyszín	Cím, téma	Előadók
2020. szeptember 12. – Debrecen	Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XVI. (2020. szeptember 10-12.) szombati szakmai tréning	Prof. Antal István, Prof. Botz Lajos Dr. Viola Réka, Dr. Gyermán Anna
2020. szeptember 26. – Budapest (felújított MGYT Székház)	Formulae Normales VIII.	Dr. Hajdú Mária, Dr. Mayer Klára Dr. Prosztenikov Anita, Berthótyné dr. Kuba Katalin
2020. október 3. – Szombathely	Gyógyszertechnológiai újdonságok	Dr. Hajdú Mária, Dr. Ambrus Rita Dr. Mayer Klára, Dr. Bácskay Ildikó
2020. október 10. – Budapest (felújított MGYT Székház)	A tudomány új eredményei	MGYT elnökségi tagok: Prof. Szökő Éva, Prof. Révész Piroska Dr. Horváth László, Dr. Tábi Tamás Dr. Takács Géza, Dr. Bácskay Ildikó Dr. Tompa Ildikó
2020. november 14. – Budapest (felújított MGYT Székház)	Étrendkiegészítők	Feigl Edit, Prof. Martos Éva Dr. Horáczek Márta, Dr. Váradi Judit
2020. november 7. – Szeged	Gyógynövényekkel kapcsolatos hitek és tévhitek	Prof. Deli József, Dr. Babulka Péter Dr. Csernák Orsolya, Dr. Gonda Sándor
2020. november 7. – Debrecen	Farmakológia	Dr. Zupkó István, Dr. Ducza Eszter, Dr. Vecsernyés Miklós Dr. Tihanyi Károly, Dr. Lekli István
2020. november 14. – Zalaegerszeg	Diabetes terápiája és gyógyszerészi gondozása	Dr. Tábi Tamás, Dr. Benkő Rita, Szálka Brigitta Dr. Ujhelyi Zoltán, Dr. Takács Géza

További tervezett események a következő félévben:

2020. szeptember 10-12.: XVI. Congressus Pharmaceuticus Hungaricus, Debrecen

2020. szeptember 25-27.: LV. Rozsnyay Mátyás Emlékverseny, Kecskemét

2020. szeptember 25.: Gyógyszerészek Világnapja

2020. november 12-13.: XIV. Clauder Ottó Emlékverseny, Budapest

Várjuk jelentkezésüket rendezvényeinkre és a továbbképzésekre!

Üdvözlettel:

Dr. Bácskay Ildikó

MGYT Továbbképzési Titkár

Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XVI. KÖZLEMÉNY



Tisztelt Résztevők, Partnereink!

Tájékoztatjuk, hogy a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság megrendezi a CPH-t (Congressus Pharmaceuticus Hungaricus 2020) a halasztott időpontban, 2020. szeptember 10–12. között Debrecenben, a Kölcsey Központban.

A 285/2020 (VI.17.) számú kormányrendelet a zenés táncos rendezvények megtartására vonatkozóan állapított meg létszámkorlátot, ezek maximum 500 fő részvételével tarthatók meg.

A nem zenés-táncos rendezvények, például tudományos kongresszusok esetében jelenleg nincs létszámkorlátozás. Ugyanakkor a távolságtartásra és maszk viselésére vonatkozó járványügyi szabályok betartása kötelező.

A kongresszusra korábban jelentkezettek döntő többsége jelezte részvételi szándékát. A kongresszus tudományos programja (136 előadás és 139 poszter) teljes, elérhető a kongresszus honlapján (cph2020.hu).

A szombati napon (szeptember 12.) a közforgalomban dolgozók számára egész napos tréninget biztosítunk (akkreditált, pontszerző), ami kiegészül egy EESZT kerekasztallal, ahol lehetőség lesz kérdezni a jelenlegi működés problémáiról és tájékozódni a hamarosan bevezetésre kerülő változásokról.

A kongresszusra továbbra is lehet regisztrálni.

Minden információ megtalálható a kongresszus honlapján.

További kérdéseikkel (a szervezéssel és a programmal kapcsolatosan) kereshetik a kongresszus szervezőit: Balogh Orsolya (baloghorsi@clubservice.hu).

Fokozottan ügyelünk a járványügyi szabályok betartására, minden lehető óvintézkedést meg fogunk tenni kongresszusunkon a résztvevők és a mintegy 30 kiállító cég biztonsága érdekében.

**Szeretettel, színes tudományos programmal (és maszkkal)
várunk mindenkit rendezvényünkön!**

Prof. Szökő Éva
Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság
elnök

Rendezvényszervező iroda:
Club Service Kft.
4024 Debrecen, Kossuth u. 42.
Tel.: (06-52) 522-222
E-mail: cph2020@clubservice.hu

TOVÁBBKÉPZŐ KÖZLEMÉNYEK

Gyógyszerészet 64. 452-460. 2020.

Digitalizáció az egészségügyben – csendes forradalom

2. rész

Szombathelyi Zsolt, Réti Andrea

Közleményünk előző részében (Gyógyszerészet. 2020;64(7):388-395) bemutattuk a digitális egészségügyi univerzum általános szerkezetét, tudományos bizonyítottság szerinti és üzleti felosztását, és ismertettük a digitális egészségügyi eszközök hatósági kontrollját az Egyesült Államokban és az Európai Unióban. Részletesebb ismertetést adtunk a digitális egészségügyi univerzum néhány területéről (mobil egészség, telemedicina, távfelügyelet, viselhető eszközök), melyet közleményünk jelenlegi, második részében folytatunk.

Digitális biomarkerek

A biomarker az élettani állapotok (folyamatok) objektív eszközökkel mért indikátora, amely nélkülözhetetlen a normál és patológiás folyamatok leírásában, a diagnózis felállításában, a betegségek várható kimenetelének, valamint a terápiás beavatkozások eredményének megítélésében. Azonban, a klasszikus biomarkerek mérése epizodikus, lassú, költséges, helyhez kötött, és sokszor nem képesek betölteni a prognosztikus indikátor szerepét.

Digitális biomarkereket kapunk, ha a fenti élettani indikátorokat kapcsolt elektronikus eszközökkel mérjük. Ennél azonban mennyiségi és minőségi értelemben is többről van szó, hiszen lehetőség nyílik az adat valós idejű, gyakori felvételére, és továbbítására. Jobb képet kapunk a folyamatoktól, a változásokat korábban észlelhetjük. A mérési eredmények összegzésével nyert digitális adathalmazokban pedig korábban nem ismert mintázatok kereshetők. A digitális biomarkerek előnyeit és hátrányait a **II. táblázat** foglalja össze.

A negyedik ipari forradalom, az internet és okostelefon gyökeres átalakulást hoz az egészségügyben is. Digitális egészségügyi univerzum van kialakulóban, amelyben a mobil egészség, telemedicina, viselhető eszközök és az egészségügyi informatikai infrastruktúra játsszák a főszerepet. Megjelenőben vannak a gyógyszerpalettán új modalitást jelentő szoftver alapú terápiák, amelyek a viselkedés befolyásolásával érik el hatásukat. A viselhető eszközök eddig nem látott új digitális biomarkereket mérnek, amelyek nem csak új dimenzióba emelik a személyre szabott ellátást, de új klinikai végpontok révén megnyitják az utat az ún. decentralizált, vagy virtuális klinikai vizsgálatok előtt. A digitális adattömeg feldolgozása egyre inkább mesterséges intelligencia módszerekkel történik, s ezáltal olyan következtetések is tehetők, amikre korábban nem nyílt mód. Az átalakulás azonban szükségszerűen kérdéseket sorát veti fel adatbiztonságról, tudományos alátámasztottságról, a betegek képzéséről, vagy akár az orvosi, gyógyszerészeti szakma jövőjéről. Az alábbi tanulmány arra tesz kísérletet, hogy áttekintő képet adjon egy forrongó területről, amely átforgalmazza az előttünk álló évtizedet.

Jól érzékelteti a mintavételi gyakoriság jelentőségét a vércukorszint mérés. A jelenleg érvényes ajánlás szerint egészséges fiatalokban erre egyáltalán nincs szükség. Azonban, ha kockázati tényezők lépnek fel, akkor 3 évenkénti ellenőrzés javasolt. Ha beigazolódtott a betegség, de elégséges az életmód terápia, havi 1-2 teszt kell. Gyógyszerrel és különösen inzulinnal kezelteknél már napi több mérés szükséges. Mindez, bár egyre kényelmetlenebbül, még megoldható az ujjbegyvér vizsgálatával. Ha azonban tudni szeretnénk az éjszakai értékeket, vagy a gyors változások indo-

II. Táblázat

A digitális biomarkerek előnyei és hátrányai a klasszikus biomarkerekkel szemben

Előnyök	Hátrányok
Olcsóbb	A digitális és klasszikus biomarkerek korrelációja nem nyilvánvaló
Objektívebb (pl. neuro-pszichiátriai mérések)	A detektáló rendszer „fekete doboz”, a felhasználó számára érthetetlen
Valós idejű, folyamatos, vagy nagy frekvenciájú adatfelvétel	Az adat észrevétlenül torzulhat
Könnyen gyűjthetők longitudinális adatsorok	Minden részletre kiterjedő kalibrálás és validálás szükséges
Egyszerű adattárolás, továbbítás, feldolgozás lehetősége	Sokféle, és folyamatosan változó szenzorok és szoftverek
Nem helyhez kötött	Adat cunami
Kombinált biomarker panelek hozhatók létre	
Új biomarker osztályok hozhatók létre	
Alkalmas összetett jelenségek jellemzésére (pl. viselkedés)	
Létfontosságúak a személyre szabott ellátás során	

A XX. és XXI. századi klinikai vizsgálatok jellemzői [46]

III. Táblázat

Jellemző	XX. század	XXI. század
Vizsgálati terv	Randomizált, kettős vak, paralel, csoportos, placebo kontrollált	Randomizált, kettős vak, paralel, csoportos, placebo kontrollált, adaptív design
Betegpopuláció	Minden, adott diagnózissal rendelkező személy	Betegválogatás a fenotípus és genetikai eredmények alapján
Toborzás	Klinikai praxisokból	Globális klinikai regiszterekből, és a betegség által érintett személyekből szerveződő szociális hálózatokból
Vizsgálati vizitek	Személyes, és hang hívások	Személyes, hang és video hívások
Adatkezelés	Papír alapú és elektronikus	Elektronikus
Résztvevők visszajelzései	Korlátozott és késleltetett	Majdnem mindenre kiterjedő, valós-idejű, vagy közel valós-idejű
Kimeneti változók (és azok jellemzői)	Kérdőívek, skálák (érzéketlen, epizodikus, szubjektív, vizsgálóközpontú, vizsgálóhelyhez kötött, egydimenziós)	Digitális biomarkerek és végpontok (érzékeny, gyakori vagy folyamatos, objektív, betegközpontú, helyfüggetlen, többdimenziós)

kolják (pl. egyes típusú diabéteszben), akkor 24 órás, folyamatos vércukorszint-figyelés szükséges, ami már csak digitális eszközzel valósítható meg. Miközben az ajánlás logikus, és anyagi, illetve logisztikai okok miatt társadalmi szinten jelenleg nincs mód gyakoribb szűrésre, a tapasztalat szerint ez a rendszer a prediabéteszesek tömegeit hagyja ellátatlanul.

Egy másik példa a hőmérséklet mérése. Ha egy megfázás folyamatát figyeljük, napi 3 mérés elég lehet. Ha azonban az ovuláció pontos időpontjáról szeretnénk képet kapni, akkor megbízható eredményt csak a maghőmérséklet gyakori mérése ad. Ezt valósítja meg az amerikai *PrimaTemp* [42] vállalat *Ayola*[®] intravaginális hőmérő gyűrűje.

Az újfajta szenzorok komplex élettani folyamatok követését is lehetővé teszik. Digitális biomarkerré válhat az arc kifejezés, a spontán beszéd (mind tónus, mind tartalom szempontjából), a köhögés hangja, a járás, a kéz remegése, vagy repetitív mozdulatai. Ezek az indikátorok és a belőlük képzett klinikai végpontok lehetőséget adnak, hogy a klinikai vizsgálatokat korábban feltáratlan területekre is kiterjesszük, és adatokat nyerjünk a való világ körülményei között (*Real-World Data*, RWD [43]). Jól példázza ezt az atopiás dermatitiszben szenvedők alvási vakaródzásának problémája. Ez a viselkedés legkorrektebben éjszakai videofelvételek pontozásával mérhető, ennek azonban számos technikai és etikai korlátja van. Helyette, kényszerűen a betegek kikérdezése (kérdőívekkel) terjedt el, amely azonban igen pontatlan. Egy közös GSK-AbbVie-Pfizer vizsgálatban [44] a viselkedést csuklókra rögzített háromdimenziós, nagyfelbontású gyorsulásmérőkkel és neurális hálózati adatfeldolgozással elemezték. A kutatók a gyorsulásmérők adatait infravörös kamerafelvételekkel összevetve választották ki azt az algoritmust, ami megbízhatóan különíti el a vakaródzást az egyéb mozgásjelenségektől.

DiMe adatbázisában, amely az új digitális végpontok legjobb gyűjteménye [45], 2020. májusig 55 végpont került felvételre, ezek túlnyomó többsége aktivitással kapcsolatos. Az új digitális biomarkerek elvezetnek a diagnosztika és a betegségmegelőzés új dimenziójába is. Adatainkat összekapcsolhatjuk életünk eseményeivel, látni fogjuk, miként változik az érték alvás vagy stressz-események során. Itt fordul át a mai, a betegek ellátására irányuló „betegségügy” az egészség megőrzését célzó „egészségügy” és prevenció felé.

A digitális biomarkerek szerepe a klinikai vizsgálatokban

A 10-15 éven át tartó gyógyszer-innovációs folyamat során a gyógyszerjelöltről adatok sokaságát kell gyűjtenünk, ez képezi majd a hatósági jóváhagyás és a bizonyíték alapú alkalmazás alapját. Bár a gyógyszerjelölt profiljának megtervezése és a molekula kiválasztása a preklinikai fázis korai szakaszában történik, a legfontosabb adatok a klinikai vizsgálatok során gyűlnek össze. Ennek sikerrátája indikációtól függően 6-10%, költsége pedig meghaladhatja az 1 milliárd dollárt. Könnyen belátható, hogy ha a klinikai program valamiképpen egyszerűsíthető lenne, és/vagy javítani tudnánk a sikerrátát, és/vagy rövidíthetnénk a fejlesztési időt (hosszabb ideig fennmaradó szabadalmi védettség), az nagymértékben javítaná a gyógyszer-innovációs folyamat hatékonyságát. Szintén megtakarítást jelentene, ha a végül elvérző gyógyszerjelöltek alkalmatlansága hamarabb derülne ki.

A klinikai vizsgálatok hatékonyabbá tételének kézenfekvő módja a digitalizáció. Ez lehetővé teszi a decentralizációt, (amikor a méréseket a kórházból az önkéntes otthonába telepítjük), a betegterhek csökkentését, a vizsgálati logisztika ésszerűsítését és a vizsgálatok kiterjesztését korábban alig nyomon követhető

jelenségekre (lásd az előző fejezetben). 2014-es cikkében Dorsey [46] a klasszikus és 21. századi klinikai vizsgálatokat veti össze (ld. **III. táblázat**).

Ha az adatgyűjtés nem a kórház falai között, hanem a beteg otthonában történik, akkor megspórolható az utazással járó költség és idő. Elmarad a klinikai környezetben óhatatlanul fellépő stressz, vagy megfelelni akarás. A betegek nagyobb távolságból is bevonhatók, szívesebben vesznek részt, tovább benntarthatók és adataik jobban tükrözik a mindennapi valóságot (RWD). Az ilyen, ún. virtuális, vagy decentralizált vizsgálatok során a résztvevőket a meglevő, (akár globális) adatbázisokból válogatják, digitális kapcsolatfelvétel és tájékoztatás után a saját telefonjukon írják alá a beleegyező nyilatkozatot, interneten keresztül kapnak oktatást, a viselendő eszközöket és gyógyszert postán küldik. Az adatgyűjtés automatikusan, vagy telefonos kikérdezés, vagy elektronikus kérdőívek segítségével (ePRO) zajlik, és a betegnek ritkán, vagy egyáltalán nem kell találkoznia az egészségügyi személyzettel. Drágább eszközöket igénylő tesztek, vérvétel szintén történhet a beteg otthonában, ha szakképzett asszisztentst küldenek ki. A klinikai vizsgálóhely nem tűnik el, a háttérből továbbra is ellátja felügyeleti funkcióját. A megoldás előnyei egyértelműek, a virtuális vizsgálatok pl. biztosan szakítani fognak azzal a jelenleg általános tapasztalattal, hogy a megnyitott centrumok 20%-a egyáltalán nem von be beteget. Azonban számos kérdés, különösen a megbízhatóság és az adat-megbízhatóság problémája még megoldásra vár. Példaként, ha higanyos manométerrel mérjük a vérnyomást, a mérés elvével, a higanyoszlop magasságával kapcsolatban nincs kétségünk. Ha azonban az értéket egy monitorról olvassuk le? Az eszköz egy fekete doboz és kérdések sokasága tehető fel, vajon a mérés és adatközlés között nem torzult-e az információ. És mennél összetettebb a rendszer, mennél újabb a biomarker (pl. arc pletizmográfia), annál súlyosabb ez a kérdés. Az eszközök kalibrálása, a transzparens adatfeldolgozás és a hiteles eredményközlés a betegek, vizsgálók és hatóságok számára egyaránt létfontosságú. Hasonló kérdés, vajon eléggé megbízhatóak-e a decentralizált vizsgálatokban meghatározó fontosságú beteg által jelentett eredmények (*Patient Reported Outcome*, PRO), vagy annak elektronikus változata (ePRO) [47].

A decentralizált vizsgálatok szabályozása körül is sok még a tennivaló. Bár a jogalkotók elkötelezték a klinikai vizsgálatok modernizálásával kapcsolatban [48] – pl. az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) 2025-ig tartó stratégiai tervében már megjelenik a GCP modernizálása a decentralizált vizsgálatok támogatására, a közvetlen digitális adatrögzítés, a viselhető eszközök által gyűjtött komplex adathalmazokhoz való hozzáférés [49] –, de a specifikus vezérfonalra valószínűleg még éveket kell várni. Csak néhány

kérdés, amit tisztázni kell: Hogyan zajlik egy virtuális vizsgálat monitorozása, vagy inspekciója? A folyamatos adatgyűjtés egyfelől növelheti a megbízhatóságot, de hogyan biztosítható, hogy hálózati, vagy más technikai hiba ne jelentsen fokozott kockázatot a felhasználóra, vagy befolyásolja negatívan az adatok integritását? Hogyan garantálható a megfelelő betegtájékoztatás, ha nem minden Uniós ország fogadja el az elektronikus beteg-beleegyező nyilatkozatot? Miként biztosítható a személyes adatok védelme, a szenzorok megbízhatósága és precizitása a vizsgálat teljes időtartama alatt [50]?

Összegezve, a várakozások szerint a klinikai vizsgálatok átalakulása fokozatosan, valamennyi érdekelt (gyógyszerügyi hatóságok és szerződéses vizsgálók) bevonásával, a hibrid megoldásokon keresztül vezet majd, ahol klasszikus és virtuális elemek egyaránt jelen vannak. A gyógyszerbiztonsági aggályok miatt a decentralizált vizsgálatok jelenleg a már engedélyezett gyógyszerek indikációbővítésénél használhatók. A szigorúan szabályozott gyógyszeriparral szemben a technológiai cégek meglepő egyszerűséggel közelítik a kérdést. Jól példázza ezt az *Apple watch* EKG funkciójának vizsgálata (lásd a *Viselhető eszközök* fejezetben).

Egészségügyi informatikai rendszer (Healthcare IT)

Magas szintű szolgáltatás nem létezhet megbízható, folyamatosan működő, professzionálisan karbantartott informatikai infrastruktúra, beteg és orvosi adatbázis, illetve ezeket összekötő hálózat nélkül. Ezeket általában állami szervezetek tartják fenn, működésüket törvényi keretek szabályozzák, különös tekintettel a személyes adatok védelmére. Világszerte a rendszer számos változata működik, az Egyesült Államokban pl. a betegadatok egészségügyi adatbázisa (*Electronic Health Record*, EHR), Magyarországon pedig az EHR-hez nagyban hasonlító Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Tér (EESZT) [51–54].

Az EESZT, egy felhőalapú központi infrastruktúra, amely biztosítja az ágazati információs rendszerek és az egészségügyi dolgozók együttműködését, 2017 óta érhető el Magyarországon. Elsőként a közfinanszírozott egészségügyi szolgáltatók, gyógyszertárak, egy évvel később az Országos Mentőszolgálat és egyes nem-közfinanszírozott egészségügyi szolgáltatók, majd 2020. június 1-től valamennyi nem-közfinanszírozott egészségügyi szolgáltató csatlakozása is megtörtént.

Az EESZT **központi eseménykatalógusban** minden olyan esemény megjelenik, amikor a páciens egészségügyi ellátást vett igénybe. Az adatokat az intézmények töltik fel, melynek segítségével a beteg és kezelőorvosa, akár évek múltával is pontosan tudja, mikor, hol, milyen vizsgálaton vett részt. A **digitális**

önrendelkezés lehetőséget ad az állampolgároknak, hogy az EESZT által kezelt egészségügyi adataihoz történő hozzáférést szabályozza. A rendszerben folyamatosan nyomon követhető számukra, hogy ki kért hozzáférést. A kezelőorvosok számára megjelenített adatok függenek az önrendelkezés során tett beállítástól, engedélyektől, illetve korlátozásoktól. Az **eProfilban** a háziorvosok, kezelőorvosok által feltöltött soha, vagy csak ritkán változó egészségügyi adatok kerülnek fel, melyek befolyásolhatják a beteg ellátását és kezelését, illetve akár életmentők is lehetnek sürgősségi beavatkozás esetén. Ilyen egészségügyi adatok például az allergiára, a várandósságra, a beültetett implantátumokra, korábbi műtétekre vagy krónikus betegségekre vonatkozó információk. Az **egészségügyi dokumentációban** található azok az ellátás során keletkezett digitális dokumentumok, amelyek az EESZT-hez történő csatlakozást követően jöttek létre. Ilyenek pl. az ambuláns adatlapok, zárójelentések, általános laboratóriumi ellátások leletei, szövettani és patológiai leletek, melyek megtekinthetők a kezelőorvosok számára, amennyiben a páciens ezt lehetővé teszi. Az EESZT lehetőséget nyit a képalkotó diagnosztikai eljárással készített **digitális felvételek tárolására, továbbítására és elektronikus konzíliumra**, amennyiben a csatlakozott intézmény megfelel a szükséges műszaki követelményeknek. További elvárás, hogy a konzíliumot kérő és adó orvosok a rendelkezzenek megfelelő regisztrációval és bekapcsolódásuk ne ütközzön az önrendelkezési nyilvántartásban tett nyilatkozattal. Az **eRecept modulon** keresztül megismerhető a beteg gyógyszerelése, az eReceptek részletes tartalma és státusza is. A hagyományos úton (papír alapon) felírt és kiváltott vények is láthatóak, mivel azokat a patika viszi fel a rendszerbe a kiváltás során. 2020. április 30-ától már bizonyos gyógyászati segédeszközök (GYSE) is rendelhetők eRecepten, azonban kiváltásuk egyelőre csak a patikákban lehetséges. Végül az **eBeutalók modulban** a beteg beutalói érhetők el.

Az EESZT-nek köszönhetően az ellátás szereplői bővebb információval rendelkeznek a páciensek állapotára, egészségi életútjára vonatkozóan, ami elősegíti a pontosabb diagnózis felállítását és a személyre szabott, hatékonyabb kezelés előírását. Az állampolgárok az EESZT Lakossági Portálján (eeszt.gov.hu) megtekinthetik az egészségügyi ellátásaik során keletkezett adataikat, korábbi kezeléseik dokumentumait, zárójelentéseit, leleteit, eReceptjeit, eBeutalóit. Értesítéseket kérhetnek arról is, ha új egészségügyi dokumentumot, eBeutalót, illetve eReceptet töltöttek fel a Térbe. A rendszer használata egyszerű, segítségével nyomon követhető az is mikor, melyik egészségügyi dolgozó tekintette meg az adataikat.

Az EESZT-ben lévő egészségügyi adatok védettek, kizárólag a háziorvosok és kezelőorvosok férhetnek

hozzá, a gyógyszerészek pedig a recept-adatokat érhetik el. A legérzékenyebb egészségügyi információk (pl.: pszichiátriai, addiktológiai stb.) kizárólag az adott szakterület orvosai számára láthatók. Az eProfil jóvoltából a sürgősségi ellátások folyamán a legfontosabb egészségügyi adatok gyorsan és összefoglalva érhetők el.

Adatbázisok, adatbiztonság

Az orvosi digitális technikák gyors fejlődése, így a nagyfelbontású orvosi képalkotás, a teljes genom szekvenálás, a beteg adatbázisok teljes körűvé válása, vagy éppen a viselhető eszközök elterjedése révén a globális egészségügyi adattárház 2020-ban eléri a 2300 exabyte-ot¹, és ez a mennyiség évente 50%-kal növekszik [55]. Az egészségügyi adatbázisok építése a fejlődő országokban [56] is rohamléptekben halad, abban a reményben, hogy ezek révén gyorsan be tudják hozni évszázados lemaradásukat.

A betegadatok legnagyobb tömegben, azokban a központi adatbázisokban gyűlnek, amikről a *Health-care IT* alatt beszéltünk. Azonban rendelkeznek ilyenekkel a biztosítók, a klinikai vizsgálatok kapcsán a gyógyszeripar, kutatóintézetek, kórházak, gyógyszerárak. Ha pedig az egészségügyet tágabban értelmezzük és kiterjesztjük a betegséget megelőző egészséges életstílusra, akkor az adatgazdák köre még szélesebb. Ahogy a biomarkereknél már tárgyaltuk, hangunk tónusa, remegése, beszédünk logikája ugyancsak sokat elárul a hangulatunkról, vagy más betegségeinkről, ezek az információk elvileg minden egyes telefonbeszélgetésben megjelennek. Ha mindezeket az adatokat egy nagy adatbázisba fésülnénk, és látnánk, hogy egy új biomarkerrel jellemezhető betegcsoport milyen genetikai elváltozást hordoz, akkor lehetőségünk nyílna új gyógyszer-célpontok meghatározására. Ez a megközelítés hatalmas lehetőségeket hordoz akár olyan pusztító betegségek megoldásában, mint a rák vagy az Alzheimer kór, ugyanakkor ropant kényes is. Mindent megelőző, első lépésként az adatok teljeskörű, és visszafordíthatatlan anonimizálása szükséges, olyan formában, hogy ne csak a jóhiszemű tévedésekkel, de a hackerekkel szemben is védve legyenek. Hiszen a digitális egészségügyben rejlő lehetőségek felkeltették a bűnözők figyelmét is. Az egészségügyi adatok értéke a fekete piacon a bankkártyaadatokkal vetekszik, de támadásoknak lehetnek kitéve az adatbázisok, a digitális, vezeték nélküli eszközök és kórházi rendszerek is. Az adatbiztonság soha nem volt még olyan fontos, mint ma. Az orvostechikai eszköz gyártóknak előre kell értékelniük a rendszersebezhetőséget, hogy egy használatból eredő hiba milyen kiberbiztonsági kockázattal járhat.

¹ 1 exabyte = 1 milliárd gigabyte = 10¹⁸ byte.

Az Európai Bizottság MDCG 2019-16 számú dokumentuma (*Guidance on Cybersecurity for medical devices*) részletesen foglalkozik a piacra lépés előtti és utáni kiberbiztonsági követelményekkel, a gyártóval és az ellátási lánc további szereplőivel szemben támasztott elvárásokkal [57].

Mesterséges intelligenciára épülő adatelemzés

Az előző fejezetben tárgyalt tömegű, dinamikájú és variabilitású adathalmaz feldolgozása hagyományos eszközökkel már nem lehetséges. Gépi megoldásokra – mesterséges intelligencia (*Artificial Intelligence*, AI) és gépi tanulás (*Machine Learning*, ML) alkalmazására kényszerülünk. Az AI eredetileg a laikus sajtó által felkapott semmitmondó szlogen, amelynek pontos definiálása nehéz. Lényegében a logikus emberi gondolkodás és neurális hálózatok számítógépes algoritmusokkal történő szimulációját jelenti. A nagy adattömegek kezelésén túl az AI merőben új lehetőségeket nyit, olyan mintázatokat is képes felismerni, amit szórványos adatokból és/vagy klasszikus módszerekkel korábban nem láthattunk. Jó példája ennek, hogy AI segítségével szemfenéki képből szív-érrendszeri kockázati faktorok határozhatók meg [58].

Az AI gyógyászati alkalmazásának legkézenfekvőbb területe az orvosi képfeldolgozás, radiológia, bőrgyógyászat, vagy hisztopatológia. Hosszú fejlődés után 2019-től jelentek meg azok a gépi alkalmazások, amelyek a gyakorlott vizsgálóval azonos, vagy annál jobb eredménnyel elemzik a képeket.

Épp csak példaként: a *Google DeepMind* mammo-gram vizsgáló programja [59], amelyet 29 000, részben kettős leolvasású brit és amerikai nő felvételét tartalmazó adatbázis felhasználásával építettek, és biopsziával, vagy longitudinális utómegfigyeléssel validáltak, 5,7 és 1,2%-kal kevesebb fals pozitív, illetve 9,4 és 2,7%-kal kevesebb fals negatív eredményt ad (az USA és UK alcsoportra), mint a kontrolnak tekintett radiológusok. Az eltérések nem tűnnek kirívóan nagyoknak, de figyelembe véve, hogy a fejlett országokban tömegesen történik mammogram szűrés, a különbség szignifikáns, az egyes beteg szintjén pedig szó szerint életbevágó.

VisualDx bőrgyógyászati szoftvere [60] egyaránt támogatja a szak- és háziorvosokat a differenciál-diagnózis felállításában. Ugyanez a cég a laikus közönség számára fejlesztette az *Aysa*[®] mobil applikációt [61], amely abban ad eligazítást, hogy mennyire sürgős orvoshoz fordulni egy váratlan bőrjelenséggel.

A Stimulált Raman Hisztológián (SRH) alapuló optikai képalkotó eljárás és csatolt AI képfeldolgozó rendszer 150 másodperc alatt ad tájékoztatást (onkológiai) műtéttől származó natív szövetminták természetéről, szemben a 20-30 perc átfutási idejű H&E festésses technikával, amelyhez ráadásul dedikált laborató-

rium és patológus szakorvos szükséges [62]. A gépi leletezés pontossága nem rosszabb (*non-inferior*, 94.6% vs. 93.9%) a szakorvos által adott eredményhez képest.

A jó eredmények ellenére a fejlesztők egyelőre óvakodnak tőle, hogy a leletek gépi feldolgozása alapján diagnózist állítsanak fel. Helyette inkább ún. második véleményt adnak, és továbbra is az orvosra bízzák a döntést. Ez is fontos segítség, hiszen a nehezebb képek értelmezéséhez szükséges konzílium nem mindig hívható össze, és pl. a patológus állások jelentős része (az USA-ban 40%-a) betöltetlen. Gazdaságosabbá teheti az ellátást, ha a szakorvosokkal kifejlesztett digitális támogató rendszereket levisszük a háziorvosok szintjére, akik így alkalmassá válnak az egyszerűbb esetek elbírálására, vagy telekonzultációt kérhetnek a digitális képről.

Gyorsan terjed az AI felhasználás más területeken is. Az FDA tavaly hagyta jóvá *Subtle Medical* zajos MR képeket feljavító szoftverét, amely a meglevő be rendezésekhez illeszthető és különösen hasznos, ha a hosszú felvételi idő alatt nem biztosítható a beteg mozdulatlansága [63]. *Caption Health* AI-vezérelt szív ultrahang pozicionáló szoftvere 2020. januárban kapott FDA jóváhagyást, amely speciális képzettséggel nem rendelkező asszisztensek számára is lehetővé teszi tökéletes ultrahang felvételek készítését [64]. Egy tavalyi *Nature Medicine* cikk tanúsága szerint a minden háziorvos rendelőjében megtalálható közönséges EKG készülék AI segítségével alkalmassá válhat a bal kamrai pumpafunkció zavarának kiszűrésére [65], a szemdiagnosztika kitörését az ophtalmológus szakorvos rendelőjéből, pedig már rég megtapasztaltuk a mindennapi életben.

Az AI és ML a gyógyszerkutatásban is hódít. Azonban a néhány kirívó sikerre [66] még számos sikertelen projekt jut, nagyrészt a bemenő adatok megbízhatatlansága miatt.

Digitális terápiák (Digital Therapeutics, DTx)

Az egészség-betegség állapotot meghatározó genetikai és környezeti tényezők mellett, kevesebb szó esik a magatartásról. Pedig számos körképben (pl. elhízás, függőségek, alvászavarok) pusztán a viselkedés megváltoztatásával drasztikus hatás érhető el. Markáns hatása van a pszicho- és viselkedésterápiának a pszichiátriai betegségekben is. Gondot jelent azonban, hogy a magatartás módosítása hosszú kezeléssorozatok igényel, élőmunka-igényes és csak kevesek élhetnek vele. Tovább korlátozza elérhetőségét a fokozódó szakorvos hiány. Kézenfekvő gondolat, hogy a terápiás üléseket digitális környezetbe helyezzük, ahol a beteg a saját telefonján, vagy számítógépén, tér és idő megszorítás nélkül a számára legalkalmasabb módon veheti igénybe azokat.

IV. Táblázat

A DTx alkalmazhatósága		
	DTx alkalmazhatóság	
	ALACSONY	MAGAS
A betegség klinikai megjelenése	Akut lefolyású	Krónikus lefolyású; különösen, ha epizodikusan megjelenő tünetek, degeneratív progresszió és heterogén megjelenés jellemzi
	Csekély hatást gyakorol a beteg életminőségére és funkcionális állapotára	Jelentős hatást gyakorol a beteg életminőségére és funkcionális állapotára
	Klinikai progresszió könnyen felmérhető	Klinikai progresszió nehezen becsülhető
A terápia	A terápia és biztonság monitorozása nem szükséges	A terápia és biztonság monitorozása fontos
	A klinikai döntések objektívek	Erősen szubjektív klinikai döntések
A viselkedés	A kezelés hatékonyságát a viselkedés és életmód faktorok kevésbé befolyásolják	A kezelés hatékonyságát a viselkedés és életmód faktorok jelentősen befolyásolják
	Adherencia hiánya / non-compliance nem jellemző	Adherencia és compliance gyenge

A DTx tehát egy szoftver alapú, közvetlenül a betegre irányuló, új terápiás modalitás, pontosan definiált betegség megelőzésére, kezelésére. Tudományosan alátámasztott, ismert hatásmechanizmuson alapul, hatékonyságát és biztonságosságát randomizált, kontrollált vizsgálatokban (RCT), hatóságilag elfogadott klinikai végpontokon igazolták. (Ezek általában megegyeznek a gyógyszervizsgálati végpontokkal.) A termékhez FDA által kiadott betegájékoztató tartozik. Végül a DTx szoftverek minőségbiztosított körülmények között kerülnek előállításra és akár receptkötelesek is lehetnek. A gyártók feltett szándéka, hogy azok a szoftverek, amelyek a gyógyszerekkel ekvivalens hatást érhetnek el felkerüljenek a biztosítók térítési listáira. Van már példa erre, azonban az összehasonlító vizsgálatok hiánya (és a digitális placebo probléma) miatt a befogadás egyelőre nem triviális.

A DTx használható önállóan, vagy a meglévő (pl. gyógyszeres) terápiák kiegészítéseként. elsősorban krónikus, a paciens életminőségét és funkcionálisitását jelentősen rontó betegségekben (IV. táblázat). Nagy előnyük, hogy személyre szabott kezelést nyújtanak, a szoftver a beteg válaszai alapján tanul és alkalmazkodik, és lényegében mellékhatásmentesek.

A digitális terápiák nem újak. A Welldoc BlueStar® digitális személyi asszisztensét a kedvező klinikai eredmények alapján 2010-ben hagyta jóvá az FDA, egyes- és kettes típusú diabéteszben szenvedők számára. Azóta további hat 510(k) engedélyt² kapott és mind receptköteles, mind recept-független formában elérhető az USA-ban és Kanadában [67]. A program nem csak vércukor adatokat gyűjt, tárol, továbbít (az orvos felé), hanem nyomon követi a gyógyszerelést, diétát, fizikai aktivitást. Az egyedi betegadatokra építve pedig személyre szabott viselkedési tervet készít, és rendszeres oktatási, motivációs üzeneteket küld.

Az FDA 2016-ban adott ki 510(k) engedélyt a *Pro-peller* digitális betegtámogató platformjára [68]. Az eszköz telefonos applikációból és a COPD illetve asztma betegek száraz porinhalátorához illeszthető szenzor egységből áll. A szenzor nyomon követi az inhalátor használatának helyét és idejét, s ezt az időjárási, és légszennyezettségi adatokkal együtt rögzíti a beteg okostelefonján, illetve továbbítja a kezelőorvos felé. A beteg ezáltal jobban megismeri a roham kialakulásának körülményeit és tudatosan felkészül annak elkerülésére. A klinikai vizsgálatok tanúsága szerint a platform használata jelentősen csökkenti a rohamok számát és a rohamoldó gyógyszer használatát, növeli a helyes adagolások, és a tünetmentes napok számát. Tavaly óta, az elveszett inhalátor hangjelzéssel is segíti a beteget az eszköz megtalálásában.

2017-ben kapott FDA jóváhagyást [69] a *Pear Therapeutics ReSet®* mobil applikációja, szerfüggőség (*substance abuse*) indikációban. A klinikailag igazolt, receptköteles szoftver 90 napos kognitív viselkedésterápiát nyújt pl. alkoholbetegeknek. A kezelőorvos egy digitális műszerfalon (*dashboard*) kap tájékoztatást a paciens állapotáról, és a teszteredményekről.

A legújabb FDA jóváhagyás pedig idén június 15-én érkezett [70]: Az *Akili AKL-T01 (EndeavorRx®)* ADHD gyógyszere nem egy szokásos kémiai hatóanyag, hanem az első terápiás videojáték, amely várhatóan receptköteles formában kerül piacra, a személyes orvosi és gyógyszeres kezelés kiegészítéseként. Az előírászerű „adagolás” érdekében a rendszer hente 5 alkalommal napi 5 játékot engedélyez, majd letilt és a program csak a következő napon használható ismét. A teljes „terápiás ülés” egy hónapig tart, és szükség esetén egy második hónappal kiegészíthető. A jóváhagyásra az FDA *De Novo premarket review* eljárásban került sor, öt, 4 hetes klinikai vizsgálat több mint 600 betegadata alapján. A klinikai eredményekről a *Lancet Digital Health* számolt be [71]. A vizsgálatok során a figyelem szignifikáns javulást mutatott, súlyos mellékhatás nem volt, a mellékhatások listáján

² Ün. *Premarket Notification* eljárás, amely során az bizonyítandó, hogy az eszköz lényegében ekvivalens egy már engedélyezett, az USA piacán lévő termékkel. (Ld. 1. rész. „A digitális egészségügyi eszközök hatásági kontrollja” fejezet.)

frusztráció, fejfájás, szédülés, emocionális reakciók, hányinger és agresszió szerepel.

Egyelőre még sok a kérdés (pl. digitális placebo, vagy árazás), de a szoftveres terápiák óriási előnye, a relatív mellékhatásmentesség nagyon sokakat ösztönöz a problémák megoldására. A trendet jól mutatja, hogy tavaly óta Németországban [72] is törvényi lehetőség van terápiás applikációk orvosi felírására és árviszátérítésére.

Virtuális valóság (Virtual reality) eszközök

Az egészségügyben a virtuális valóság eszközök [73] eddig nem arattak átütő sikert. Azonban stressz oldásban, fájdalomcsillapításban, viselkedésterápiában, orvosi oktatásban és a robotsebészethez kapcsolódóan kétségtelenül van/lehet szerepük.

A felforgatók (Disruptiv companies)

A digitalizált egészségügy olyan határterület, amely lehetőséget kínál a szektoron kívül tevékenykedő elektronikai, informatikai, adattudományi vállalkozások számára is. Speciális gyakorlatuk révén új eszközöket kínálhatnak a diagnosztikában, betegellátásban, vagy a prevencióban. Ugyanakkor nem köti őket a gyógyszer K+F és a gyógyszerbiztonság rigorózus rendszere, nem céljuk, hogy termékeik receptkötelesek legyenek, vagy a biztosítók befogadják azokat. Innovációs kultúrájukat kihasználva zavarba ejtő bátorsággal nyúlnak olyan kérdésekhez, amelyeket az egészségipar klasszikus szereplői objektív és leküzdhetetlen akadályoknak tekintenek. Az új belépők rendkívüli változatosságot mutatnak az egy személyes

startup-októl – akik vállalkozásukat egyetlen ötlet köré építik – az elektronikai, informatikai ipar és adattudomány behemótjaiig. Napjainkban már célzott elemzések foglalkoznak az ún. FAMGA vállalatok (Facebook, Amazon, Microsoft, Google és Apple) egészségügyi terveivel.

Az *Amazon* a *PillPack*[®] felvásárlásával, 2018-ban jelent meg az online gyógyszerküldő szolgáltatás piacán. Az amerikai szabályozásnak köszönhetően receptköteles gyógyszerek kiszállítását is vállalják, adott betegre, napra és adagolási időpontra lebontott csomagocskákban (2. ábra), de gondoskodnak a kifogyott gyógyszer utánpótlásáról is [74]. *Alexa*, a hang alapú házi asszisztens támogatást ad cukorbeteg és hipertóniások számára, a kisebb balesetek ellátásában, de információt ad a közeli kórházról is, a parkolás lehetőségeitől a számlák kifizetéséig. Egy 2017-ben jegyzett szabadalom szerint pedig a beszédközi hangokból – köhögés szipogás – felismerheti, ha valaki náthás, és ajánlatot tesz egy *PillPack* gyógyszer beszerzésére. [75].

Az *Apple* egészségügyi stratégiájának lényege, hogy az iPhone személyes egészségügyi adattárrá váljon [76], mégpedig úgy, hogy a felhasználónak manuálisan semmilyen adatot se kelljen bevinnie, hanem azok automatikusan töltődjenek le az EHR-ből.

Google-Alphabet [77] a gépi tanulás vezető vállalatként a diabétesz, robotsebész, közösségi egészségügy (pl. városi környezet hatása az egészségre), valamint az onkológia területén működik. Ha igaz a mondas, hogy a XXI. század elsődleges nyersanyaga már nem az olaj, hanem az adat [78], akkor az adattudományi vállalatok előtt az egészségügyben is hatalmas lehetőség nyílik.

A kicsik tengerében talán a lengyel származású, okos sztetoszkópot fejlesztő *StethoMe* [79] lehet egy jó példa, amely a tüdőhangok vizsgálatát végzi.

A kételyek és aggodalmak

Az egészségügy digitalizációja eltérő hozzáállást generál az érintettek körében. Mint láttuk, a technológiai cégek a trend nagy nyertesei lehetnek. A felhasználók, köztük a betegek többsége nyitottságot mutat, a fiatalok pedig kifejezett motorjai a változásoknak. A digitális szolgáltatásokban, viselhető eszközökben, a távollátásban az életminőség javítását, személyre szabott ellátást, prevenciót szolgáló lehetőséget látnak, habár megfogalmazódnak aggodalmak a személyes adatok kezelésével kapcsolatban. Ugyancsak inkább támogatók a biztosítók, akik az egészségügyi költségek csökkenését remélik. Az ellátó intézmények szintén a költségsökkenés oldaláról közelítik meg a kérdést és 2/3-uk már kialakított valamilyen elgondolást a technológia bevezetésére.

Bizonytalanok viszont a gyógyszervállalatok, amelyek a légiközeledéshez hasonlítható, rendkívül szigorúan szabályozott környezetben dolgoznak és ko-



2. ábra. A PillPack által kiszerelt, reggeli bevételre szánt gyógyszer-csomag.

moly kockázatot jelent számukra letérni a drága, de kitaposott az útról. Egyesek mégis vállalják ezt az átalakulást, és már adattudományi vállalkozásként deklarálják magukat [80], mások (a többség) még inkább kívánnak. Ugyanakkor a COVID-19 járvány, amely súlyosan megakasztotta az épp zajló klinikai vizsgálatokat, hatalmas ösztönzést jelent, hogy cégek (és hatóságok) az előzetes terveknel sokkal gyorsabban vezessék be a decentralizált vizsgálatokat.

Érdekes az egészségügyi személyzet álláspontja. Egyrészt, ismét csak a COVID járvány mutatott rá, hogy a betegek (egy részének) távollátása nagyszerűen működhet a kijárási korlátozás idején, az olyan informatikai rendszer, mint az EESZT pedig nélkülözhetetlenné válik a betegek gyógyszerellátásában a veszélyhelyzet alatt. Emellett azonban van egyfajta bizonytalanság is. Miközben „*participatory medicine*” [81], vagy „*shared decision*” [82] név alatt már terjed a paciensek bevonásának gyakorlata – hiszen kinek lenne fontosabb az egészsége, mint a betegnek magának? Nem járunk jobban, ha megtanítjuk neki a betegségét, hogy aktív, elkötelezett részese lehessen a saját gyógyulásának? –, a többség inkább veszélyesnek tartja a *dr. Google* révén félművelt pacienseket. És mind gyakrabban felmerül az a kérdés is, vajon a technológia nem veszi el a szakemberek munkáját? Gary Kasparov IBM *Deep Blue*-val szemben 1997-ben elszenvedett veresége óta [83] már nem lehetünk biztosak, hogy ez soha nem következik be. Az orvosok és gyógyszerészek számára is lehet azonban egy vonzó alternatíva. A jelenlegi rendszerben egyre túlterheltebbé válnak, növekszik a kiégés, a szakmai hibák száma és egyre kevesebb idő jut a betegeknek. Ha az új eszközök időt takarítanak meg a számukra, akkor munkájuk újra humánusabbá válhat [84]. *Antino Di Leva* elhíresült mondása szerint „*A gépek nem helyettesítik az orvosokat, azonban a mesterséges intelligenciát alkalmazó orvosok hamarosan helyettesítik azokat, akik ezt nem teszik.*”

Akármi legyen is azonban a vélekedés, mind nagyobb az egyetértés abban, hogy a digitális egészségügy fogalmának elkülönítése rövidesen értelmetlenné válik, mert a szektor minden részletét megkerülhetetlenül és visszavonhatatlanul áthatja majd a digitalizáció.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak *Klebovich András*nak az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térrel kapcsolatos információk megosztásáért.

IRODALOM³

42. <http://www.prima-temp.com/> – 43. FDA. *Real World Evidence*. <https://www.fda.gov/science-research/>

science-and-research-special-topics/real-world-evidence (2020.03.23.) – 44. Moreau A, Anderer P et al. Detection of nocturnal scratching movements in patients with atopic dermatitis using accelerometers and recurrent neural networks. *IEEE J Biomed Health Inform.* 2018;22:1011-1018. – 45. DiME's crowdsourced library od digital endpoints. https://airtable.com/shrO2sAHuQys1IGve/tbl4jDPr9IDVoNkCD/viwqIiLA5JiPx5ih?background_color=teal&blocks=bipkoVMgCmCPPauPq – 46. Dorsey ER, Venuto C et al. Novel methods and technologies for 21st-century clinical trials: a review. *JAMA Neurol.* 2015;72(5):582-588. – 47. FDA. Patient-reported outcome measures: use in medical product development to support labeling claims. [Guidance document] Docket number: FDA-2006-D-0362 (2009.12.) – 48. McNair L, Rose J. Going virtual? http://www.pharmatimes.com/magazine/2019/june_2019/going_virtual (2019.06.) – 49. EMA. EMA Regulatory Science to 2025 – strategic reflection. (2020) – 50. Virtual clinical trials: challenges and opportunities: proceedings of a workshop. Washington (DC): National Academies Press (US); 2019. – 51. <https://portal.eeszt.gov.hu> – 52. <https://www.eeszt.gov.hu> – 53. 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről. – 54. 39/2016. (XII. 21.) EMMI rendelet az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térrel kapcsolatos részletes szabályokról. – 55. Desjardins J. How big data will unlock the potential of healthcare. <https://www.visualcapitalist.com/big-data-healthcare/> (2018.07.26.) – 56. Maxmen A. The next chapter for African genomics. *Nature.* 2020;578:350-354. – 57. MDCG 2019-16 - Guidande on cybersecurity for medical devices. (2020.01.07.) – 58. Poplin R, Varadarajan AV et al. Prediction of cardiovascular risk factors from retinal fundus photographs via deep learning. *Nat Biomed Eng.* 2018;2:158-164. – 59. McKinney SM, Sieniek M et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature.* 2020;577:89-94. – 60. <https://www.visualdx.com/> – 61. <https://askaysa.com/trust/visualdx/> – 62. Hollon TC, Pandian B, Adapa AR, et al. Near real-time intraoperative brain tumor diagnosis using stimulated Raman histology and deep neural networks. *Nat Med.* 2020;26:52-58. – 63. Subtle Medical receives FDA 510(k) clearance for AI-powered SubtleMR. <https://www.prnewswire.com/news-releases/subtle-medical-receives-fda-510k-clearance-for-ai-powered-subtle-mr-300938602.html> (2019.10.15.) – 64. FDA authorizes marketing of first cardiac ultrasound software that uses artificial intelligence to guide user. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-authorizes-marketing-first-cardiac-ultrasound-software-uses-artificial-intelligence-guide-user> (2020.02.07.) – 65. Attia ZI, Kapa S et al. Screening for cardiac contractile dysfunction using an artificial intelligence-enabled electrocardiogram. *Nat Med.* 2019;25:70-74. – 66. Alsever J. Medicine by machine: Is A.I. the cure for the world's ailing drug industry? <https://fortune.com/longform/ai-artificial-intelligence-medicine-healthcare-pharmaceutical-industry/> (2020.01.20.) – 67. Agarwal P, Mukerji G et al. Mobile app for improved self-management of type 2 diabetes: multicenter pragmatic randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth.*

³ Az 1-41. számú hivatkozások a közlemény első részében (Gyógy-szerészet. 2020;64(7):394-395.) találhatók.

- 2019;7(1):e10321. – 68. <https://www.propellerhealth.com/how-it-works/> – 69. FDA permits marketing of mobile medical application for substance use disorder. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-permits-marketing-mobile-medical-application-substance-use-disorder> (2017.09.14.) – 70. FDA permits marketing of first game-based digital therapeutic to improve attention function in children with ADHD. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-permits-marketing-first-game-based-digital-therapeutic-improve-attention-function-children-adhd> (2020.06.15.) – 71. Kollins SH, DeLoss DJ et al. A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): a randomised controlled trial. *Lancet Digit Health*. 2020;2: e168-e178. – 72. Staines R. Germany's new law allows doctors to prescribe apps with health benefits. <https://pharmaphorum.com/news/germanys-new-law-allows-doctors-to-prescribe-apps-with-health-benefits/> (2019.07.11.) – 73. Virtual Reality in Healthcare. <https://visualise.com/virtual-reality/virtual-reality-healthcare> – 74. <https://www.pillpack.com/> – 75. Arsene C. Alexa in healthcare: 17 real use cases you should know about. <https://www.digitalauthority.me/resources/alexa-in-healthcare/> – 76. Empower your patients with Health Records on iPhone. <https://www.apple.com/healthcare/health-records/> – 77. Alphabet's next billion-dollar business: 10 industries to watch. <https://www.cbinsights.com/research/report/industries-disruption-alphabet/> – 78. The world's most valuable resource is no longer oil, but data. <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data> (2017.05.06.) – 79. <https://stethome.com/> – 80. Dougherty E. On being and becoming a data science company. <https://www.novartis.com/stories/discovery/being-and-becoming-data-science-company> (2018.10.24.) – 81. What is participatory medicine? <https://participatorymedicine.org/what-is-participatory-medicine/> – 82. Shared decision-making in medicine. https://en.wikipedia.org/wiki/Shared_decision-making_in_medicine – 83. Deep Blue beat G. Kasparov in 1997. [YouTube videó] <https://www.youtube.com/watch?v=NJarxpYyoFI> – 84. Topol E. Deep medicine. How artificial intelligence can make healthcare human again. New York: Basic Books; 2019.
- SZOMBATHELYI, ZS., RÉTI, A., KLEBOVICH, A.: **Healthcare digitalization – a quiet revolution – part 2.**
- The fourth industrial revolution, the internet, and smartphone brought revolutionary transformation in the healthcare as well. A digital healthcare universe is in formation where mobile health, telemedicine, wearable devices and healthcare informatics play the main role. Software based new treatment modalities are showing up, exerting their effect by behavior modulation. Wearables measuring never seen new digital biomarkers, bringing new dimension in personalized medicine, and by new clinical endpoints open up the path for so called decentralized or virtual clinical studies. Deluge of data can't be processed by classical approaches anymore, instead artificial intelligence and machine learning must be used. In exchange, these tools can identify new, surprising correlations. However, the transformation necessarily raises series of questions about data security, scientific and clinical validity, empowerment of patients or even about the future of medical and pharmacy profession. The article tries to present a general view of this effervescent field, which is forming the next decade.

Richter Gedeon Nyrt. 1475 Budapest Gyömrői út 19-21.

FELHÍVÁS

35 éves évfolyam-találkozóra

Az 1985. évben Szegeden végzett gyógyszerészek évfolyam-találkozóját 2020. szeptember 5-én (szombaton) tartjuk.

Program:

- 14 órakor találkozás a kari épület II.sz. tantermében,
- 19 órától vacsora a Göry Pince (Liszt u. 9.) teraszán, melyre személyenként 4000 forintot az alábbi címre kérjük feladni: Dr. Vangelné Forgács Judit, BENU Dr. Kaiser Gyógyszertár, 6726 Szeged, Bérkert u. 25. (62/425-910).

Szeretettel várunk mindenkit és értesítsétek egymást!

Buchholz Gyula
pharmacylife@hotmail.com

A koronária sztentek alkalmazási lehetőségei Fókuszban a gyógyszerkibocsátó típusúak



Kolozsvári Rudolf¹, Újhelyi Zoltán², Vecsernyés Miklós^{2,*}

A kezdetek...

A gyógyszerleadó sztentek (*drug-eluting stents*, DES) perkután koronária beavatkozással (*percutaneous coronary intervention*, PCI) történő alkalmazása manapság a szívkoszorúér szűkületek kezelésének elsődleges ellátási módja (1. ábra). Szerte a világon, napi rutin szinten zajlanak a kardiológiai centrumokban hasonló beavatkozások, holott a szívkoszorúér eszközös kezelése alig több, mint negyven éves múltra tekint vissza. Az első koszorúéren történő klinikailag hiteles, sikeres beavatkozásokról Gruentzig 1977-ben a *Lancet* folyóiratban publikálta eredményeit [1]. Az eljárás világszerte perkután koronária angioplasztika (*percutaneous transluminal coronary angioplasty*, PTCA) néven vált ismertté. Az 1980-as időszakban a PTCA volt az az eljárás a nyitott szívműtétek (*coronary artery bypass graft surgery*, CABG) mellett, amely a koronáriák szűkületeinek kezelésére alkalmazható volt. A ballonos tágitás (*plain old balloon angioplasty*, POBA), kezdetben gyakori szövődményekkel járt, mivel a ballon jelentős mechanikai hatást gyakorolt az érfalra, minek következtében gyakran részleges elzáródás és trombózis lépett fel, illetve az ér elasztikus voltából eredendően nagy volt a visszaszűkülés esélye. A beavatkozást követő szövődményeket a kezdetektől fogva tanulmányozták és tanulmányozzák. Megfigyelések szerint az intervenció folytán az amúgy is „beteg” ér endotéliumfelülete (2. ábra) megsérül, és a tágitást követő *intima* repedések következtében fali vagy luminális trombus jöhet létre, vagy hosszabb távon, az artériás fal szöveti átalakulása miatt, neointimális hiperplázia (*neointimal hyperplasia*, NIH) alakul ki. Mindezek az ér átmérőjének csökkenésével, illetve a koszorúérben a véráramlás megváltozásával járnak, és ennek következtében az érintett

Napjainkban a súlyos szívkoszorúér-betegségben szenvedő betegek kezelésére leggyakrabban alkalmazott terápiát a perkután koszorúér intervenció, azaz az érintett, beszűkült érszakasz mechanikus tágítása, modellálása. Ez a beavatkozás több, mint négy évtizedes múltra tekint vissza, és óriási fejlődésen ment keresztül az elmúlt egy-két évtizedben. A klasszikus ballonnal történő tágításos módszeren számos módosítást hajtottak végre annak érdekében, hogy növeljék a beavatkozás sikerességét, biztonságosságát és hosszú távú hatékonyságát, de az igazi áttörést a sztent, azaz „érkitámasztó fémháló” hozta meg. Beültetésével jelentősen csökkent a koronáriák visszaszűkülésének előfordulása, de sajnos még így is jelentős mértékben, 10-15%-ban kellett ezzel számolni. A klinikai tapasztalatok azt mutatták, hogy a későbbi, nem várt események csak úgy csökkenthetők, ha a megakadályozzuk a visszaszűkülést okozó neointima-proliferáció jelenséget. Erre kitűnő megoldás lett a sztentre felvitt antiproliferatív anyag leadó rendszer, azaz a DES. A nagyon késői, több mint egy év múlva megjelenő sztent trombózis megjelenése a szakembereket ráébresztette arra, hogy további fejlesztések szükségesek a DES-ek alkalmazásának területén. Jelen összefoglaló fő célkitűzése azoknak a folyamatoknak és fejlesztéseknek az áttekintése, melyek az invazív kardiológiai beavatkozások szövődményeinek csökkentésében játszanak nagy szerepet, kezdve a sztent beültetését követő patofiziológiai folyamatok megismerésével, folytatva a sztent beültetés biztonságosságát növelő eljárások kifejlesztésének és alkalmazásának megvitatásával.

szívizom terület megfelelő perfúziója nincs optimálisan biztosítva. Számos kutató első körben arra keresett megoldást, hogy hogyan lehetne a fentiek kialakulását megelőzni vagy „meggyógyítani”. A direkt aterektómia¹ ígéretesnek indult, ám a beavatkozás során tapasztalt klinikai eredmények nem igazolták az elvárásokat [2]. A rotációs aterektómia (gyémántszemcsés fűrőfejjel történő szöveteltávolítás) szintén zsákutcának bizonyult, ám az erősen meszesedő léziók kezelésére még napjainkban is alkalmazható [3]. Egyéb aterektómiai eljárások, mint például a lézertes technika, sem bizonyultak jó megoldásnak a szö-

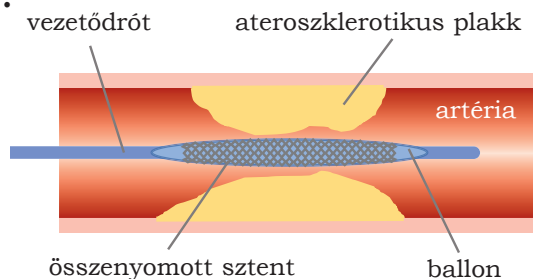
GYAKRABBAN ELŐFORDULÓ RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

BMS	<i>bare metal stent</i> , bevonat nélküli fémszent
DES	<i>drug-eluting stent</i> , gyógyszerleadó sztent
ISR	<i>in-stent restenosis</i> , sztenten belüli resztenózis
NIH	<i>neointimal hyperplasia</i> , neointimális hiperplázia
PCI	<i>percutaneous coronary intervention</i> , perkután koronária beavatkozás
PES	<i>paclitaxel-eluting stent</i> , paclitaxelleadó sztent
SES	<i>sirolimus-eluting stent</i> , sirolimusleadó sztent
VLST	<i>very late stent thrombosis</i> , nagyon késői sztent trombózis

¹ Az aterektómiai eljárások során egy perifériális artérián ejtett bemetszésen keresztül a szűkület helyére vezetett speciális káterre szerelt vágófelület segítségével igyekeznek az érfalon kialakult plakk szétzúzásával vagy lementésével újra átjárhatóvá tenni az elzáródott érszakaszt.

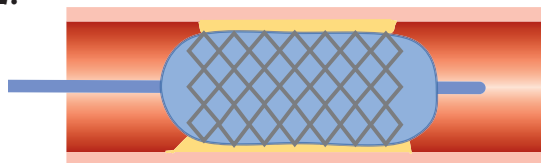
Perkután koronária intervenció

1.



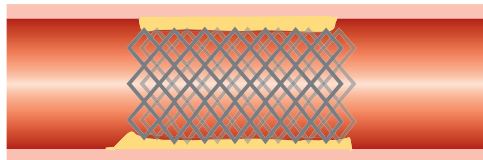
A sztentet és a ballont egy kari vagy ágyéki éren ejtett nyíláson keresztül bevezetett katéter segítségével a beszűkült koronária érszakaszba vezetik.

2.



A ballon felfújásával összenyomják a plakkot és kitágítják (kinyitják) a sztentet, ami ezzel felveszi a tervezett átmérőjét és pozícióját.

3.



A ballon leeresztése után kihúzzák a katétert, a kitágult sztent a helyén maradva fenntartja a megnövelt érátméret.

1. ábra. Perkután koronária intervenció

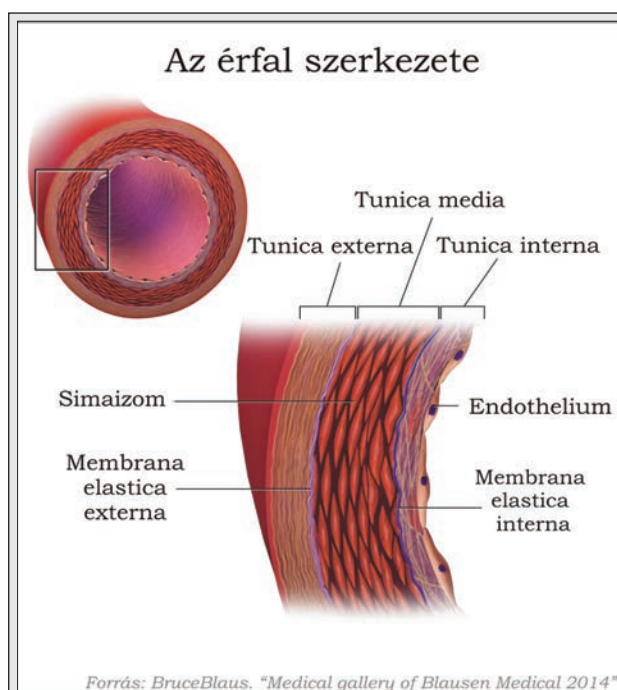
vödmények kivédésére [4]. A brachyterápia² során az érfal besugárzásával próbálták a NIH-et csökkenteni, ám ez sem nyújtott megnyugtató megoldást a resztenózis problémájára [5]. A fentieket figyelembe véve, a kutatás más irányba fordult, eljutva így a „ér-kitámasztó fémhálózathoz”, azaz a sztenthez. Tekintve, hogy ekkoriban a sztentek még bevonat nélküliek voltak, nomenklátúra szerint „csupasz” típusúnak nevezték el ezeket (*bare metal stents*, BMS). Az első BMS beültetésről 1986-ban Sigwart és munkatársai számoltak be [6]. A fém sztent merev szerkezete arra szolgált,

hogy a szűkült ér tágítás utáni átmérőjének megtartását biztosítsa, és csökkentse a neointima-proliferációt, azaz resztenózis gyakoriságát. Az eredmények nagyon biztatók voltak, de két dolgot nem sikerült elfogadhatóan kiküszöbölni: a resztenózist, azaz a NIH okozta érlumen átmérőcsökkenést (amennyiben sztenten belül alakul ki, úgy *in-stent restenosis*-nak hívják, ISR), illetve a sztent akut elzáródását (sztent trombózis) [7, 8]. Ezek a változások átgondolásra késztették a szakembereket a beavatkozás technikai részleteivel kapcsolatban. Az ISR kialakulásában, az implantációt követő kisebb érsérülések játszanak fontos szerepet, mivel ezek kicsiny luminális trombusok létrejöttét okozhatják. Ez a folyamat vérlemezke-aggregációval, fibrin lerakódással, illetve lokális gyulladással, celluláris beszűrődéssel, valamint következményes simaizom sejt migrációval és proliferációval jár együtt, melyhez fibrotikus szöveti infiltráció társul. Fél év alatt jelentős fokú NIH és ISR alakul ki, melynek következménye lehet a lumen jelentős fokú szűkülete és a következményes áramlásromlás. Klinikai tünetként angina alakulhat ki, illetve súlyosabb esetben miokardiális infarktus is. Mivel a sztent beültetés egyértelmű oka az ISR-nek, ezért ennek a jelenségnek a megelőzése lett az egyik fő kutatási irány, megtartva és alkalmazva a sztent pozitív hatásait. Számos kísérlet igazolta, hogy a resztenózis a sejtproliferáció gátlásával befolyásolható, és ez megvalósítható antiproliferatív hatóanyagok terápiás alkalmazásával. Az eredeti ötlet Robert Falotico-tól, a Cordis (Santa Clara, CA, USA) cégnél



Vecsernyés Miklós, gyógyszerész, oklevélét 1982-ben szerezte Szegeden, a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Gyógyszerésztudományi Karán. Szakmai tevékenységét Szegeden, a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Önálló Endokrinológiai Osztályán kezdte el, ahol 1995-ig, mint laboratóriumi gyógyszerész (tudományos munkatársi beosztásban), majd ezt követően, 2000-ig, laboratóriumvezetőként dolgozott. Tudományos fokozatát 1997 nyerte el. 2000 óta dolgozik a Debreceni Egyetem Gyógyszerésztudományi Karán. 2000-2001 között a Biofarmácia Tanszék, majd 2002-től a Gyógyszer technológiai Tanszék vezetésével bízták meg. 2003-ban habilitált, és Debreceni Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának 2003-as megalakulása után dékánhelyettesi megbízást kapott, majd később a Kar dékáni teendőit is ellátta, illetve ellátja. Több hazai és nemzetközi pályázatban (NKFP, ETT, HURO, AGR-13) résztvevőként vagy témavezetőként dolgozott, illetve dolgozik. Egy farmakológiai tárgyú sakkönyv, és egy gyógyszer technológiai gyakorlati jegyzet társszerzője. Főként angol nyelven publikál, közleményeinek száma több, mint 100. Vezetőségi tagja a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Gyógyszer technológiai Szakosztályának, társelnöke a Magyar Rektori Konferencia Egészségügyi Szakbizottságának. Szerkesztőbizottsági tagja a Scientia Pharmaceutica (Q2 besorolású) folyóiratnak.

² A brachyterápia (közele-, belső-, vagy üregi besugárzás) során kontrollált módon, egy adott szervbe vagy testüregbe juttatnak átmenetileg nagy intenzitású ionizáló sugárzást kibocsátó radioizotópot azzal a céllal, hogy közvetlen környezetében szövetpusztító hatást fejtsen ki.



2. ábra. Az érfal szerkezete. A tunica intima az érfal legbelső rétege, melynek a lumen felőli, a vérrel közvetlenül érintkező része az egyrétegű laphámsejtekből felépülő endotél (endothelium), ennek sejtei az alaphártyán (lamina basalis) rögzülnek. Az alaphártyát laza rostos kötőszövet, a stratum subendothelium veszi körül, melyet az ún. izmos típusú artériákban és egyes nagyobb vénákban kifejezett rugalmas szövetréteg a membrana elastica interna határol. Az érfal középső rétege a tunica media, melyet érfaltípustól függő mennyiségben rugalmas rostok és (a koronáriaregben domináló) simaizomsejtek alkotnak. A tunica media-t a tökéletlenül összeszővődött rugalmas rostokból álló membrana elastica externa határolja. A legkülső érfalréteg a tunica adventitia, amely kollagén- és rugalmas rostokat tartalmazó kötőszövetből áll, valamint itt található az ereket beidegző, illetve tápláló idegek (nervi vasculares) és erek (vasa vasorum).

1996-ban létrehozott Szent Terápiás Csoport vezetőjétől származott, mely szerint olyan gyógyszerhordozó rendszert kell kialakítani a káros proliferáció gátlására, melyből a gyógyszer helyben szabadul fel és így szisztémás hatása kiküszöbölhető. Ahhoz, hogy a hatóanyag kontrolláltan szabaduljon fel, egy speciális hordozóanyagot kellett alkalmazni. A fejlesztések során több száz hatóanyagot próbáltak ki, melyek eredményeként az évezred elején két gyógyszerkibocsátó sztent, azaz DES került terápiás célból forgalomba.

A DES-ek forradalma

Az első DES-eket 2002-ben, illetve 2003-ban engedélyezte az EMEA és az FDA, hatóanyagként szilimust (sirolimus-eluting stent, SES: Cypher, Cordis Corporation, Warren, NJ, USA), és paclitaxelt (paclitaxel-eluting stent, PES: Taxus, Boston Scientific, Natick, MA, USA) tartalmaztak. A SES és PES bevezetése után röviddel DES és BMS között összehasonlí-

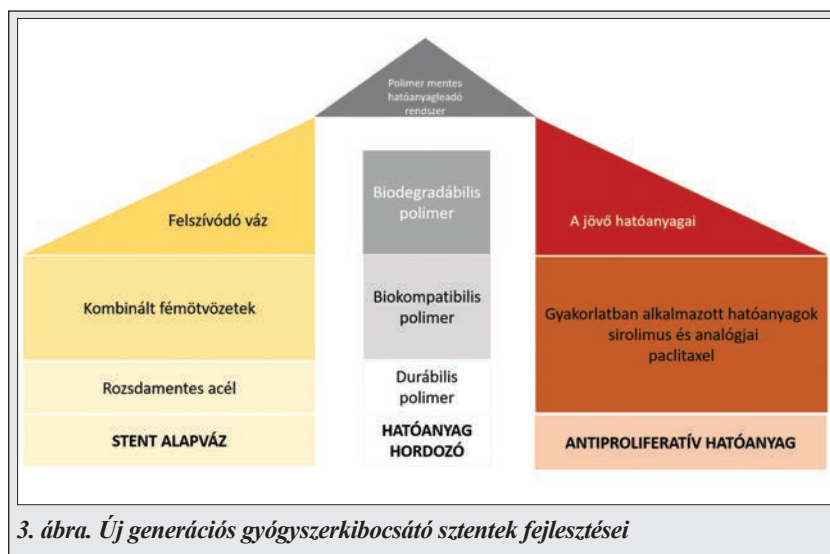
tó vizsgálatokat végeztek, melyek igazolták, hogy a DES használatakor szignifikánsan csökkent a reszténosis előfordulásának aránya [9]. Sajnálatos módon a hosszútávú utánkövetés eredményei rámutattak arra, hogy a DES beültetés után egy évvel megnövekszik a sztent trombózis előfordulásának aránya, mind a SES, mind a PES implantátumok esetén a BMS-ekhez képest – azaz kialakult a nagyon késői sztent trombózis (very late stent thrombosis, VLST) jelensége. Ennek oka az volt, hogy a beültetést követő évek alatt a DES a gyógyszerhordozó polimer rendszerrel együtt károsítja az endotél funkciót, allergiás reakciókat, érrendszeri rendellenességeket és ún. *neoatherosclerosis*-t okoz a szív koszorúér sztentelt szegmensében, illetve bizonyos sztent területeken maradtak szabadon fém felületek, melyek továbbra is trombogén felületként szolgáltak. A VLST jelenség átgondolásra készítette DES-ek klinikai alkalmazását, és arra motiválta a kutatókat és fejlesztőket, hogy a sztent kialakításában és az alkalmazott hatóanyagot hordozó ágensek összetételében változásokat hozzanak létre.

Megoldás a VLST-re – a DES-ek új generációi

Ahogy azt már a fentiekben írtuk, a DES-nek három összetevője van, ami a sztent mechanikus hatásának kifejtésében és a szervezettel történő kölcsönhatásában fontos szerepet játszik: (1) az antiproliferatív hatóanyag, (2) az ezt hordozó/adagoló rendszer (különböző polimerek) és a (3) sztent váza (annak anyaga és a szerkezet kialakításának módja). A fejlesztések során ezen komponensek mindegyikét módosították és finomították abból a célból, hogy minimalizálják a VLST kockázatát. A DES-ek fejlesztésének módzatai jól követhetők a beépített polimerek tulajdonságai alapján: így az első generációs DES-ekben tartós polimert (durable polymer, DP) alkalmaztak rozsdamentes acél vázon. A második generációs DES-ek esetén a platform anyagának módosítása (többnyire króm-kobalt ötvözet) hozott jobb eredményeket, míg a polimer biokompatibilissá, azaz elbomlóvá válása a 3. generációs DES-ekben jelent meg. Az újabb fejlesztésekben DES-ben nincs polimer, a nanotechnológiai eljárásokkal beépített hatóanyag gyakran a fém sztentvázából szabadul fel programozott módon. A DES-ek legutolsó generációjában a platform anyaga is felszívódik (Absorb, Abbot, Santa Clara, CA, USA; Magmaris, Biotronik SE, Germany). A változtatások mind azt a célt szolgálták, hogy a reszténózis csökkenjen, és a sztent biztonságossága és hatékonysága javuljon.

Antiproliferatív hatóanyagok

Az ideális antiproliferatív gyógyszer lényege, hogy az ér endotél funkciója a beavatkozást követően lehető



3. ábra. Új generációs gyógyszerkibocsátó sztentek fejlesztései

legkorábban helyreálljon, ám ezzel egy időben a NIH kialakulása megfelelő módon gátolva legyen. A hatóanyagnak széles terápiás index-szel kell rendelkeznie, illetve lipofilitásának is összhangban kell lennie a lokális immunosuppresszív, antiproliferatív, gyulladásgátló hatás kiváltásának igényével. Az immunosuppresszív szerek közé a szilolimusz (rapamycin) és analógjai (everolimusz, biolimusz 9, myolimusz, novolimusz, zotarolimusz, mTOR inhibitorok) tartoznak. A szilolimusz és származékai makrolid antibiotikumok, antineoplasztikus hatással is bírnak, fő indikációjuk a vesetranszplantáció utáni rejekció gátlása [10]. A paclitaxelt is előszeretettel alkalmazták a sztentekben, és többféle paclitaxel-kibocsátó sztent volt forgalomban. Eredetileg tumorellenes szerként használták, gátolja a simaizom proliferációt és migrációt, azonban nagyobb koncentrációban gátolja az endotélsejtek proliferációját is [11, 12]. Több, mint 800 hatóanyag került górcső alá, melyek közül kiemelnénk néhányat, mellyel klinikai próbálkozások is történtek: az immunosuppresszáns mikofenolsav, az antiproliferatív hatású antibiotikum daktinomycin (actinomycin D); a két tirozin-kináz-gátló, az angiopeptin és a batimastat is porondra került a dexametazon mellett, melynek a klinikai gyakorlatban történő alkalmazása nem terjedt el. Próbálkozások történtek két hatóanyag, a szilolimusz és az intima regenerálódását elősegítő probucol antioxidáns kombinációjával, polimer hordozó nélkül történő alkalmazására, ám a klinikai eredmények alapján hatékonyságuk nem múlta felül az everolimusz polimer hordozó sztenttel kapott eredményeket [13]. A NIH kialakulásának pontosabb megértésével, a simaizom elemeknek a folyamat kialakulásában játszott szerepe felvetette újabb hatóanyagok, illetve génterápiás megoldások terápiába történő bevezetését, mely fejlesztések jelenleg még kísérleti stádiumban vannak [14, 15].

A hatóanyag farmakológiai hatása mellett, legalább ilyen fontos annak farmakokinetikai tulajdonsága, il-

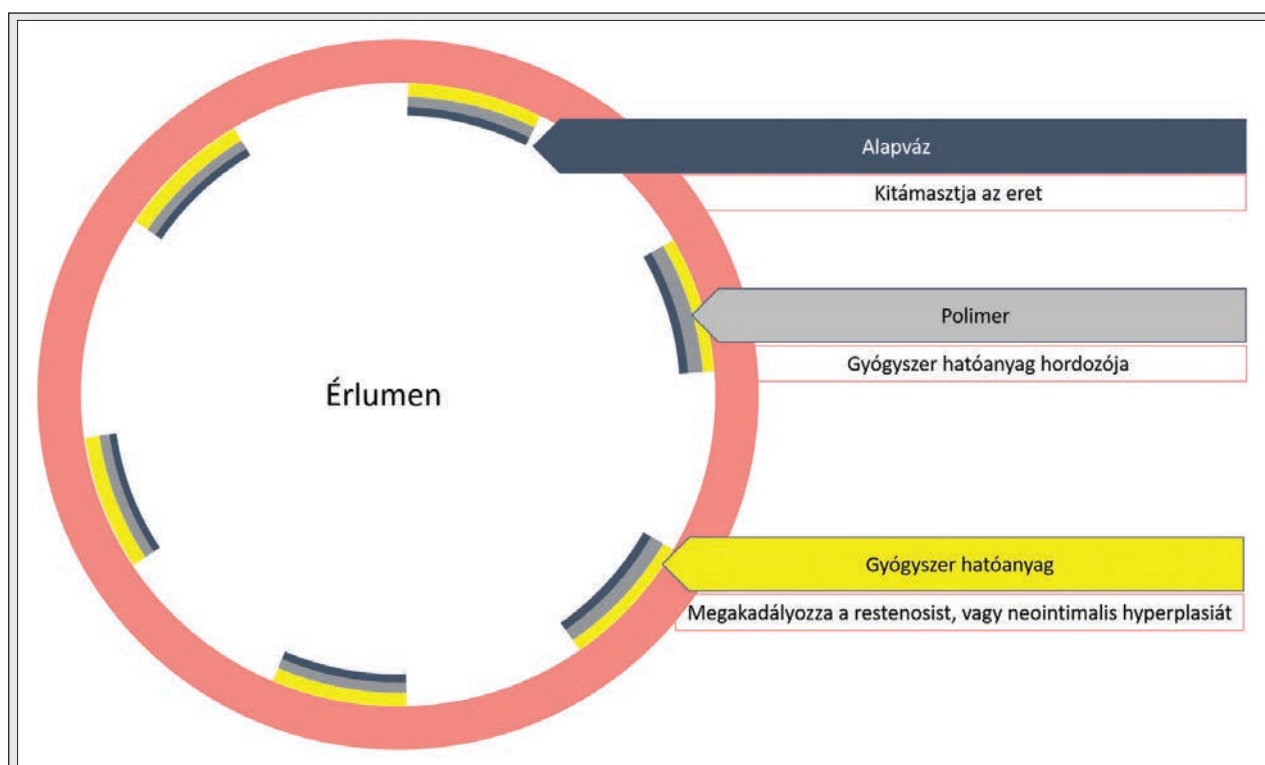
letve a sztent által biztosított felszabadulási profil is. Így az első generációs SES rendszer (Cypher) acél váza (ún. *strut* vastagság: 140 μm) polimer hordozóban (bevonat vastagsága: 12,6 μm) 140 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ szilolimuszt tartalmazott, amelynek nagy része (80%) az első hónapban, a hatóanyag maradéka pedig az elkövetkező 2 hónapban oldódott ki. A paclitaxel-tartalmú Taxus acél váza (*strut* vastagság: 97 μm) polimer hordozóban (bevonat vastagsága: 16,9 μm) paclitaxel (100 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) hatóanyagot tartalmazott, melynek 10%-a az első 10 napban oldódott ki, a maradék a polimer ágyban maradt. A klinikai

adatok szerint a szilolimusztartalmú sztent összességében jobbnak bizonyult, mivel mind a resztenózis aránya, mind a VLST előfordulásának hányada, illetve a revaszkularizáció előfordulása kisebb volt a paclitaxeltartalmúhoz képest, emiatt a szilolimusz és analógjainak alkalmazása preferálttá vált a sztentek következő generációjában (3. ábra) [16].

A hatóanyagot tartalmazó/hordozó rendszer

A gyógyszerhordozó/leadó anyaga gyakran egy polimer, amellyel a sztentet bevonják. A SES és a PES első generációs leadó rendszerében alkalmazott polimereket csont- és intraokuláris implantátumokban korábban már alkalmazták, így biokompatibilitási adataik rendelkezésre álltak. A további, első generációs DES-ek „tartós polimer” gyógyszerhordozói, így a poli(etilén-kovinil-acetát) (PEVA), poli(n-butylmetakrilát) (PBMA) és poli(sztírol-b-izobutylén-b-sztírol) (SIBS) blokkpolimerek voltak, melyek biztosították az antiproliferatív gyógyszerek lassú felszabadulását, ám hidrofób tulajdonságuk miatt helyi gyulladást indukáltak, így a megmaradt polimer ágy a VLST kialakulásában kulcsszerepet játszott. A biodegradábilis polimerek már optimális hordozóként működhetnek, mivel idővel eltűnnek a sztent felszínéről. A biodegradábilis polimerek közül több anyag is alkalmasnak bizonyult a gyógyszerhordozó kialakítására, így a polihidroxikarbonsavak, a polilaktosav (*polylactic-acid*, PLA), a poli(3-hidroxi-butyát) (P3HB), és a poli(4-hidroxi-butyát) (P4HB) is [17]. A kísérletek rávilágítottak arra, hogy egyes polimerek alkalmasak lehetnek az intravaszkuláris protézisek esetében, ám koszorúér-sztenteknél nem, például a P3HB kiterjedt gyulladáshoz vezetett ki [18].

A biodegradábilis polimerek alkalmazásának lehetőségét még bonyolultabbá teszi az, hogy a polimer lassú lebomlása egyéb káros késői eseményekhez, akár disztális embolizációhoz vezethet [19]. Bio-



4. ábra. Nanomátrix bevonatú hatóanyag-leadó sztent keresztmetszeti sémája

kompatibilis polimerek közül a foszforilkolin (PC), a poli-(vinilidén-fluorid)-hexafluor-propilén (PVDF-HFP) vagy a BioLinx polimer szintén jó klinikai eredményekkel rendelkezik, ám a koszorúér sztentek esetén a tanulmányok különösen a politejsav biztonságos alkalmazását emelték ki, így ezt a polimert alkalmazzák leggyakrabban, mivel néhány hónap alatt tejsavvá bomlik le a szervezetben [20]. Az eddigi tapasztalatokat összefoglalva a polimer kiválasztásának kritikus szempontjai a következők lettek: (1) hosszútávú, lokális endotél funkcióval összefüggő biokompatibilitás; (2) kontrollált gyógyszer-felszabadulás lehetősége; illetve (3) a polimer további sorsa a szervezetben. A biokompatibilitás kérdése nagyon fontos annak megítélésében, hogy a polimer és annak bomlástermékei immunválaszt generálnak-e, és ezzel lokális gyulladás létre jön-e, vagy sem. Fontos paraméter, hogy a polimer, azaz a gyógyszerhordozó rendszer miként képes azt biztosítani, hogy a hatóanyag megfelelő időben, az érszakasz megfelelő szakaszán, és megfelelő koncentrációban legyen jelen. A polimer hordozót biokompatibilisése ellenére is a lehető legkisebb mennyiségben építik be a sztentekbe, hogy ezzel a helyben kialakuló gyulladás és a VLST esélye a lehető legkisebb legyen. Napjainkban az ún. „második generációs” sztentek lettek az „arany standardok”, melyek hatékonyságához az új fejlesztésű implantátumokat is viszonyítják a kutatások során. A következő fejlesztési lépéscso azokhoz a DES-ekhez kapcsolható, melyekben a polimer hordozót elhagyták, és a hatóanyagot az üreges sztent platformba helyezték bele. A sztentből

történő gyógyszer-felszabadulást, a sztent abluminális felületén lézerrel ütött lyukakkal szabályozzák. Másik fejlesztési utat képviselnek azok a sztentek, amelyek felületén nanomátrix bevonatot hoztak létre, és az antiproliferatív hatóanyag ezen egyenletesen kerül felvitelre, ezzel biztosítva a szabályozott kioldódási profilt (4. ábra).

A sztent platform kialakítása

A koszorúéren alkalmazott sztent a gyakorlatban egy fém rács, amely a ballon által létrehozott tágulatot hivatott megtartani, és mintegy „állványzatként” működve biztosítja az ér lumen tágulás utáni átmérőjét. Az ideális sztent könnyen bejuttatható és megfelelő szilárdsággal kell rendelkeznie. A mechanikai szilárdság befolyásolja azt a sugárirányú erő kifejtést, amely biztosítja az alakmegtartás képességét és az ér tágulását. *Kolandaivelu* és munkatársai úgy találták, hogy a sztent geometriája, a kialakított szerkezet és a polimer bevonat együttesen befolyásolhatják a restenózis kialakulását [21]. Az első generációs DES-ek rozsdamentes 316 L acélból készültek, amelyet a BMS-ekben használtak, de az anyag és a méret megsabta alkalmazhatóságukat. A második generációs DES-ekben kobalt-króom ötvözetet használtak és a gyógyszerhordozó polimer vastagsága 50%-kal csökkenhetett, így levezethetőségük is javult. A harmadik generációs DES-ekben a kobalt-króom ötvözetet platina-króom ötvözet váltotta fel, amely nagyobb láthatóságot biztosított az angiográfia során, illetve sugárirányú szilárdsá-



5. ábra. Az ideális sztent fejlesztésének problematikája

ga is nagyobb volt az előző sztentekhez viszonyítva. Napjaink kutatása abba az irányba tolódik, hogy minél vékonyabbak legyenek a sztent váz alkotószálai, ugyanakkor a radiális erejük, azaz a lumen irányába kifejtett erő ne csökkenjen a vékonyodással párhuzamosan, illetve, hogy a levezethetőség, főleg komplex léziók esetén optimális legyen [22].

Felszívódó sztentek

A sztentek fejlesztésének legújabb állomása a bioreszorbeálódó/bioabszorbeáló, azaz felszívódó sztentek (*bioresorbable stents*, BRS) megjelenése az invazív kardiológiában. A BRS behelyezésekor ugyanúgy helyreáll a véráram és megfelelő mechanikai szilárdsággal is bír. A beültetés után, a sztent „test” fokozatosan felszívódik és kiürül a szervezetből, lehetővé téve az artéria falának természetes rekonstrukcióját és az érrendszer működésének visszaállását. A sztentbe épített antiproliferatív hatóanyag programozott kioldással csökkenti a resztenózis és a NIH kialakulását. Ebben a folyamatban a legkritikusabb időszak a behelyezést követő kb. három-kilenc hónap. A bioreszorbeálódó vagy „ideiglenes” vázanyag célja az, hogy az interveniált érszakasz ebben a kritikus időszakban megfelelő mechanikai „támaszt” kapjon.

Bioerodábilis polimerekből felépített sztentek

A polimer alapú sztent használatát a világ néhány országában a hatóságok engedélyezték. Ezen sztentek alkotója a poli-L-tejsav (*poly-L-lactic-acid*, PLLA). Előnye az, hogy megfelelő technikai kivitelezéssel és szerkezetkialakítással, a PLLA jelentős mechanikai terhelést is kibír, ugyanakkor a biológiai rendszerben tejsavvá bomlik le, melyet a szervezet könnyen képes eliminálni. Más polimerek is belekerültek a fejlesztők látóterébe, mint például a tirozin-polikarbonát és a szalicilsav [23]. A biodegradábilis sztent kialakítására

a legjobb példa az előzőekben már említett Absorb sztent, amely bioerodábilis PLLA polimert tartalmaz, melyből különleges mechanikai szerkezet lett kialakítva. A gyógyszerleádo réteg pedig az eredeti mechanikai réteghez kapcsolódó poli-DL-tejsav (*poly-DL-lactic-acid*, PDLLA) polimerbe ágyazott everolimusz hatóanyagot tartalmaz. A sztent angiográfias láthatóságát kis mennyiségű, röntgensugárt elnyelő platina polimer ágyba történő beépítése teszi lehetővé. Az elmúlt időszakban azonban aggályok merültek fel a polimer alapú, különösen a PLLA sztent biztonságosságával kapcsolatban, és ennek

következtében az Absorb sztent kivonásra került a kereskedelmi forgalomból [24].

Fém alapú felszívódó sztentek

A magnézium alapú sztentekkel ígéretes fejlesztések indultak el a koronária plasztika területén. Nagy problémát jelent az, hogy az önmagában alkalmazott magnézium bioeróziós lebomlási ideje *in vivo* körülbelül 30 nap, amely jóval rövidebb annál a három-kilenc hónapos időtartamnál, ami a biológiai felszívódó sztentek esetén elvárható. A fejlesztés abba az irányba folytatódott, hogy a magnéziumból különleges technikával hozzanak létre sztentet, melynek bioeróziós sebessége lényegesen lassabb, illetve a magnézium ötvözetek alkalmazása is ígéretes lehet a bioerodálódó sztent megvalósításához. A világ számos országában engedélyt kapott egy sztirolimusz tartalmú magnézium-ötvözet sztent (*Magmaris*, Biotron SE, Németország), melynek körülbelül 95 %-a felszívódik az implantálást követő egy éven belül. Az eddigi kutatások nagy reménnyel kecsegtetnek azzal kapcsolatban, hogy a felszívódó vagy természetes úton erodálódó sztentek hasonló hatékonyságot és biztonságossági profilt kínálnak, mint a hagyományos DES-ek (5. ábra). A közelmúltban a koronária implantátum fejlesztések területén megjelentek a cinktartalmú bioerodábilis sztentek, ám további kísérletek szükségesek a klinikumban történő alkalmazhatóság megállapításához [25].

Egyéb lehetőségek

A sztent platformként alkalmazott titán-nitrit-oxid csökkentheti a szöveti reakciókat és a gyulladást [26]. A kobalt-króm sztent platformra „ráépített” F-poliezol gyulladásgátló és véralvadásgátló tulajdonságokkal rendelkezik, amely szintén csökkentheti a későbbi sztent trombózist [27]. Végül, de nem utolsón, sorban,

endotél progenitor sejt technológiát alkalmazva, humán CD34 antitesteket a sztenthez kötve felgyorsul a CD34 antigént tartalmazó össejtek kitapadása, és az az endotél differenciálódása, ezzel biztosítva a mihamarabbi endotelizációt [28].

Összefoglalva

A DES bevezetése új korszakot jelentett az intervenció kardiológiában. Az első generációs DES-ek a BMS-hez viszonyítva jelentősen csökkentették az ISR előfordulását. A DES-ek alkalmazásakor az első problémát VLST megjelenése okozta. A VLST patofiziológiájának megismerése a DES-ek kialakításának átgondolását követelte meg, melynek hatására nagy számban jelentek meg az implantátumot érintő innovációk, melyek kiterjedtek az endotél proliferációt csökkentő hatóanyagok alkalmazására, a sztent platform és a hatóanyagot hordozó rendszerek kialakításában követendő új stratégiák és eljárások bevezetésére. Így, a 2000-es évek kezdetétől fogva, a DES-ek kialakításában több generációs termék is megjelent, mely az alkalmazás egyszerűsödését eredményezte, és csökkentette a nem várt mellékhatások kialakulásának kockázatát. A kardiológusok számára a legfontosabb stratégia a koronária sztentek alkalmazása során a testidegen implantátum mellékhatásainak minimalizálása és, a beültetést követő patofiziológiás események felderítése mellett, a kialakuló mellékhatások előfordulásának csökkentése. Napjainkban úgy tűnik, hogy a bioreszorbeálódó sztent létrehozása megoldást jelenthet mindazokra a jelenleg még fennálló problémákra, melyek az eddigi sztentek alkalmazását kísérhetik. Az óvatosság azonban nem árt az új innovatív eljárások engedélyezése során sem, mivel kevés adat áll rendelkezésre azok klinikai alkalmazásával kapcsolatban.

IRODALOM

1. Gruntzig A. Transluminal dilatation of coronary-artery stenosis. *Lancet*. 1978;1:263. – 2. Simpson JB, Johnson DE et al.: Transluminal atherectomy: a new approach to the treatment of atherosclerotic vascular disease. *Circulation*. 1985;72:146. – 3. Fourier JL, Bertrand ME et al. Percutaneous coronary rotational angioplasty in humans: preliminary report. *J Am Coll Cardiol*. 1989;14:1278-82. – 4. Bittl JA, Chew DP et al. Meta-analysis of randomized trials of percutaneous transluminal coronary angioplasty versus atherectomy, cutting balloon atherotomy, or laser angioplasty. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:936-42. – 5. Waksman R. Late thrombosis after radiation. *Sitting on a time bomb*. *Circulation* 1999;100:780-2. – 6. Sigwart U, Puel J et al. Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty. *N Engl J Med*. 1987;316:701-6. – 7. Serruys PW, Strauss BH et al. Angiographic followup after placement of a self-expanding coronary-artery stent. *N Engl J Med*. 1991;324:13-7. – 8. Armstrong EJ, Feldman DN et al. Clinical presentation, ma-

nagement, and outcomes of angiographically documented early, late, and very late stent thrombosis. *JACC Cardiovasc Interv*. 2012;5:131-40. – 9. Stone GW, Moses JW et al. Safety and efficacy of sirolimus- and paclitaxel-eluting coronary stents. *N Engl J Med*. 2007;356:998-1008. – 10. Curfman GD. Sirolimus-eluting coronary stents. *N Engl J Med*. 2002;346:1770-71. – 11. Ginnakakou P, Robey R et al. Low concentrations of paclitaxel induce cell type dependent p53, p21 and G1/G2 arrest instead of mitotic arrest: molecular determinants of paclitaxel-induced cytotoxicity. *Oncogene*. 2001;20:3806-13. – 12. Silber S. Cypher versus Taxus: are there difference? *J Interv Cardiol*. 2005;18:441-6. – 13. Dobesh PP, Zachary AS et al. Drug-eluting stents: a mechanical and pharmacologic approach to coronary artery disease. *Pharmacotherapy*. 2004;24:1554-77. – 14. Yin RX, Yang DZ et al. Nanoparticle drug- and gene-eluting stents for the prevention and treatment of coronary restenosis. *Theranostics*. 2014;4:175-200. – 15. Lekshmi KM, Hui-Lian C et al. Drug- and gene-eluting stents for preventing coronary restenosis. *Chonnam Med J*. 2017;53:14-27. – 16. Ong AT, Serruys PW et al. The unrestricted use of paclitaxel-versus sirolimus-eluting stents for coronary artery disease in an unselected population: One-year results of the Taxus-Stent Evaluated at Rotterdam Cardiology Hospital (T-SEARCH) registry. *J Am Coll Card*. 2005;45:1135-41. – 17. Hu D, Chung AL et al. Biosynthesis and characterization of polyhydroxyalkanoate block copolymer P3HB-b-P4HB. *Biomacromolecules*. 2011;12:3166-73. – 18. van der Giessen WJ, Lincoff AM et al. Marked inflammatory sequelae to implantation of biodegradable and nonbiodegradable polymers in porcine coronary arteries. *Circulation*. 1996;94:1690-7. – 19. Commandeur S, van Beusekom HM et al. Polymers, drug release, and drug-eluting stents. *J Interv Cardiol*. 2006;19:500-6. – 20. Strohbach A, Busch R et al. Polymers for cardiovascular stent coatings. *Int J Polymer Sci*. 2015; Article ID 782653. – 21. Kolandaivelu K, Rikhtegar F. The systems biocompatibility of coronary stenting. *Interv Cardiol Clin*. 2016;5:295-306. – 22. Bharadwaj P, Chadha DS. Drug eluting stents: To evolve or dissolve? *Med J Arm Forces Ind*. 2016;72:367-72. – 23. McKavanagh P, Zawadowski G et al. The evolution of coronary stents. *Exp Rev Cardiovasc Ther*. 2018;16:219-28. – 24. Serruys PW, Chevalier B et al. Comparison of an everolimus-eluting bioresorbable scaffold with an everolimus-eluting metallic stent for the treatment of coronary artery stenosis (ABSORB II): a 3 year, randomised, controlled, single-blind, multicentre clinical trial. *Lancet*. 2016;388:2479-91. – 25. Ehrlein C, Schorch B et al. Zn-alloy provides a novel platform for mechanically stable bioresorbable vascular stents. *PLoS One*. 2019;14:e0209111. – 26. Karjalainen PP, Niemelä M et al. A prospective randomised comparison of titanium-nitride-coated bioactive stents with everolimus-eluting stents in acute coronary syndrome: the BASE-ACS trial. *EuroInterv*. 2012;3:306-15. – 27. O'Riordan M. First-in-human data with novel polymer-coated stent: no thrombosis at 12 months. *Medscape*. (2008.10.13.) – 28. Sethi R, Lee CH. Endothelial progenitor cell capture stent: safety and effectiveness. *J Interv Cardiol*. 2012;25:493-500.

KOLOZSVÁRI, R., ÚJHELYI, Z., VECSENYÉS, M.: **Application of coronary stents – focused on drug-eluting stents**

Nowadays, the most common treatment for ischemic heart disease involving severe coronary artery stenosis is percu-

taneous coronary intervention, i.e. the mechanical dilation of the involved diseased segment. The intention of the method looks back to almost 40 years, and significant improvement on the methodology has been observed in the last two decades. There have been many changes to the classic plain balloon angioplasty in order to improve the outcomes and the safety, but the major breakthrough was the invention of stents. By implantation of these structure, restenosis, the most common "side effect" of coronary intervention, has significantly decreased, but still there is a 10-15% remained for the event to happen. Clinical data proved, that better

result can only be achieved if the inhibition of neointimal hyperplasia, responsible for restenosis, is successful – this was solved almost completely with the antiproliferative substance releasing system applied onto the stent structure, called drug-eluting stent. Unfortunately, the appearance of very late stent thrombosis give rise to further research. The aim of this paper is to discuss the evolution from the first intervention on coronary arteries dilation methods, reviewing the pathophysiological processes involved pro and con, and finally summarizing the future inventions on coronary stents.

¹Kardiológiai Intézet, Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar

²Gyógyszertechnológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

*email: vecseryes.miklos@pharm.unideb.hu

A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatóak



Felhívás a „MEDICINA 2020 Pályázat ösztöndíjas PhD-hallgató GYÓGYSZERÉSZ” pályázatra!

Tisztelt Pályázó!

Az idén hetedik alkalommal jelenik meg az EMMI Egészségügyért Felelős Államtitkárság, a Nemzeti Egészség-biztosítási Alapkezelő, a Magyar Kórházszövetség, a Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság, az Egészségügyi Szakmai Kollégium támogatásával az egészségügy egészét átfogó és értékelő Medicina TOP évkönyv. A könyvhöz kapcsolódóan „Kiváló ösztöndíjas PhD-hallgató gyógyszerész, 2020” címmel pályázatot írt ki a kiadvány zsűrije és szerkesztőbizottsága.

A zsűri elnöke: Prof. Kovács Árpád egyetemi tanár, a Költségvetési Tanács elnöke.

A zsűri tagjai:

Prof. Kosztolányi György, a Magyar Tudományos Akadémia alelnöke

Prof. Szökő Éva, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöke

Prof. Fülesdi Béla tanszékvezető egyetemi tanár, az Egészségügyi Szakmai Kollégium elnöke

Velkey György, a Magyar Kórházszövetség elnökhelyettese

Gaál Péter, a Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság elnöke

Prof. Boncz Imre, a PTE tanszékvezetője

Nógrádi Tóth Erzsébet, a Medicina évkönyv alapító főszerkesztője

A legjobb helyezést elért pályázó díját a tervezetten **2020. november 26-án rendezett**

Medicina Konferenciát követő ünnepi gálaesten adjuk át.

Reméljük, hogy sokan tisztelnek meg bennünket a pályamunkájukkal. Tájékoztatjuk önöket, hogy a díjhoz, a Meditop Gyógyszeripari Kft. támogatásának köszönhetően pénzjutalom is tartozik.

A pályázatokat kérjük, hogy a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság e-mail címére: titkarsag@mgyt.hu küldjék el **2020. szeptember 20-ig!** A pályázati űrlap letölthető az MGYT honlapjáról.

Budapest, 2020. július 30.

Üdvözléssel:

Nógrádi Tóth Erzsébet
alapító főszerkesztő
Medicina évkönyv

Prof. Szökő Éva
elnök
Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság

Az antifungális szerek gyógyszerészi kémiája

Horváth Péter



Bevezetés

A gombák igen változatos formában megjelenő heterotróf szervezetek. Az egysejtű mikroszkopikus szervezetektől a többkilós óriásgombákig (pl. *Langermannia gigantea*, óriáspöffeteg) számos formában fordulnak elő. Nagy többségük ártalmatlan, sőt kimonodottan hasznos, elég, ha csak az ízletes vargányára, özlábgombára vagy más ehető fajokra gondolunk. Szintén elképzelhetetlen lenne az élelmiszeripar számos terméke az élesztőgombák nélkül, és szegényebb lenne az emberiség és a gyógyszerkincs egy hasznos felfedezés, a penicillin nélkül. Napjainkban a biotechnológia területén is jelentős szerepük van, számos esetben alkalmazzák őket termeltető szervezatként. Mindezen, a gombákról kialakuló kedvező képet jelentősen beárnyékolja az, hogy számos fajuk fakultatív- vagy feltétlen patogén és a gombafertőzések száma emelkedő tendenciát mutat. A gombafertőzések egyes esetekben csak kellemetlen esztétikai tüneteket okoznak és a kezelésükben elégségesek a jól bevált fertőtlenítőszeresek (ATC D01AE01-D01AE13 csoport). Súlyosabb, és a fertőtlenítőszeresekre nem reagáló, vagy azokkal nem kezelhető megbetegedésekben, illetve a köröm, haj, szőrzet fertőzése esetén már specifikusabb hatóanyagokra van szükség, nem beszélve a szisztémás fertőzésekről is, amelyek gyógyítása a korszerű és hatékony készítmények és hatóanyagok nélkül elképzelhetetlen lenne.

A gombák rendszertani helye és gombasejt felépítése

A gombák az állatokhoz és növényekhez hasonlóan valódi sejtmaggal rendelkeznek (eukarióták), azonban mindkét csoporttól jól elkülönülnek. A növényektől megkülönbözteti őket, hogy míg a növények autotróf szervezetek, addig a gombák anyagcseréje heterotróf, csak szerves anyagot képesek táplálékként felvenni. A szerves anyag származhat elhalt szervezetekből (szaprotóf) vagy élő rendszerekből (biotróf). Az állatoktól alapvetően abban különböznek, hogy rendelkeznek sejtfallal, mint a növények és baktériumok, azonban a növényi cellulóz alapú sejtfaltól eltérően a sejtfal alapját a kitin (β -1,4 N-acetil glükózamin polimer) képezi. A sejtfal felépítésében a kitinen túlmenő-

A Gyógyszerészet 2020 júniusi számában megjelent írásban [1] részletesen olvashattunk a gombás bőrbetegségekről és kezelésükről. Jelen továbbképző közlemény célja, hogy a terápiában alkalmazott, törzskönyvi engedéllyel rendelkező készítményekben szereplő, és a gyógyszerkönyvekben (Ph.Eu.10.2, Ph.Hg. VIII.) hivatalos hatóanyagok gyógyszerészi kémiáját ismertesse. A kémiai szerkezet és az abból következő tulajdonságok mellett röviden ismertetésre kerül a hatóanyagok molekuláris szintű hatásmechanizmusa, illetve bemutatásra kerülnek a gyógyszerkönyvi analitikai módszerek.

en kitozán, mannán és nagy mennyiségben glükán molekulák vesznek részt. A glükán glükóz molekulák többnyire β -1,3 kötésekkel kapcsolódó polimere, de előfordulnak α -1,3; α -1,4 és β -1,6 kötések is. A kitin és a glükán együttesen a sejtfal mintegy 80-90%-át adja, a maradék főleg glikoprotein és kisebb mennyiségben lipid. A sejtfal fehérjéi N- és O-glikozidos kötéssel mannán oldalláncokat tartalmaznak és a sejtmembránhoz gyakran glikozil-foszfatidil-inozitol horgonnyal rögzülnek.

Az antifungális szerek és lehetséges támadáspontjaik

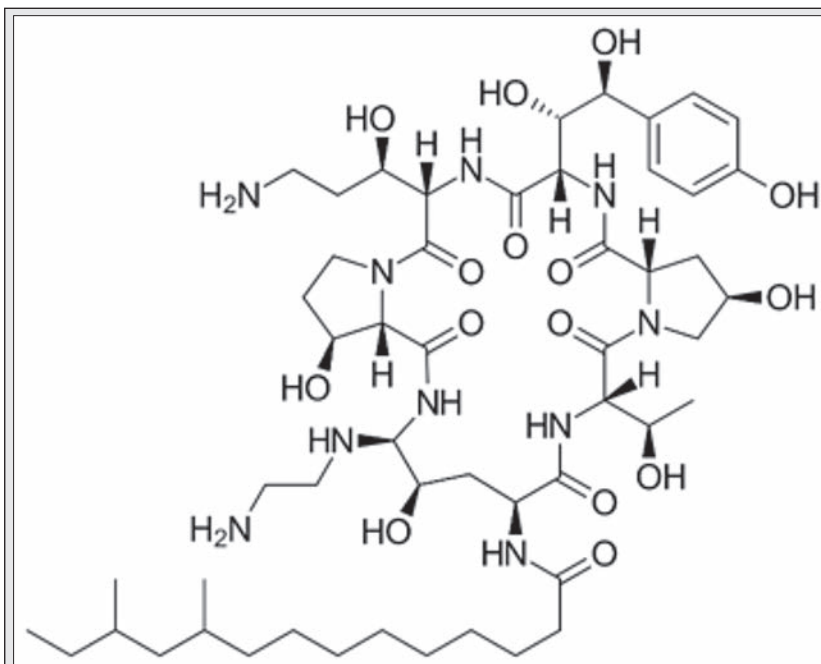
A gombasejtek felépítésének ismeretében több támadáspont is szóba jöhet, ugyanakkor, mivel eukarióta sejtekről van szó, meg kell találni azokat a specifikumokat, amelyek különböznek a humán sejtek biokémiájától.



Horváth Péter 1986-ban kapta meg gyógyszerészi oklevelét, majd a végzést követően került a Gyógyszerészi Kémiai Intézet állományába. 1990-ig kirendeléssel az ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékén vett részt a gyógyszerész- és vegyészhallgatók oktatásában. 1990-ben a Gyógyszerészi Kémiai Intézetben újonnan megalakult kiroptikai kutatócsoportba csatlakozott. Fő kutatási területe a királis vegyületek vizsgálata és új kiroptikai módszerek kidolgozása. 1990-ben egyetemi doktori, 2001-ben PhD fokozatot szerzett. 2009. és 2012. között a Gyógyszerésztudományi Kar dékánhelyettese, 2012-től a Gyógyszerészi Kémiai Intézet igazgatója.

Sejtfal szintézist gátló szerek

Ilyen célpont lehet a sejtfal szintézisébe történő beavatkozás. Itt elsősorban a glükán szintézist gátló echinocandinokat [2] (kaszpofungin, mikafungin, anidulafungin) alkalmazzák. Az echinocandinok lipopeptid típusú molekulák, jellemzőjük a makrociklusos polipeptid gyűrű és a hozzá kapcsolódó lipofil oldallánc. A kaszpofunginban (1. ábra) 15 szénatomos alifás lánc található, de a szintetikus anidulafunginban már három aromás gyűrű is van. A sejtfal másik fontos eleme, a kitin. Bár elméleti lehetőség van a kitin szintézist gátló polioxinok [3] és nikkomicinek (2. ábra) [4] alkalmazására is, de ezek a vegyületek nem hivatalosak a gyógyszerkönyvekben, és nincs hazánkban törzskönyvezett készítmény sem forgalomban. A sejtfal szintézisének gátlása eredményeként rendezetlen, instabil és amorf struktúra jön létre, aminek a következménye ozmotikus instabilitás és a sejt elpusztulása.



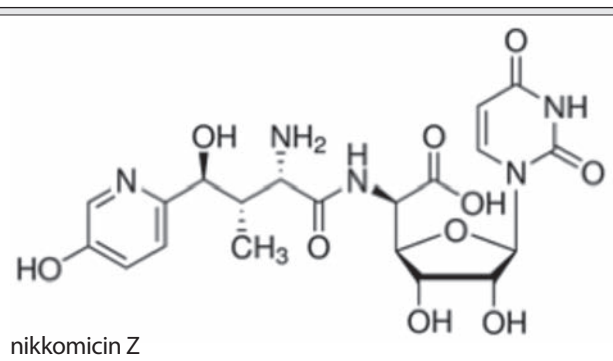
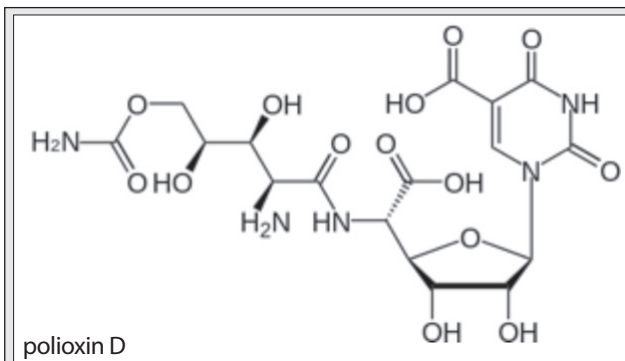
1. ábra: A kaszpofungin szerkezete

Membránkárosító szerek

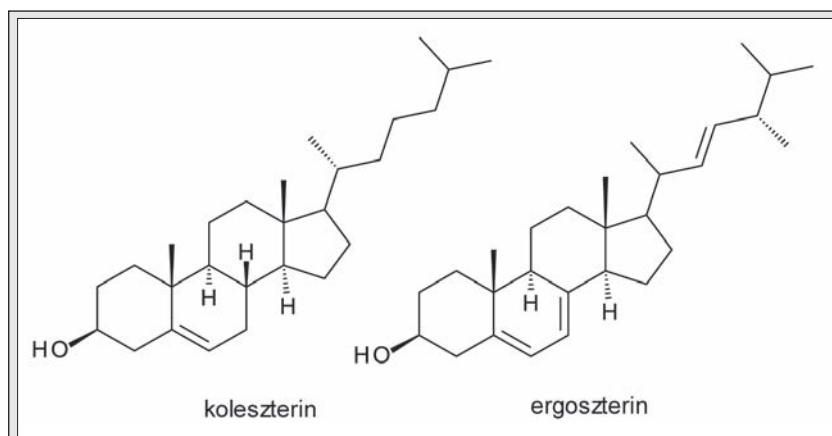
A másik lehetséges célpont a sejtmembrán. A membrán alapját a foszfolipid kettősréteg alkotja, amelybe különböző funkciójú és méretű fehérjék, glikoproteinek, glikolipidek épülnek be. Szintén fontos elemei a membránnak a szterolok, amelyek a membrán stabilitásáért és fluiditásáért felelősek. Az emberi szervezet sejtjeiben ezt a szerepet a koleszterin tölti be, míg a gombáknál az ergoszterin (3. ábra). A szerkezetekben látható látszólag kis különbségnek mégis nagy jelentősége van a terápiában, ugyanis az ergoszterin specifikusan a gombák membránjának a szterol komponense, és a bioszintézisébe való beavatkozás egyben specifikus támadáspontot jelent a gombafertőzések elleni küzdelemben. Amennyiben nem a megfelelő szerkezetű szterol képződik, az a membrán fluiditásának a megváltozását okozza, ez pedig a membrán stabilitását, átjárhatóságát befolyásolja. A membrán sejtintegritást biztosító funkciójának zavara végeredményben a sejt elpusztulásához vezet.

Az ergoszterin bioszintézis néhány fontosabb lépése a 4. ábrán van feltüntetve. Napjainkban a leginkább elterjedt terápiás lehetőségek az ergoszterin szintézis gátlása révén valósulnak meg. Az első lépés a szkvalén $\rightarrow$ szkvalén epoxiddá történő oxidációja. Ezt a folyamatot az allil-amin típusú terbinafin és naftifin, illetve a tiokarbamát származék tolnaftát gátolja (5. ábra).

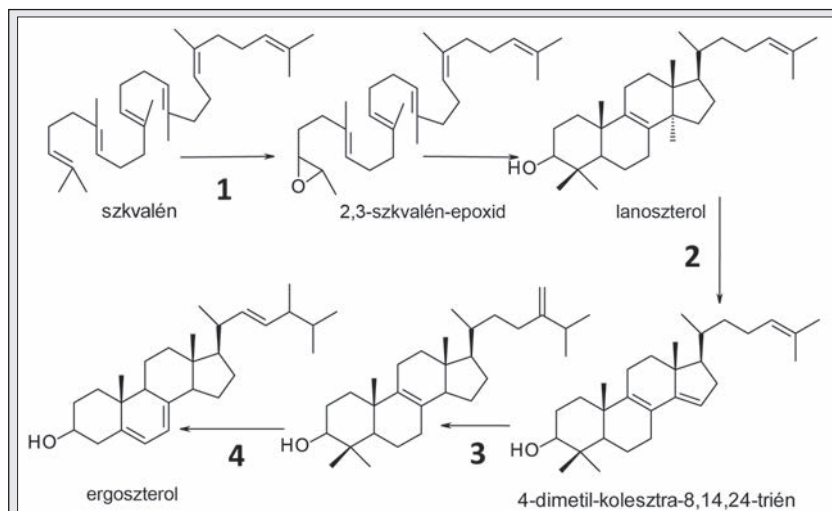
A gyógyszerkincsben legnagyobb számban a következő, azaz a 2. lépést, a szteránváz 14-es pozíciójában található metilcsoport több lépésben történő oxidációját és eliminációját gátló szerek találhatók meg. Ide tartoznak az imidazol- és triazol funkciós csoportot tartalmazó vegyületek (6/a. ábra: imidazolok és 6/b ábra: triazolok), melyeket összefoglaló néven azoloknak nevezünk.



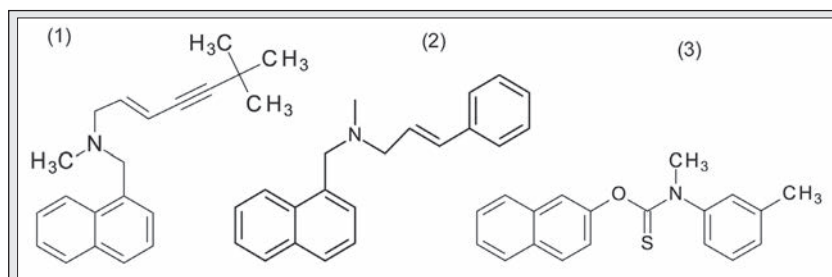
2. ábra: A polioxin D és a nikkomicin Z szerkezete



3. ábra: A koleszterin és az ergoszterin szerkezete



4. ábra: Az ergoszterin bioszintézise. Vastag arab számmal azok a lépések vannak jelölve, ahol gyógyszeres beavatkozásra van lehetőség. 1: Szkvalén epoxidáz gátló szerek; 2: Lanoszterol-14 demetiláz gátlás; 3: C-14 redukáz; 4: C-4 metiloxidáz, C-8 izomeráz



5. ábra: A szkvalén epoxidáz gátló molekulák szerkezete: terbinafin (1), naftifin (2) és a tolnaftát (3)

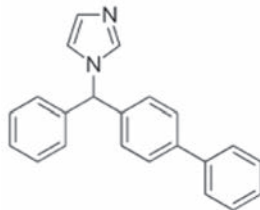
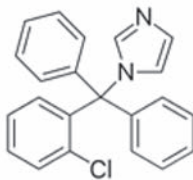
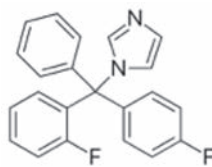
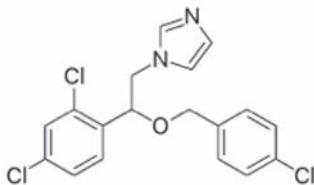
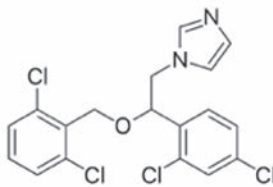
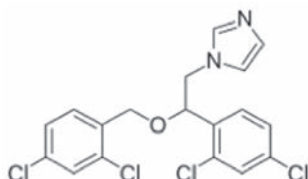
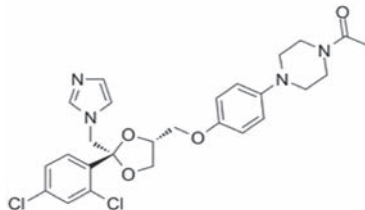
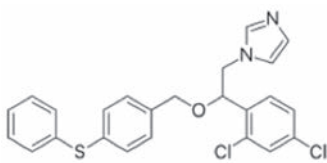
A 14-demetiláz enzim a citokróm P450 (CYP) enzimcsaládba tartozik és ennek gátlása révén fejtik ki a hatásukat az azol típusú hatóanyagok. Az enzimek oxidatív metabolikus folyamatok katalizátorai, és ezekhez a redoxi folyamatokhoz szükség van valamilyen vegyértékváltó átmeneti fémre, ami az enzimben történetesen a vas. A 7. ábrán az egyik kulcslépés, a 14-es pozícióban lévő metilcsoport oxidatív eliminációja van feltüntetve. Ezt a lépést képesek az azolok gátlani oly módon, hogy az imidazol/triazol gyűrű nem-

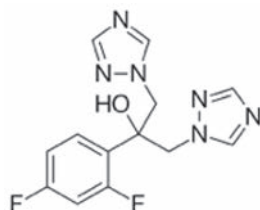
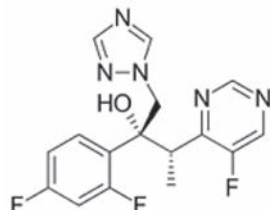
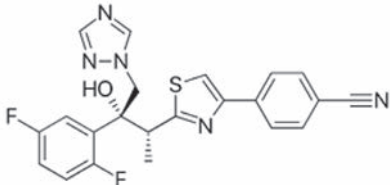
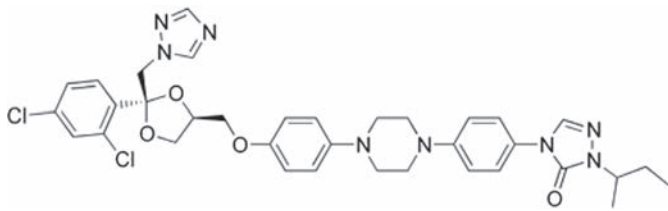
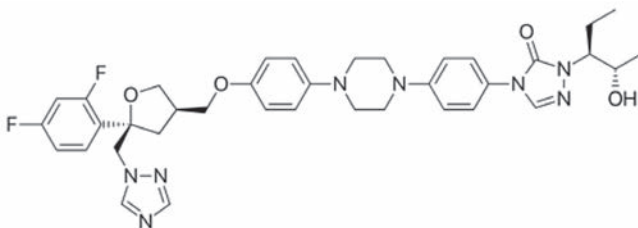
szubsztituált nitrogénje koordinálódik a vashoz és ezáltal kompetitíven gátolja a redoxi reakcióhoz szükséges oxigén koordinációját. A legnagyobb probléma ezzel – az egyébként a gomba biokémiájára nézve szelektív támadási ponttal – az, hogy az azolok nem csak a demetiláz enzimet képesek gátolni, hanem számos más, az emberi szervezetben kulcsfontosságú metabolikus folyamatért felelős CYP enzimet is, ami nagyon veszélyes gyógyszerinterakciókhoz vezethet. A molekulák szerkezet-hatás összefüggéseinél a következő szerkezeti elemekkel kell számolni:

- Az imidazol vagy triazol gyűrű az N1-en keresztül kapcsolódik vagy közvetlenül, vagy egy metilcsoporton keresztül egy központnak tekinthető szénatomhoz, amely az esetek jelentős részében kiralitás centrumként szerepel. (A vorikonazol kivételével azonban a vegyületek racemátként kerülnek forgalomba).
- Legalább két, de esetenként több aromás gyűrű található a molekulában, ami a lipofilitást jelentős mértékben növeli.
- Az aromás gyűrűk sok esetben tartalmaznak halogén szubsztituenst, ami a régebbi vegyületeknél klór, az újabban szintetizált vegyületeknél fluor.

Szintén Fe^{3+} kelátor és membránkárosító hatású a ciklopirox (8. ábra), azonban nem szubsztrátja a CYP450 enzimeknek, így hatásmódja nem analóg az azolokéval. Feltételezések szerint számos fémion-függő enzimet gátol a gomba sejtben, így egyedi hatásmechanizmussal rendelkeznek.

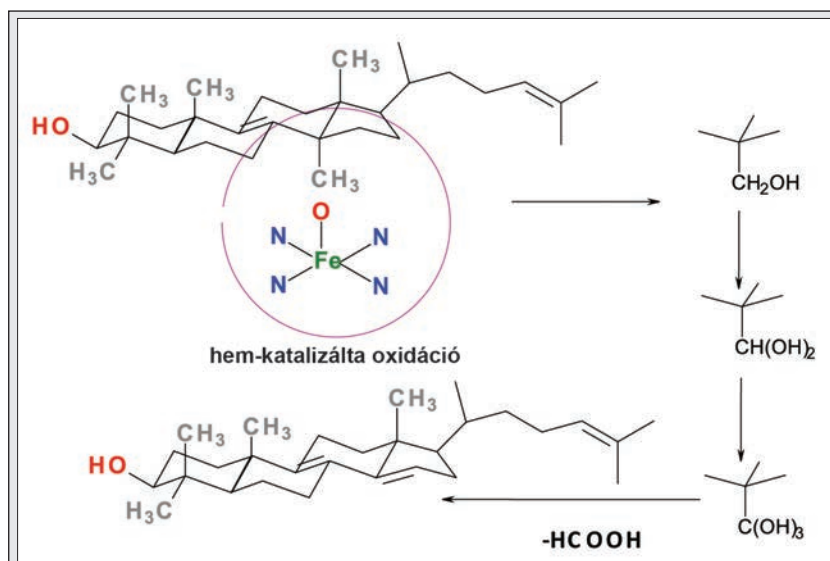
Az ergoszterin szintézis 3. és 4. lépésének a gátlószere az amorfinafin [4] (9. ábra). Mindkét lépés olyan szterolok képződését eredményezi, amelyek a membrán stabilitásának csökkenését eredményezik. A Δ -14 ketős kötés eliminációjának hiányában a szteránváz C és D gyűrűje közel planáris marad, ami nem felel meg az ergoszterin konformációjának (C-D cisz anelláció), és ami az elvárás lenne a megfelelő funkciójú szterollal szemben. Addicionális hatás továbbá, hogy a membránban kitin dúsul fel a membránhoz kötött kitin-szintáz enzim gátlása ré-

6/a ábra: imidazol származékok		
		
bifonazol	klotrimazol	flutrimazol
		
ekonazol	izokonazol	mikonazol
		
ketokonazol	fentikonazol	

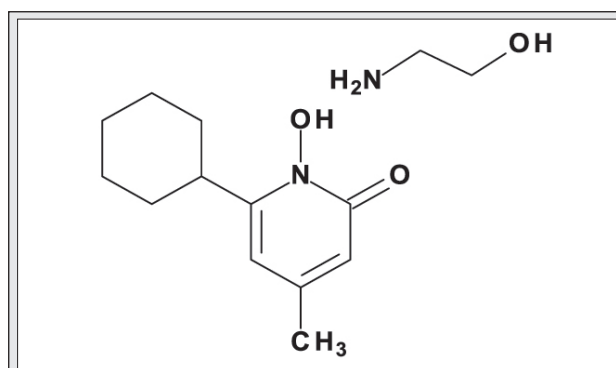
6/b ábra: triazol származékok		
		
flukonazol	vorikonazol	isavukonazol
		
itrakonazol		
		
posakonazol		

6. ábra: A törzskönyvezett gyógyszerkészítményekben előforduló azol típusú gyógyszerhatóanyagok szerkezete

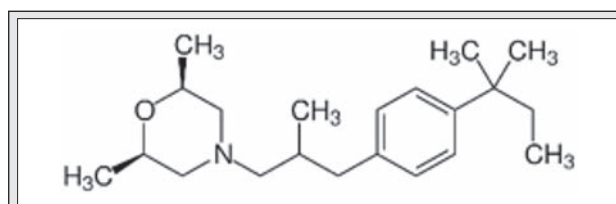
6. ábra: A törzskönyvezett gyógyszerkészítményekben előforduló azol típusú gyógyszerhatóanyagok szerkezete



7. ábra: A 14-demetiláz enzim sematikus működése



8. ábra: ciklopirox olamin



9. ábra: amorolfin

vén. Az amorolfin, bár igen hatékony, szisztémásan nem alkalmazható, mivel gyorsan metabolizálódik és igen erősen kötődik fehérjékhez.

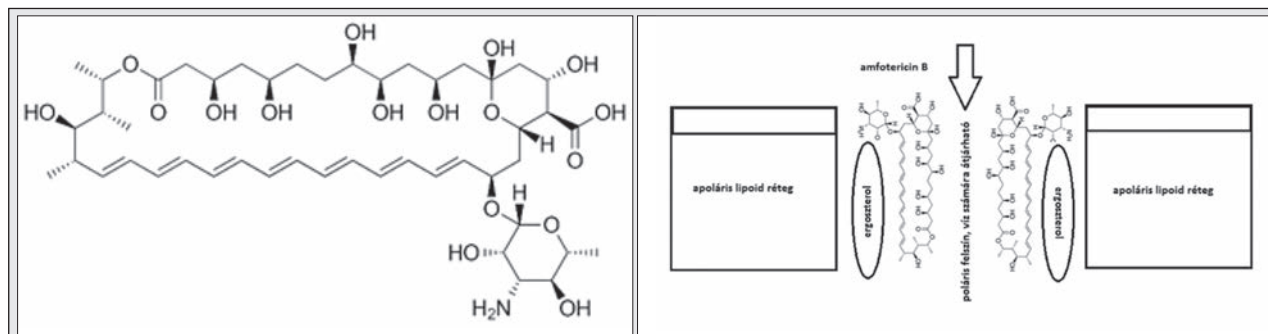
A membránon ható szerek másik nagy csoportját a

közvetlen membránkárosító polién antibiotikumok alkotják. A polién makrolid antibiotikumok alkotják (amfotericin B (10. ábra), nisztatin, natamicin) jellegzetes szerkezeti eleme az 5-7 konjugált kettőskötést tartalmazó makrolid gyűrűrendszer. A kettős kötések a molekula apoláris felszínét képezik, míg a velük ellentétes oldalon számos alkoholos OH-csoport található. A molekula ezen oldala poláris tulajdonságú lesz. A polién antibiotikumok a membránba integrálódva a szterolokhoz illetve a lipid kettősréteg lipid láncához kötődve pórusokat alakítanak ki úgy, hogy több makrolid molekula apoláris, kettős kötések tartalmazó fel-

felé néz, míg a molekulák poláris felszíne egymás felé néz, így termodinamikailag kedvező konformációt létrehozva az apoláris membránban. Az egymás felé forduló poláris felszínnek egy, a víz és a vízben oldott elektrolitok számára szabadon átjárható csatornát hoznak létre, és a csatorna által előidézett, kontrollálatlan elektrolit áramlás felborítja az extra- és intracelluláris ion-egyensúlyokat, ami végeredményben a sejt elpusztulásához vezet.

A hazánkban forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező gyógyszerek hatóanyagai és gyógyszerkönyvi előfordulásuk

Az I. táblázatban összefoglalóan található meg a forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező készítmények hatóanyagai, illetve jelölve van azoknak a gyógyszerkönyvi előfordulása. Előfordulhatnak olyan hatóanyagok ugyanis, amelyek még nem szerepelnek a 10.2-es Európai Gyógyszerkönyvben egyedi cikkelyként. Nem kerültek bele a táblázatba a kombinációs készítmények sem. Előfordul néhány eset, amikor az adott hatóanyag mellett több ATC kód is szerepel. Ezekben az esetekben a lokális alkalmazhatóság mellett a szisztémás vagy nőgyógyászati fertőzések keze-



10. ábra. Az amfotericin B szerkezete és hatásmechanizmusának vázlatja

lésére is alkalmas a hatóanyagot tartalmazó készítmény. A táblázatban a gyógyszerkönyvi név után található (#) jelzés mutatja, hogy a hatóanyag hivatalos-e az Amerikai Gyógyszerkönyvben (USP 42). Látható, hogy az utóbbi időben forgalomba hozatali engedélyt kapó anyagok (posakonazol, izavukonazol, kaszpopungin, anidulafungin) még nem kerültek be a Gyógyszerkönyvekbe, illetve a bifonazol, ekonazol, fentikonazol, butokonazol, flutrimazol amorolfín és naftifin esetében nincs meg a párhuzam a két gyógyszerkönyv között.

Gyógyszerkönyvi analitika

Az I. táblázatban felsorolt hatóanyagok egyenkénti ismertetésére, főleg a nagyszámú imidazol- és triazol származék miatt terjedelmi korlátok miatt nincs mód, ezért az alábbiakban néhány kiragadott konkrét példa kerül bemutatásra, amelyek azonban többé-kevésbé jellemzőek a többi, nem részletezett, azonos kémiai tulajdonsággal rendelkező hatóanyagra is. További általánosításra ad lehetőséget, hogy a Gyógyszerkönyvek mindinkább mellőzik az egyedi azonosítások során a kémiai

reakción alapuló azonosításokat, és az infravörös spektrofotometria, mint első azonosítási módszer válik általánossá, ezért ezt a részletes rész tárgyalása során többnyire nem is említem. Az egyéb műszeres analitikai módszerek közül kiemelkedő jelentőségű a nagyhatékonyságú-folyadékkromatográfia (HPLC), ezt követően a vékonyréteg kromatográfia (VRK) és esetenként az UV-látható spektrofotometria. A VRK és HPLC egyben a szennyezésvizsgálatok és rokon vegyületek vizsgálatának elsődleges és domináns módszerévé is válik, szintén kizorítva a klasszikus kémiai kémcsőreakciókat. Ez valahol érthető is, hiszen számos reakció esetén annak tényleges mechanizmusa nem tisztázott és a keletkező reakció termék is kevésbé jól körülírt.

Az elválasztástechnikai módszerek közös jellemzője, hogy akár azonosításról, akár szennyezésvizsgálatról van szó, a CRS (*Chemical Reference Standard*) anyagok használata mellett többlépéses rendszeralkalmassági vizsgálatot is előírnak. A VRK-nál a rendszeralkalmassági tesztek alapját az elválasztás- és érzékenység validálás jelenti, míg a HPLC-nél a relatív retenció deklarálása, a felbontás és a csúcshimmetria vizsgálata az általános.

I. táblázat

A hazánkban forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező készítmények hatóanyagai és gyógyszerkönyvi előfordulásuk

Hatóanyag neve	ATC kód	Ph.Hg VIII.	Törzskönyvezett készítmény
amfotericin B	J02AA01	Amphotericinum B 1/2009 (#)	+
ketokonazol	J02AB02 D01AC08	Ketoconazolum 1/2017 (#)	+
flukonazol	J02AC01	Fluconazolum 1/2017 (#)	+
itraconazol	J02AC02	Itraconazolum 1/2011 (#)	+
vorikonazol	J02AC03	Voriconazolum 1/2017 (#)	+
posakonazol	J02AC04	-	+
izavukonazol	J02AC05	-	+
kaszpopungin	J02AX04	-	+
anidulafungin	J02AX06	-	+
klotrimazol	G01AF02 D01AC01	Clotrimazolum 4/2008 (#)	+
ekonazol és nitrát só	G01AF05 D01AC03	Econazolum 2/2011 Econazoli nitrás 2/2011 (#)	+
fentikonazol nitrát	G01AF12 D01AC12	Fenticonazoli nitrás 6/2014	+
butokonazol	G01AF15	- (#)	+
mikonazol és nitrát só	G01AF20	Miconazolum 4/2019 (#) Miconazoli nitrás 4/2019 (#)	+
terbinafin	D01BA02 D01AE15	Terbinafini hydrochloridum 2/2010 (#)	+
bifonazol	D01AC10	Bifonazolum 3/2012	+
flutrimazol	D01AC16	Flutrimazolum 2/2017	+
ciklopirox	D01AE14	Ciclopiroxum 2/2017 (#) Ciclopirox olaminum 2/2017 (#)	+
amorolfín	D01AE16	Amorolfini hydrochloridum 4/2019	+
tolnaftát	D01AE18	Tolnaftatum 5/2011 (#)	+
naftifin	D01AE22	- (#)	+

J02: szisztémás gombaellenes szerek

G01: nőgyógyászati antiinfektívumok

D01: gombásodás elleni bőrgyógyászati szerek

Amorolfini hydrochloridum (9. ábra)

Rokon vegyületek: Aminohehexadecil állófázist, acetónitril-foszfát puffert (pH=7) és metanolt tartalmazó mozgófázist alkalmazó gradiens elúciós HPLC-s analízis. A vizsgálat négy egyedi határértékhez kötött szennyezés mellett 10 egyéb szennyező kimutatására alkalmas.

Tartalmi meghatározás: 10 ml sósav és etanol elegyében potenciometriás végpontjelzés mellett nátrium hidroxid mérőoldattal titráljuk. A mérés során két inflexiós pont jelenik meg. Az első a hozzáadott savat jelzi, míg a második és az első inflexió közötti fogyás a hatóanyaggal ekvivalens mérőoldat mennyiségét adja meg.

Amphotericinum B (10. ábra)

Vízben és szerves oldószerekben egyaránt nagyon rosszul oldódik, a vizsgálatokhoz dimetil-szulfoxidban kell feloldani az anyagot. Az első azonosításként IR spektroszkópia és a rokon vegyületek vizsgálatánál alkalmazott fordított fázisú HPLC van előírva, míg második azonosításként UV spektrofotometria és kémiai reakció. A kémiai reakcióban a dimetilszulfoxidos oldat alá tömény foszforsavat kell rétegezni, a reakció eredményeként a fázishatáron azonnal kék színeződés jelenik meg. A reakció hátterében a tömény foszforsav vízelvonó hatására kialakuló további kettőskötések következtében méginkább kiterjedő konjugáció valószínűsíthető. Az UV spektroszkópia jelen esetben nem csak az azonosításnál, hanem a HPLC-s detektálásnál is szerepet kap. Az azonosítás során 300 és 450 nm hullámhossz tartományban kell a spektrumot rögzíteni. Ennél alacsonyabb hullámhosszakon a dimeilszulfoxid jelentős abszorpciós tulajdonságai miatt nem végezhető mérés, de nincs is rá szükség, mivel a kiterjedt konjugációt biztosító 4-7 kettős kötés szelektív mérést tesz lehetővé. Az azonosításnál 3 hullámhossz adatainak felhasználásával az abszorbancia arányokat kell ellenőrizni ($A_{362}/A_{381}=0,57-0,61$ és $A_{381}/A_{405}=0,87-0,93$), míg a HPLC-s detektálás során a kromatogramokat 303 és 383 nm-en is ki kell értékelni. Ennek oka, hogy az amfotericin nem homogén anyag, és legfeljebb 15% rokon vegyület megengedett. Ezek között van négy kettős kötést tartalmazó szennyező, amelynek alacsonyabb hullámhossznál van elnyelése, így ezek 303 nanométeren detektálhatók, míg a hét kettős kötést tartalmazó molekula a magasabb (383 nm) hullámhossznál mérhető. Az amfotericin B tartalmi meghatározása biológiai értékméréssel történik.

Ciclopiroxum és ciclopirox olaminum (8. ábra)

Mindkét vegyület esetén második azonosításként a VRK szerepel. Állófázisként szilikagél (F_{254}), míg mozgófázisként tömény ammónia, víz és etanol elegye

szerepel. Mivel a vegyület poláris funkciós csoportjai miatt erősen kötődik az állófázishoz, ezért tartalmaz a mozgófázis vizet is. A ciklopirox esetén az előhívás UV fényben, illetve vas(III)-klorid alkoholos oldatával történik. Mint az a hatásmechanizmus tárgyalásánál is említésre került, az 1-hidroxi-4-metilpiridin-2(1H)-on szerkezet jó fémkelátor, és a keletkező komplex színes terméket ad, amely vizuálisan is jól értékelhető. A komplex abszorpciós maximuma 405 nm körül található. A ciklopirox olamin esetében egy harmadik előhívás is szerepel, amely az etanol-amin kimutatására szolgál. A reagens a ninhidrin, ami elsősorban az alifás primer aminok gyakori előhívó reagens.

A tartalmi meghatározás alapja mindkét esetben a 4-metilpiridin-2(1H)-on szerkezet savasságán alapuló metanol-víz elegyben történő alkalimetria potenciometriás végpontjelzés mellett. A ciklopirox olamin esetében az etanolamint is külön méreti a Gyógyszerkönyv. Jégecetes közegben potenciometriás végpontjelzést alkalmazva, perklórsav mérőoldattal titrálható az alifás primer aminocsoport.

Terbinafini hydrochloridum (5. ábra)

A terbinafin azonosítása CRS sztenderd mellett infravörös spektroszkópiával és a klorid-ion kimutatásán keresztül történik, azonban az anyag teljes karakterizálása során alkalmazott fordított fázisú (utókezelt C18) HPLC vizsgálat is alkalmas lehetne, mivel a vizsgált minta mellett CRS terbinafin is kell injektálni. A CRS sztenderdnek tartalmaznia kell a B és E szennyezőket is a főkomponensen kívül. Említésre méltó érdekessége az előiratnak, hogy az E-szennyező (dimerizált molekula két naftil csoporttal) kvantifikálásakor a kapott görbe alatti területet egy 0,5-ös szorzóval kell figyelembe venni. Ennek oka, hogy egy molekula két naftil kromofórt tartalmaz, így a moláris abszorpciós állandója kb. kétszerese a monomer terbinafinnak. Ha nem vennénk figyelembe ezt a korrekciót, akkor a szennyező mennyiségének megállapításakor hibát követnénk el, és a mennyiségét a tényleges kétszeresére becsülnénk.

A tartalmi meghatározás az amorolfinnál leírt elvek alapján működik.

Tolnaftatum (5. ábra)

Az azonosítás csak első azonosítást, azaz IR spektroszkópiát ír elő. A vizsgálatoknál külön vizsgálatat a Gyógyszerkönyv az N-metil-*m*-toluidinre (D-szennyező). A szekunder aromás aminocsoportot tartalmazó szennyezőt a hatóanyag diklórmétános oldatából sósavval ki kell extrahálni, majd fordított fázisú HPLC-s módszerrel kvantifikálni. Az egyéb rokon vegyületeket kismértékben eltérő oldószereleggyel, gradiens elúciós technikával kell vizsgálni.

A tartalmi meghatározás UV-spektroszkópiás vizsgálat. Az anyag előírt mennyiségét metanolban kell oldani, hígítani, valamint a mért abszorpció és a megadott fajlagos abszorpciós koefficiens ($A_{1\text{cm}}^{1\%}=720$) alapján számolható ki a hatóanyag tartalom a Lambert-Beer összefüggés segítségével.

14-demetiláz gátló azolok (6. ábra)

Az imidazol- és triazol funkciós csoportot tartalmazó molekulák esetén a leginkább egyöntetű a tartalmi meghatározás, ami egy kivétellel nemvizes közegű bázismérést jelent potenciometriás végpontjelzéssel. A jégecetes közeget két dolog is indokolja. Egyfelől az anyagok vízben nagyon rosszul oldódnak (még a sók is!), másfelől az imidazol-, a triazol- és az egyéb nitrogén tartalmú csoportok bázicitása is igen gyenge. A titrálások során az egyenérték általában egyenlő a molekulatömeggel, kivételt jelent a flukonazol, ahol mindkét triazol gyűrű mérődik, az itakonazol, ahol a triazol gyűrű mellett a piperazin egyik nitrogénje is titrálható. Ebben az esetben, mivel eltérő bázicitású funkciós csoportokról van szó, a potenciometriás titrálás során a titrálási görbén két inflexiós pont jelenik meg. Szintén ebbe a csoportba tartozik a ketokonazol, ahol az imidazol mellett szintén a piperazin gyűrű egyik nitrogénje is protonálható. A vorikonazol az egyedüli ebben a csoportban, ahol a tartalmi meghatározás HPLC-s módszer, és a vizsgálatot CRS sztenderd felhasználásával kell elvégezni.

A másik, viszonylag egyöntetű vizsgálat a rokon vegyületek vizsgálata. Mivel az anyagokra a magas lipofilitás jellemző, ezért a fordított fázisú HPLC általános, különbségek az állófázisok paramétereiben vannak. Szinte mindenhol az oktadecilszilán (C18) állófázist írja elő a Gyógyszerkönyv, a különbség a részecskeméretben (3-10 mm) és abban van, hogy kell-e valamilyen speciális eljárással kezelt oszloptöltetet használni. Ez többnyire utószilanizálást jelent, amikor az állófázis hordozójaként alkalmazott szilikagél maradék szilanolos OH-csoportjait is szubsztituálja. Egyedül a klotrimazol esetében van eltérés, ott C8-as állófázis az előírás.

A HPLC-s vizsgálatok egyik sarkalatos pontja a kromatográfiás csúcs és a koncentráció közötti összefüggés megállapítása. Mivel a kromatográfiás elválasztásnál detektorként az UV-spektrofotometriás detektorok a legelterjedtebbek, a komponensek kvantifikálásánál hasonlóan, mint a terbinafinnál, figyelembe kell(ene) venni a kromofórok eltérő moláris abszorpciós koefficienseit. Így például az ekonazol és a fentikonazol azonos rokon vegyületet tartalmaz, de csak az ekonazolnál kell 1,4-es szorzóval figyelembe venni a szennyező mennyiségét, a fentikonazolnál nem. Az imidazol gyűrűs származékoknál az imidazol fordulhat elő szennyezőként, és van, ahol 0,5-ös faktoral

veszik figyelembe az egyedi határérték megállapításánál, de a flutrimazolnál például nem. Ilyen esetekben valamelyik sztenderd referencia oldat, többnyire valamilyen hígított sztenderd csúcs alatti területével kell összevetni az adott szennyező csúcs alatti területét és így limitálható annak a mennyisége. A következőkben néhány, csak az egyes anyagoknál előforduló előírásra térnek ki.

Az azonosításoknál a só típusú vegyületeknél (mikonazol-nitrát, ekonazol-nitrát, fentikonazol-nitrát) az nitrát anion gyógyszerkönyvi azonosítását is el kell végezni.

A fluor- és klór szubsztituenseket tartalmazó molekulák esetén nátrium-karbonátos vagy magnézium-oxidos hevítést követően a halogenid kimutatása általános.

Több hatóanyagnál, a bifonazolnál, a mikonazolnál és a flukonazolnál és az ekonazolnál olvadáspont meghatározást kell végezni. Amennyiben az olvadáspont eltér az előírttól, úgy a szubsztanciát az előírt oldószerből át kell kristályosítani és megismételni a vizsgálatot. A háttérben a polimorfia jelensége áll. A polimorf kristályok számos esetben eltérő olvadásponttal rendelkeznek, azonban a megfelelő oldószerből való átkristályosítással ez a probléma kiküszöbölhető. A mikonazol esetében a hatóanyag olvadáspontjának mérését követően a szubsztanciát 1:1 arányban össze kell keverni mikonazol sztenderddel és újra el kell végezni a vizsgálatot. Ilyenkor az olvadáspont maximum 2°C-kal térhet el az előírttól.

Szintén egyedi vizsgálat az enantiomer tisztaság vizsgálata a vorikonazolnál. Mivel ez tiszta enantiomerként (R,S) hivatalos, a gyógyszerkönyv királis HPLC-t ír elő az (S,R) enantiomer limitálására, amit 0,2%-ban határoz meg. A királis szelektor az előírásban szilikagélhez kovalensen kötött béta-ciklodextrin.

Összefoglalás

Jelen közleményben, kiegészítve az júniusi számban megjelent, a gombafertőzéseket orvosi szemszögből ismertető munkát, a gombaellenes szerek szerkezete, molekuláris szintű hatásmechanizmusa és gyógyszerkönyvi analitikája került bemutatásra. Természetesen a terjedelmi korlátok miatt nincs lehetőség minden egyes hatóanyag analitikájának teljes körű leírására, ezért főleg az azol típusú hatóanyagoknál az általános ismeretek mellett az egyedi, nem szokványos módszerek kerültek ismertetésre.

IRODALOM

1. Stehlich G. Gombás bőrbetegségek a napi gyakorlatban. *Gyógyszerészet*. 2020;64:1-9. – 2. Kathiravan MK, Salake AB et al. The biology and chemistry of antifungal agents. *Bioorganic Med. Chem.* 2012;20:5678–98. – 3. Groll

AH, Piscitelli SC et al. Clinical pharmacology of systemic antifungal agents: a comprehensive review of agents in clinical use, current investigational compounds, and putative targets for antifungal drug development. *Advances in Pharmacology*. 1998;44:343-500. – 4. Chaudhary PM, Tupe SG et al. Chitin synthase inhibitors as antifungal agents. *Mini Rev Med Chem*. 2013;13:222-36.

HORVÁTH, P.: *Pharmaceutical chemistry of antifungal drugs*

A publication in a previous issue of *Gyógyszerészet* has already given insight on mycotic dermal infections and their treatment. The aim of the current article is to describe the pharmaceutical chemistry of the antifungal drugs having marketing authorization, used in therapy and having official monograph in the *Pharmacopoeias* (Ph. Eur. 10.2 and Ph. Hg. VIII.). In addition to the description of the chemical structure and the properties derived from it, the mechanism of action on molecular level and the pharmacopoeial analytical methods are also presented.

Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészi Kémiai Intézet, 1092 Budapest, Hőgyes Endre utca 9.
horvath.peter@pharma.semmelweis-univ.hu

A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatóak



Felhívás a

„MEDICINA 2020 Pályázat FIATAL GYÓGYSZERÉSZ” pályázatra!

Tisztelt Pályázó!

Az idén nyolcadik alkalommal jelenik meg az EMMI Egészségügyért Felelős Államtitkárság, a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő, a Magyar Kórházszövetség, a Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság, az Egészségügyi Szakmai Kollégium támogatásával az egészségügy egészét átfogó és értékelő Medicina TOP évkönyv. A könyvhöz kapcsolódóan „Kiváló fiatal gyógyszerész, 2020” címmel pályázatot írt ki a kiadvány zsűrije és szerkesztőbizottsága. Olyan fiatal gyógyszerészek pályázatát várjuk, akik öt éven belül szereztek PhD-fokozatot.

A zsűri elnöke: Prof. Kovács Árpád egyetemi tanár, a Költségvetési Tanács elnöke.

A zsűri tagjai:

Prof. Kosztolányi György a Magyar Tudományos Akadémia alelnöke

Prof. Szökő Éva, a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság elnöke

Prof. Fülesdi Béla tanszékvezető egyetemi tanár, az Egészségügyi Szakmai Kollégium elnöke

Velkey György, a Magyar Kórházszövetség elnökhelyettese

Gaál Péter, a Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság elnöke

Prof. Boncz Imre, a PTE tanszékvezetője

Nógrádi Tóth Erzsébet, a Medicina évkönyv alapító főszerkesztője

A legjobb helyezést elért pályázó díját a tervezetten **2020. november 26-án** rendezett **Medicina Konferenciát** követő ünnepi gálaesten adjuk át.

Reméljük, hogy sokan tisztelnek meg bennünket a pályamunkájukkal. Tájékoztatjuk önöket, hogy a díjhoz, a Meditop Gyógyszeripari Kft. támogatásának köszönhetően pénzjutalom is tartozik.

A pályázatokat kérjük, hogy a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság e-mail címére: titkarsag@mgyt.hu küldjék el **2020. szeptember 20-ig!** A pályázati űrlap letölthető az MGYT honlapjáról.

Budapest, 2020. július 30.

Üdvözlettel:

Nógrádi Tóth Erzsébet
alapító főszerkesztő
Medicina évkönyv

Prof. Szökő Éva
elnök
Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság

BESZÉLGETŐSAROK

Gyógyszerészet 64. 478-486. 2020.

Ha még egyszer kezdhetném, akkor is gyógyszerész lennék

Interjú Zelkó Romána professzor asszonnyal

Prof. Zelkó Romána 1991-ben végzett gyógyszerészként a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen. Gyógyszertechnológus, minőség-biztosítás, klinikai gyógyszerészet és gyógyszerellátási gyógyszerészet szakképesítésekkel rendelkezik. Doktori (1993) és PhD-fokozatát (1996) a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen szerezte, 2003-ban habilitált, 2008-ban az MTA doktora lett. 1991-től a Gyógyszerészeti Intézet gyakornoka volt, később tanársegédi, majd adjunktusi kinevezést kapott. 2000-ben az Egyetemi Gyógyszertár Gyógyszerügyi Szervezési Intézetéhez került, ahol a Galenusi Laboratórium vezetője, illetve egyetemi docens lett. 2004-től intézetigazgató-helyettes, 2005-től intézetigazgató, 2009-től az Intézet egyetemi



tanára. 2003 és 2009 között a Gyógyszerésztudományi Kar dékánhelyettese. 2013-tól 2020-ig a Kar dékánja. Tudományos folyóiratban megjelent közleményeinek száma legalább 220, 12 könyv, könyvfejezet és 6 szabadalom szerzője. Független idézőinek száma meghaladja az 1950-et, Hirsch indexe 24. Az MGYT több szakosztályának is vezetőségi tagja, 2005-től a Társaság *Acta Pharmaceutica Hungarica* című tudományos lapjának felelős szerkesztője, 2019-től főszerkesztője. Számos kitüntetés és díj, többek között a *Semmelweis Egyetem Kiváló Oktató*, *Sanofi-Aventis Magyar Kutatási Díj*, *Aesculap Alapítvány kiváló kutatói díj*, *Hugonnai Vilma Emlékérem*, *Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Kempler Kurt Emlékérem* birtokosa.

Bozó Tamás: Professzor asszony, a beszélgetésünk fő apropója az, hogy a közelmúltban ért véget a második dékáni ciklusod a Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának élén. Az itt elért sikerekhez a Társaság és a Gyógyszerészet szerkesztősége nevében szeretettel gratulálunk! Engedd meg, hogy mégis egy személyesebb kérdéssel kezdjek, hiszen a dékánsághoz vezető út is indult valahonnan. Úgy tudom, a felmenőid között nincsen gyógyszerész. Hogyan ébredt föl mégis az érdeklődésed a gyógyszerészet iránt?

Zelkó Romána: Édesapám térképész volt, édesanyám gazdasági szakember, és valóban, a távolabbi felmenők között sem volt gyógyszerész, bár a bátyám felesége az volt. A szombathelyi Nagy Lajos Gimnáziumban érettségiztem, ami egy reál gimnázium volt. Ennek megfelelően a természettudományok iránt érdeklődtem, főleg a kémia vonzott, és azt tudtam, hogy valami ehhez kapcsolódó munkát szeretnék végezni. Még az utolsó pillanatban is hezitáltam az orvoskar és a gyógyszerészet között, végül a kémiászeretet a gyógyszerészet irányába mozdította a mérleg nyelvét. Volt egy képem akkor már a szakmáról, részint a pályaaorientációs napoknak köszönhetően, részint, mert voltak az osztályban gyógyszerész szülők, akik elvittek minket gyógyszerértári központba, bemutatták a munkájukat. Az osztályból végül négyen jelentkezünk gyógyszerész szakra, és mind a négyen meg is szereztük a diplomát.

BT: Gyorsan igazolódott a döntés jósága számodra?

ZR: Már az egyetemen úgy éreztem, hogy ha még egyszer kezdhetném, akkor is gyógyszerész lennék. Elsősorban a kémiai és a szakmai tárgyakat szerettem nagyon. Utóbbiak is nagymértékben a különböző természettudományos ismeretek gyakorlati alkalmazásáról szólnak, és ez nekem nagyon tetszett. Éppen ezért nagyon értékes ez a diploma azok számára is, akik nem a klasszikus gyógyszerészi hivatásterületek valamelyikén helyezkednek el, hanem természettudományos, illetve orvosi biológiai kutatómunkát végeznek.

BT: Érték meghatározó élmények az egyetemi évek alatt?

ZR: Igen, számomra meghatározó volt, hogy több helyen TDK-ztam. Először a biokémián, aztán a Gyógynövény- és Drogismereti Intézetben. A dékáni pályamunkámat pedig szerves kémiából írtam a koronaéterek és kriptandok alkalmazásáról. Nagyon jó tapasztalatot, szélesebb látókört biztosított, hogy több intézet munkájába, kutatásaiba láthattam bele.

Köteles István: A diploma megszerzését követően voltak másféle karrierterveid, vagy biztosan tudtad, hogy oktató-kutató akarsz lenni?

ZR: Már a TDK során megfogalmazódott bennem, hogy szeretnék valamelyik intézetben maradni, más opció nem merült fel. 1991-ben kaptam meg a diplo-

mámat, ekkor, közvetlenül a rendszerváltozás után nagyon divatosá vált az orvoslátogatói munkakör. Anyagilag vonzó volt, sokan mentek ebbe az irányba, de engem határozottan nem érdekelt. A közforgalomban ez a privatizáció időszaka volt, de ehhez nem volt sem hátterem, sem megfelelő érdeklődésem.

„A fő stratégiám az, hogy szabadon gondolkozzunk, ez nagyon fontos. Számomra az a legnagyobb öröm, amikor a PhD-hallgatóimmal csak úgy leülünk és beszélgetünk. Igénylem is.”

Az intenzív TDK-munka után csalódást jelentett számomra, hogy a Drogismereti Intézetbe nem vettek föl, mivel az akkori igazgató férfi kollégát szeretett volna. Viszont Rácz István dékán úr meghívott a Gyógyszerészeti Intézetbe. Szerettem volna a kémiai laborba menni, de ott nem volt hely, professzor úr így az üzemi laborba helyezett. Fluidizációs granulálással foglalkoztam, a sűrített levegőt egy hatalmas beltéri kompresszor állította elő, úgy végeztem a kísérleteket, hogy végig ott dübörgött mellettem, fülsiketítően. Ez eleinte egyáltalán nem tetszett nekem, de utólag már nem bánom, hogy így történt. Műszerek, különösen nagyműszerek akkoriban nem igazán voltak. Professzor úr azt mondta, antacidokkal dolgozzunk, mert mindenki azzal foglalkozik az intézetben, és ez egy egyszerűen követhető sav-bázis rendszer. Erről tudni kell, hogy már a '90-es években sem igazán lehetett sav-bázis reakciók alapján publikálni. Az ötlet az volt, hogy vonjunk be magnézium-oxidot. Nos, a magnézium-oxid egy nagyon laza, voluminózus anyag, ami azonnal kitapad a fluidizációs kolonna falára, tehát ez alapvetően egy igazi reménytelen vállalkozásnak indult. És ez nagyon jó volt, mert arra ösztönzött, hogy valamilyen irányba elmozduljak, új utakat találjak, együttműködések alakítsak ki. Több intézetbe jártam az orvoskaron, a morfológiai vizsgálatokat a patológián végeztem. Átjártam kísérletezni az ELTE-re is és szépen jönni kezdtek az eredmények. Ebből megtanulhattam, hogy ha valami nehezen, nem örömtelin indul, de az ember azért még tud azonosulni vele, és kitart benne, annak végül kifejezetten nagy is lehet a hozadéka. Mert megtanít önállóvá válni, kapcsolatokat kialakítani és ezáltal autonómnak maradni, ami a kutatásban nélkülözhetetlen ahhoz, hogy valaki sikeressé váljon. Biztosan sok szempontból előnyös, ha egy jó műhelyhez, egy iskolateremtő egyéniség csapatahoz csatlakozik valaki, de nem biztos, hogy ebben az esetben lesz elég szabadsága ahhoz, hogy maga alakíthassa a munkáját, ami a későbbiekben nagyon fontosá válik. Ezért a tanítványaimat is arra bátorítom, hogy lehetőségként tekintsünk arra, ha nehézsé-

gekbe ütközünk, ha valami nem megy, vagy valamihez hiányzik a technikai háttér. Ilyenkor el lehet gondolkodni, merre haladjunk tovább, meg lehet keresni azokat az ötleteket, embereket, kapcsolatokat, amik segítenek tovább lendíteni a témát. És ez biztosít egyfajta szellemi szabadságot, nagyobb mozgásteret is.

BT: *A PhD megszerzése után hogyan alakult a kutatói pályád?*

ZR: Akkoriban a külföldi tanulmányút nem volt annyira általános, de lehetett pályázni Eötvös-ösztöndíjra. Rácz professzor bátorított, de csak három nap volt a beadási határidőig, és szükségem lett volna egy fogadólevélre. Azt mondta, azzal ne foglalkozzak, csak írjam meg a pályázatot. Írt Jean-Paul Remon-nak a Genti Egyetem Gyógyszertechnológiai Tanszékére, akit személyesen ismert, és azonnal meg is jött a fogadólevél, én pedig elnyertem az ösztöndíjat. Így kerültem Belgiumba. Ott egy nagyon jól működő, de teljesen másként szerveződő és lényegesen jobb infrastruktúrával rendelkező intézet munkájába láthattam bele. Nagyon kevés intézeti státuszuk volt, a professzorok és a posztdoktoránsok kívül főleg PhD-hallgatók dolgoztak, viszont sok ipari együttműködés futott, a doktoranduszok egy része is részben az ipari témákon dolgozott. Talán valamiféle igazolást jelent ennek a modellnek, hogy valamelyest mi is erre mozdultunk el az elmúlt 25 évben. Ez a tapasztalat számomra nagyon sokat jelentett, több új módszert és műszert is megismerhettem. A '90-es években itthon alig volt komoly műszer a karon. Egy mai külföldi ösztöndíjnál inkább a szakmai együttműködés és a téma a hangsúlyos, nem annyira a metodikák elsajátítása. De ez akkor még máshogy volt. A kapcsolat később is megmaradt, a vizsgálatok mentek tovább. Hazatérve Bolyai-ösztöndíjat adtam be, és egy ennek keretében rendezett tudományos fórumon, 1998-ban hallottam Süvegh Károly előadását a pozitron annihilációs élettartam spektroszkópiás méréseiről. Az előadás után azonnal odamentem hozzá, azzal, hogy ezt a módszert nagyon jól lehetne használni a gyógyszertechnológiában a formulációk stabilitását meghatározó másodlagos kölcsönhatások vizsgálatára. Ez végül egy új együttműködés kezdete lett. Azóta rengeteg szubsztanciát és különböző gyógyszerformát megvizsgáltunk, több PhD-hallgatóm vitte tovább ezt a témát, köztük olyanok is, akik vegyészként az ELTE-ről kerültek az intézetbe.

KI: *A doktori munkád a fluidizációval kezdődött, most pedig az electrospinning és a nanoszálak állnak a kutatói érdeklődésed középpontjában. Honnan jöttek ezek a témák?*

ZR: A fluidizációs granulálás egyfajta szilárd gyógyszerformulálási eljárás, ez már belőtte a nagy területet. A genti ösztöndíj során a polimer-rendsze-

rek fizikai öregedésével foglalkoztam, ami a stabilitás kérdéskörébe tartozik. Amikor stabilitásról beszélünk, legtöbbször a kémiai bomlás jut az eszünkbe, hiszen az egyetemen is elsősorban erről tanulunk. Pedig a gyógyszer technológiában a stabilitás elsősorban a másodlagos kötőerőket érinti, és erre jóval ritkábban szoktunk gondolni. Egy hidrogénhidak kapcsolat kialakulása, például a páratartalom megváltozása miatt, jelentős változásokat okozhat a gyógyszerforma mechanikai stabilitásában vagy akár a hatóanyag-felszabadulásban. Belgiumban amorf polimerek spontán öregedését követtem relaxációs entalpia mérésével, majd később a polimerek mikroszerkezet-változásait már a pozitron annihilációs élettartam spektroszkópiával követtük. Ennek óriási jelentősége van, gondoljunk bele, hogy a gyógyszerformák, különösen a szilárdak, szinte kivétel nélkül polimer-alapú vagy polimertartalmú rendszerek. A stabilitásvizsgálatok révén szerződéses kapcsolatba kerültünk a Chinoinnal, egy szál-alapú rendszerüket vizsgáltuk. Az együttműködésünknek köszönhetően, amikor 2012-ben felszámolták a kutatási részlegüket, kaptunk tőlük egy modell elektrosztatikus szálképző eszközt. A vegyész PhD-saim fellelkesedtek, utánaolvastak, beüzemelték, sőt előálltak azzal, hogy ne csak elektrosztatikus, hanem rotációs szálképzést is végezzünk. Ehhez együttműködő partnert is találtak a Szent István Egyetemen. Így kezdődött a laborban a polimer mikroszálak téma. Sok ötlet született, számos kísérletet végeztünk. Formuláltunk bukkális filmet a mikroszálakból, vizsgáltuk az örölhetőségüket, de szövetregenerációs mátrixként is kutattuk az így kialakított rendszereket. A szálak struktúrájának ugyanis számos előnye van, például óriási a felület/térforrat aránya, ami nagyon gyors kioldódást eredmé-

nyez. Ugyanakkor az is lehetséges, hogy egy rosszul oldódó hatóanyagot zárunk be a szálakba amorf formában tartva azt, és ezzel megint csak megérkeztünk a szupramolekuláris kölcsönhatásokhoz, amiknek a vizsgálatában már jelentős tapasztalatra tettünk szert korábban. Ahogy követni tudjuk a polimer öregedését és a hatóanyag amorf-kristályos átalakulását, ismét a stabilitásvizsgálatok területére érkezünk. Ez még mindig egy felkapott téma, sőt úgy látom, hogy a gyógyszer technológiai irodalomban egyre dominánsabb a molekuláris szintű interakciók feltárása.

BT: Érezhető, és több nyilatkozatodban is visszaköszön, hogy büszke vagy a PhD-hallgatóidra, közülük többen szép eredményeket értek el, díjakat nyertek. Témavezetőként hogyan tudod segíteni őket? Beszéltél róla, hogy a sanyarú körülmények sokszor jót tesznek egy fiatalnak. De talán nem ez a fő stratégiád.

ZR: Nem. A fő stratégiám az, hogy szabadon gondolkozzunk, ez nagyon fontos. Számomra az a legnagyobb öröm, amikor a PhD-hallgatóimmal csak úgy leülünk és beszélgetünk. Igénylem is. Intenzív munkakapcsolatban állok velük, folyamatos a diskusszió, ha csak egy izgalmas részeredmény is születik, akkor is várom, hogy megosszák velem és átbeszéljük, hol tartunk, mi lesz a következő lépés. Ez a munka legszebb része számomra, és szerencsés vagyok, hogy legalább 10 olyan hallgatóm is volt, akivel tudtam ilyen módon együtt dolgozni, vegyészek, vegyész mérnökök és persze elsősorban gyógyszerészek. Őszintén szólva csalódott is vagyok, ha valaki nem jön az eredményeivel, vagy akár az elakadásával. Mert az viszi tovább a gondolkodást, ha megbeszélhetjük. Ez egy ilyen életforma.



Dékánként (a hátsó sorban balról a negyedik helyen) *prof. Clive G. Wilson* (University of Strathclyde, Glasgow, UK, ülő sor, balról a második) díszdoktori címének átadásán a Semmelweis Egyetem Doctor Honoris Causa ünnepségén 2017-ben.

BT: És ezt az intenzív együtt gondolkodást, műhelymunkát össze lehetett egyeztetni a dékánsággal?

ZR: Nehéz volt. Amikor beadtam a dékáni pályázatomat, édesanyám még élt. A választáskor már sajnos nem. Nagyon nehéz időszak volt ez számomra és sokat adott, hogy gyakorlatilag az egyetemen éltem, így a hivataltal feladatok mellett akár este vagy hétvégén foglalkozhattam a kutatással, a tehetséges PhD-hallgatóim eredményeivel. Az egyetemi oktatói-kutatói munka legjobb része, ha vannak olyan kollégáink, akikkel megoszthatjuk a gondolatainkat egy-egy témával kapcsolatban. Intenzíven és rendszeresen. Azt tapasztaltam, hogy ha valakivel ezt nem tudom csinálni, akkor nem tudunk eléggé eredményesek lenni. Ez nem attól intenzív munka, hogy számon kérem, vagy megkövetelem, hanem az teszi intenzívvé, hogy egyazon örvényben vagyunk benne: ő is halad, én is gondolkodom, leülünk megbeszélni, továbbgördítjük, áramlunk tovább – és ez fantasztikus.

Persze dékánként azt is meg kellett tanulnom, hogy a gyógyszerészet egy hivatás, amire fel kell készíteni a hallgatóinkat, és ez nagy felelősség. Formálni kell tudnunk a szemléletüket, de ez csak akkor lehetséges, ha az embernek a szakterület teljes spektrumáról van egy megalapozott személete. Ehhez szükséges egyfajta nyitottság és alázat. Számomra ez azt jelentette, hogy próbáljak meg tapasztalatokat szerezni arról, hogy egy-egy szakterületen, elsősorban a közforgalomban és a kórházi-klinikai gyógyszerészetben, milyen problémák, kihívások és elvárások vannak, mi forog az ott dolgozók fejében. Nekem az elmúlt évek ezzel is teltek.

BT: A dékáni terveidben 4 fő terület körvonalazódott: *kurrikulumreform, a kari kutatás színvonalának erősítése, a kutatói életpálya vonzerejének növelése és a klinikai gyógyszerészek szerepének megerősítése az egyetemen. Melyik területen miben sikerült előrelépni a két ciklus alatt?*

ZR: Kezdjük a klinikai gyógyszerészettel. 5 évvel ezelőtt 13 intézeti gyógyszerészünk volt, most pedig 46-an vannak. Ma el tudjuk mondani, hogy az ország fekvőbetegellátásának zászlóshajóját jelentő Semmelweis Egyetemen sikerült kialakítanunk, hogy a gyógyszerellátást az Egyetem valamennyi klinikáján gyógyszerészek felügyeljék, növelve ezzel a szolgáltatás színvonalát és a betegbiztonságot. Ez egy látványos eredmény, igaz elsősorban nem a dékánnak köszönhető, ő legfeljebb támogatta ezt a törekvést, ajánlotta a végzős gyógyszerészeknek ezt a területet, és igyekezett itt tartani a megfelelő szakembereket. Abban, hogy a klinikai gyógyszerészi jelenlét megvalósulhatott jelentős szerepe van a kedvezőbb anyagi feltételeket biztosító, támogatott rezidensi- és ösztöndíj-rendszernek, és annak, hogy a klinikai gyógyszerészi tevékenység ismertebb, népszerűbb lett, annak angolszász

modellje vonzóvá vált a fiatalok számára. Az elmúlt évtizedben országos szinten is jelentősen megerősödött a kórházi-klinikai gyógyszerészet, sok tehetséges fiatal került a kórházakba, erőteljes generációváltás zajlik. Ebben fontos motivációt jelenthet a fiataloknak, hogy látnak maguk előtt területet az alkotásra. Hiszen van egy fejlettebb külföldi modell, ami még nem került mindenhol a gyakorlatba, és egy pályakezdőnek intellektuális kihívást jelent, hogy ezt ő alakíthatja ki, vagy legalább részt vehet benne. Itt is igaz az, amiről a kutatás kapcsán beszéltünk: sok előnye van egy jól bejáratott rendszerbe bekerülni, de

...az igazi izgalom és öröm szerintem abban van, ha én magam alakíthatok ki valamit.

A Semmelweis Egyetemről az elmúlt években tudunk Írországra, ösztöndíjas tanulmányútra küldeni fiatal kollégákat tapasztalatszerzésre, és a klinikai gyógyszerészetet több infrastrukturális fejlesztés is támogatta a klinikákon, például a betegre szabott gyógyszerosztás és a parenterális infúziókészítés területén. A Högyes-Schöpf-Merei projekt keretében pedig további fejlesztések növelik majd a klinikai gyógyszerészet színvonalát is.

BT: Az egyetemi és klinikai vezetés partner volt ebben?

ZR: Bö tíz évvel ezelőtt, Tulassay Tivadar professzor rektorsága idején szerveződött egy új egyetemi struktúra. A Gyógyszerterápiás Bizottságban sikerült több újítást bevezetnünk a gyógyszerellátás területén, Hankó Balázs főgyógyszerésznek köszönhetően, aki a Bizottság titkáráként élére állt a szakmai színvonalat növelő folyamatoknak. Az elmúlt 10 évben a gyógyszerellátás újraszervezett rendszere folyamatosan élvezte a rektori vezetés támogatását. Azóta az új egyetemi SZMSZ értelmében a főgyógyszerész a Klinikai Központ elnökségének a tagjává is vált, tehát a gyógyszerészet pozíciója erősödött.

BT: Egy hasonlóan látványos változás épp most zajlik az egyetemen – ez a kurrikulum reformja.

ZR: A kurrikulum reformját belső és külső motivációk is sürgették. Kívülről elsősorban a munkaerőpiac fogalmaz meg elvárásokat, és bennünk oktatókban, egyetemi vezetőkben is van egy erős belső igény, hogy folyamatosan fejlesszük, növeljük a képzésünk színvonalát. A reformra különösen erős belső motiváció volt az Egyetem jubileumi, 250. tanéve, melyhez kapcsolódóan Merkely Béla rektor úr minden karon kurrikulum-reformot hirdetett. Magam hajlamosabb vagyok az óvatos, lassabb haladásra, de el kell ismerem, hogy ha változást akarunk, akkor nagyobb sikerrel érhetjük el, ha veszünk egy nagy levegőt és egy lendülettel véghezvisszük, amit elterveztünk. Nyil-

vánvaló, hogy később szükség lesz majd ehhez kapcsolódóan finomhangoló korrekciókra. Változtatni persze többféleképpen, több szinten lehetséges. Én az egyik utolsó évfolyamban végeztem, akinek még 4 és fél évig tartott a képzés. Ezt követte egy rendszerszintű változás 1992-93-ban, amikor 5 évre emelték a képzés időtartamát. De ha jobban megnézzük, mi történt, azt láthatjuk, hogy az a reform alapjaiban nem nyúlt hozzá a kurrikulumhoz, mindössze néhány új tárgy épült be, nem túl magas óraszámban. Közben eltelt 30 év, és a szakma óriási változásokon ment keresztül a munkaerőpiacot és a tudományos-szakmai ismereteket illetően is. Az egyetem erre úgy reagált, hogy bevezetésre került sok új választható tárgy, de a képzés gerincét alkotó kötelező tárgyakban nem történt lényegi változás. Azt gondolom, a mostani kurrikulumba sikerült beemelni azokat a korszerű ismereteket, amelyek a szakterületek változásából következnek. Olyan új tárgyak jelennek meg, mint a biotechnológia, nanotechnológia, klinikai kémia, laboratóriumi diagnosztika, gyógyszerészi gazdálkodás és -menedzsment, farmakoökonomia. Emellett struktúrájában is igyekeztünk logikusabbá tenni a kurrikulumot, az egymásra épüléseket jobban figyelembe véve, a kapcsolódó tantárgyakat időben közelebb, lehetőleg közvetlen egymás után helyezve. Ahhoz, hogy ennyi új tantárgy bekerülhessen, időt kellett felszabadítani. Ebben azt az elvet követtük, hogy az elméleti részeket alapvetően nem csorbítjuk, hogy megtarthassuk a képzés értékeit, viszont az alapozó tárgyak gyakorlataiból azokat, amik később a szakmai tárgyakból is előkerülnek lehetséges volt lefaragni. Amivel lényegében a szakmai tárgyakra csoportosítottunk át időt. Emellett növekedik az alapozó tárgyakban is a gyógyszerészi jelleg, az alapismeretek szakmai szempontból való megismertetése, láttatása. Azt gondolom, ez még vonzóbbá teheti a hallgatók számára ezeket a tárgyakat is, jobban összefonódnak majd a fejükben a tudományos és szakmai ismeretek.

BT: *Az oktatási módszertan területén várható elmozdulás a frontális oktatás felől a csoportmunkák, egyéni feladatok irányába?*

ZR: Arra törekedtünk, hogy a kiscsoportos jelleg megmaradjon a képzés során, hiszen a gyógyszerész az egészségügyi ellátórendszerben, az iparban és a kutatásban is egy csapat részeként, másokkal együttműködve dolgozik, amit ez jól modellezhet. A szaktárgyaknál, melyek a terápiás ismereteket biztosítják, erősödni fog a gyakorlatorientált jelleg, az esettanulmány-alapú kiscsoportos képzés. Megjelenik a blokkosított oktatás, például két hétig, szándékaink szerint ipari partnerhez kihelyezve, csak ipari témákat hallgatnak majd a hallgatók és ezután vizsgáznak is belőlük. Hasonlót tervezünk a klinikai oktatásban is, hogy minden hallgatóknak legyen közvetlen gyógyszer-

ipari és klinikai élménye. Módszertani szempontból nagyon fontosnak tartom, hogy a csapatmunkára és az önálló döntéshozatalra egyaránt fel tudjuk készíteni a nálunk végző gyógyszerészeket az egyetemi képzés során. Ehhez az elméleti tudás mellett, gyakorlati és kommunikációs készségekre, valamint a megfelelő szemléletre és attitűdre egyaránt szükség van.

BT: *A dékáni célok között szerepelt a kari kutatási színvonal emelése, az együttműködések számának növelése. Visszatekintve az elmúlt két ciklusra ebben mennyire volt a Kar sikeres?*

ZR: Egy ilyen dékáni célkitűzés akkor hiteles, ha erről a saját mikrokörnyezetemben jó példát tudok adni. Kari szinten a dékán a tudományos színvonal emelésében motiváló, támogató szerepben van. Ugyanakkor a kutatások megvalósítása, sikerre vitele az egyes intézetvezetők és az intézetekben dolgozó kutatók feladata.

A kutatás egy életforma, ami egy különleges attitűdöt feltételez.

Ezt külön kell tudni választani attól, hogy az egyetemi vagy klinikai ranglétrán hogyan érvényesülök. A tudományos fokozat egyfajta belépő, ami bizonyos pozíciókhoz elvárás, de úgy gondolom, hogy nem szabad egyenlőséget tennünk a tudományos fokozat megszerzése és a kutatói életpálya között. A tudományos fokozat megszerzését ugyanis biztosítani kell tudnunk azoknak a munkatársainknak is, akikből nem lesz főállású kutató, hanem pl. a klinikusi munka, a gyógyszerellátás köti le az idejük jelentős részét, viszont szükségük van a minősítésre ahhoz, hogy a pályájukon előre haladhassanak. Meg kell találnunk a módját annak, hogy a klinikai munkájuk mellett abban a kevés időben, amit a kutatásra tudnak szánni, ők is érdemben hozzájárulhassanak egy tudományos témához és haladhassanak. Ehhez egy kutatói csapat támogatása szükséges, és ez nyilván feszültségeket is szülhet. Ahhoz, hogy működni tudjon, itt is egy ütemezett, jól működő együttműködésre van szükség. Mert az egyetemen az előrehaladást elsősorban a publikációk és idézettség biztosítja, ez az érték, de aki oktat, vagy a betegellátásban vesz részt, az is értéket hoz létre. Ezek különböző értékek, amiknek az előállításában különböző mértékben veszünk részt, és ezek között nem szabad fontossági sorrendet felállítanunk. Fel kell tudnunk viszont kínálni különböző életpálya modelleket, ahol ki-ki megtalálhatja a helyét és előre haladhat, miközben értéket teremtet.

BT: *Mennyire vált vonzóvá az oktatói-kutatói életpályamoddell a fiatalok számára az elmúlt években?*

ZR: Pályakezdő koromhoz, vagy akár a 15 évvel ezelőtti helyzethez képest most sokkal több lehetőséget

látok. Több a hazai és nemzetközi ösztöndíj, fiatal kollégáink folyamatosan adnak be és nyernek el pályázatokat. A PhD-ösztöndíj és a pályázatok együtt néhány évig megfelelő körülményeket biztosítanak, de nagy kérdés, hogyan tovább? Erős igény az egzisztencia, az anyagi bázis megteremtése, és ez nem működik ösztöndíjakból. Több tehetséges kollégát veszítettünk el azért, mert bár szerették a kutatást, úgy gondolták, ebből nem tudnak megélni. Egy intézményi pályázati rendszer vagy forrásbevonás projektpályázattal talán segíthetne ezen, de ebben nem voltunk annyira sikeresek, mint szerettem volna. Néhány évvel ezelőtt történt az oktatói életpályamodellben egy fizetéskorrekció, de ez a már oktatói státuszban lévő kollégákat érinti. Tehát ezen a területen van még tennivaló. Ugyanakkor azt gondolom, egyfajta türelemre és kompromisszumkészségre a pályakezdőnek is szüksége van. Sterilen, kompromisszum-mentesen csak az infúziós palackban történnek a dolgok, ezt fel kell fogni.

Az élet minden területén és minden munkakörben kell áldozatokat hozni, ezért mérlegelni kell, mik a céljaim, milyen értékeket tartok fontosnak és ezekért milyen és mekkora áldozatra vagyok hajlandó.

Ha ezeket a határait sikerült meghúznom, akkor viszont bele kell állnom a döntésembe. És azt gondolom, hogy ez megtérül, mert így úgy lehetek autonóm, hogy fenntartom az érdeklődésemet és szabadságomat, ugyanakkor tudom, hogy felelősséggel tartozom mások iránt, és magammal szemben is, és én ezt vállaltam. A mai világ erősen sugallja, hogy gyorsan kell meggazdagodni, vagy legalább egzisztenciát teremteni. Ez ma sokkal hangsúlyosabb, mint a felelősségvállalás, áldozathozatal, alkalmazkodás. Ezek nem divatos fogalmak. De ezen a hivatásterületen ezeket is el kell helyeznünk a hallgatóink, fiatal kollégáink gondolkodásában, és ez egy oktatói feladat. Ezekről nekünk kell beszélgetnünk velük.

KI: *Milyen kiemelkedő pillanatokra emlékszel vissza az elmúlt 7 évből?*

ZR: A hozzám legközelebb állóval kezdem. Számomra azok az örömteli pillanatok, amikor a hallgatóim sikereket érnek el. Akár egy sikeres pályázat, egy innovációs díj, Rozsnyay versenyeredmény vagy Szent-Györgyi Albert kutatói díj. Voltak is ilyenek szép számmal.

A GYTK szempontjából a Hőgyes-Schöpf-Merei beruházást emelném ki, mert ez az a projekt, amiben komolyan felvillant annak a lehetősége, hogy a Kar nagyot fejlődhet. Ez még a Karon is túlmutat,

hiszen az ország legnagyobb, legrégebbi gyógyszerészképző helye vagyunk, és ez a fejlesztés mind az oktatásban, mind a kutatásban óriási lehetőségeket nyit meg. Kiemelt projektté nyilvánították, elkészültek a tervek, amibe beletettük a szakmai elképzeléseinket, és most nagy izgalommal azt látjuk, hogy soha nem látott támogatás áll mögötte, és nagy esélye van annak, hogy meg is valósuljon. Ez egy nagy pillanat a Kar életében.

KI: *Van valami olyan, ami 2013-ban, amikor az első dékáni pályázatodat benyújtottad, a fontos terveid között szerepelt, de valamiért nem sikerült teljesen megvalósítani?*

ZR: Szerettem volna, hogy komoly nemzeti, illetve nemzetközi, konzorciumos pályázatokba kerüljön be a Kar, illetve a kutatócsoportjai. Egyes intézeteknek vannak is nemzetközi pályázatai, de összességében kari szinten és a saját kutatócsoportom szintjén sem sikerült a pályázati indulásokhoz fűzött reményeket nagyban valóra váltani. Ez azért szomorúsággal tölt el. Ennek nyilván számos oka lehet, a visszautasító indoklásban olykor a forráshiány szerepel, olykor nem lehet pontosan érteni, miért is pontoznak le egy pályázatot, olykor talán csak a földrajzi lokációnk nem megfelelő. Ezt óhatatlanul kudarcként éli meg az ember. Az azért örömmre ad okot, hogy a Kar kutatói teljesítménye ezzel együtt is jónak mondható, a különböző nemzetközi rangsorokban jó eredményeket szoktunk elérni.

KI: *Mi az, amit tanácsként, tanulságként kaptál az elődödtől, és milyen tanácsot adnál a hivatali utódodnak?*

ZR: Noszál Béla professzor oktatói-kutatói utánpótlás-kiválasztó és -nevelő képessége nagyon jó volt, és egy rendkívül határozott vezetőként irányította a Kart. Ő nem az a típus volt, aki a kari stratégiát diszkusziókra, közösen megvitatott kompromisszumokra építette volna, ragaszkodott a saját vezetési elképzeléseihez. Ez nagyon eredményes volt azokban az években, amikor a Kart az erős társak mellett pozícionálni kellett, amikor fel kellett mutatni, hogy jelentős, fajlagosan akár még az orvoskart is felülmúló kutatási teljesítményt nyújtunk. Erre akkor nagy szükség volt, és a Kar presztízsének a növelését ő kiválóan végezte. Én más karakter vagyok, kevésbé határozott típus, és abban az értelemben mások is az elképzeléseim, hogy sokkal inkább szeretem megismerni mások gondolatait, megláttni bennük, ami jó, és azt beépíteni a közös tervekbe és stratégiába. Nem is a vezetési vágy vagy a pozíció vonzott a dékáni posztra, viszont azt meg láttam, hogy ezzel a lehetőséggel élni kell, mégpedig jól kell vele élni, és szolgálni, jó irányba vezetni a Kart.



A Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának Oktató Gyógyszerésze elismerés átadása Greskovits Dávid, a Meditop Kft. ügyvezető igazgatója számára Hankó Balázs Stratégiai és fejlesztési rektorhelyettesrel a diplomaátadó ünnepségen 2018-ban.

Antal István professzorral egy helyen, ugyanazon témavezetőnél kezdtük a pályánkat, sokat dolgoztunk együtt és közös PhD-hallgatónk is van. Sok hasonló tapasztalatunk és hasonló gondolatunk van, nem hiszem, hogy tudnék neki újat mondani. Amit fontosnak tartok, hogy dékánként egy olyan mintát kell tudni adni, úgy motiválni, hogy mindenki tisztában legyen azzal, hogy az alázat és az áldozathozatal nem ördögtől való, ellenkezőleg: meg fogja teremni a maga jó gyümölcsseit. Szerintem erre ő képes lesz.

KI: *Hogy érzed magad most, hogy július elsejével véget ért dékánágod 7 éve? Megkönnyebbültél?*

ZR: Borzasztóan sok feladatot látok magam előtt. Nyilván most egy más felelősségi szinten kell mozognom, de az intenzitás hasonló. A kurrikulum-reform nagyon sok feladatot ró az Intézetre, több oktatott tárgyunk lesz, aminek még nem látom minden részletében tisztán a humán erőforrás hátterét. A Gyógyszertudományok Doktori Iskola akkreditáció előtt áll, összettel kell leadni a szükséges anyagokat, ez is sok feladatot fog adni. És szeretnék a PhD-saimmal még több időt tölteni, még többet együtt gondolkodni. Valószínűleg ki kell vennem majd némi szabadságot, hogy ezekben a feladatokban utolérjem magam.

KI: *Dékánként, intézetvezetőként rengeteg és sokrétű feladattal voltál ellátva a hét év alatt. Hogyan sikerült*

kikapcsolódni? Mi az, aminek a segítségével félre tudsz tenni mindent és pihenni egy kicsit?

ZR: Az egyik a zene. Érdekes, hogy ebben korszakaim vannak. Voltak éveim, amikor operákat hallgattam, pedig magát az opera műfajt nem szeretem, a történeteket bugyutának tartom, nem is tudom megjegyezni. De ahogy egyes művek zenéjét hallgattam sok különböző előadótól, lettek olyanok, akiknek a hangját egy-egy hang miatt gyakran meghallgattam, és ez fantasztikusan kikapcsolt. Ezekért a hangokért és előadásokért akár képes voltam Bécsbe vagy Milánóba elutazni. Most éppen zongora-korszakom van. Régen zongoráztam, aztán évek teltek el úgy, hogy le sem ültem a hangszerhez, teljesen el is felejtettem rajta játszani. Most újra zongorázom, vettem egy régi pianínót, kijavíttattam a mechanikáját, felhangoltattam, most is folyamatos egyeztetésben vagyunk a hangolóval, hogy még egy picit emelünk a hangon. Előveszem a régi darabokat, próbálom visszahozni a tudást. Érdekes, mennyire más szemmel látom most a műveket, amiket középiskolásként tanultam. Nézem, amit a zene tanárnő beírt a kottába egy-egy hanghoz, ütemhez, és most fogom fel, miért kellett ezt odaírni akkor, hogy mit is jelentenek ezek. Azt hiszem ez a játék kell is a memóriám frissen tartásához. Meg is hallgatom ezeket a darabokat, különböző előadóktól. Különösen a fiatal tehetségek nyűgöznek le.

A másik kikapcsolódási lehetőségem a festészet. Kiállításokra járok, múzeumokba, galériákba, aukci-

ókra, kutatom az ecseri piacot. Rettenetesen izgalmas, ha az ember lát egy szép darabot, és kockáztatni kezd vele, hogyan is lehetne az övé. Az impresszionisták a nagy kedvenceim, ha impresszionista kiállítás van valahol, nekem ott a helyem. A magyar festészetből a 19. század vége, 20. század elejét szeretem.

BT: *Az MGYT-ben is aktív szerepet vállalsz, többféle tisztséget töltöttél és töltesz be. Az Acta-nak hosszú időn keresztül felelős szerkesztője voltál, most pedig a főszerkesztője vagy. Az elmúlt időszakban sokat változott a lap, online-ná, open access-szé vált. Mik az Acta-val kapcsolatos tervek, hogyan alakul a hazai és nemzetközi szerepe?*

ZR: Sokáig az volt az Acta missziója, hogy a magyar szaknyelvet erősítse, és lehetőséget adjunk a kutatóknak, hogy az eredményeiket megfelelő színvonalon közölhessék magyar nyelven is. Sajnos erőteljesen toborozni kellett a kéziratokat. Ráadásul nem is nagyon idézték ezeket, hiszen egy külföldi legfeljebb az ábrák alapján talált rá, azokat tudta kisilabizálni. Ezután angol absztrakttal és kulcsszavakkal ellátva közöltük a cikkeket, és el is kezdték őket idézni, de érződött, hogy változtatni kell. A kérdés az volt, hogyan pozícionáljuk az Acta-t egy olyan közegben, ahol egyre több tudományos lapot indítanak, napi szinten érkeznek neves lapoktól kéziratokért esedklő levelek, miközben adott egy szűkkörű potenciális szerzői csapat, és nyilvánvaló, hogy aki energiát fektet egy tudományos kutatásba, az az eredményeit elsősorban egy impakt faktoros folyóiratban szeretné publikálni. Összehasonlítva az Acta-t a saját műfajával, a többi közép-európai gyógyszerésztudományi társaság lapjával, kiderült, hogy ezek ma már mind angol nyelvű kiadások. Ezek után egyértelművé vált, hogy nem lehet tovább a lap célja a magyar szaknyelv művelése, hanem tudományos, angol nyelvű, open access folyóiratként kell újradefiniálnunk az Acta Pharmaceutica Hungarica-t, és a szerkesztői és szerzői kört is nemzetközivé kell szélesítenünk. Utóbbiban eddig részsikereket értünk csak el. A cél az, hogy impakt faktorossá tegyük a lapot, ezzel egy nemzetközi színvonalú publikációs lehetőséget felkínálva a PhD-soknak és posztdoktoránsoknak. Szívesen várjuk például a doktori munkákból készült közleményeket, illetve az ahhoz kapcsolódó színvonalas összefoglaló cikkeket. Ez utóbbi jó lehetőség arra, hogy amikor egy hallgató feltárja a doktori kutatási területe irodalmát, a témavezetője támogatásával egyből egy nemzetközi cikkben publikálhassa is azt. Még sok feladatot ad, hogy az Acta-t felépítsük és valóban nemzetközivé és jegyzetté tegyük.

BT: *Mit jelent számodra az MGYT, hol helyezkedik el az összetett kötődési- és identitáshalmazodban?*

ZR: A Társaság nagyon fontos számomra, mert széles spektrumban fogja át a gyógyszerészetet, úgy, hogy a fókuszában a gyógyszerésztudomány áll. Szimpatikus,

hogy elsősorban nem szakmapolitikáról van szó, hanem itt kifejezetten a tudomány köré formálódott egy közösség, aköré szerveződnek a szaklapok és rendezvények, ebben részt lehet venni, ehhez hozzá lehet tenni. Sajnálattal látom, hogy az, ami harminc évvel ezelőtt fantasztikus lelkesedéssel töltötte el a kollégákat, ma már egyre kevesebb embert motivál. Nem olyan régen még kitüntető dolog volt a Társaság tagjának lenni, a szakmai közösséghez és a tudományhoz való kapcsolódást jelentette. Egy konferenciának varázsa volt, ott ismertük meg egymást és egymás eredményeit, gondolatait és mutathattuk be saját magunkat és az eredményeinket. Ma már rá kell venni a PhD-hallgatót, hogy legyen MGYT tag, jelentkezzen egy-egy konferenciára, ezek olyan ódivatú dolognak tűnnek. Sok mindent valóban jóval hatékonyabban lehet virtuálisan, elektronikusan intézni, így az irodalmazást, publikálást, kapcsolattartást, de ez nem minden.

A tudományban és hivatásgyakorlásban
nélkülözhetetlenek az igazi párbeszéd,
a találkozások.

Annak megismerése, hogy a másik hogyan gondolkodik, ami egy hihetetlen élmény. És ennek a lehetősége egy konferenciában, szakmai fórumban, akár továbbképzésben is benne van, és mással nem pótolható. Amikor valaki azt kérdezi, mit kapok a Társaságtól, szem elől téveszti, hogy ez nem egy adok-kapok játszma. Ez egy összetett hivatás, összetett képzés, összetett Társaság, amit együtt teremtünk meg, és a minősége azon múlik, hogy ki gurítja bele a saját kis gyöngyszemeit.

BT: *Jobb lett volna zenével és festéssel befejezni, de nem mehetünk el a közelmúltban a szakmát felkavaró barátságtalan történetek mellett. A kiskereskedelmi különadó és az egészségügyi dolgozóknak ígért jutalom elmaradása, valamint az ehhez kapcsolódó konfliktusos kommunikáció felszínre hozott egy régóta húzódozó identitásválságot elsősorban a közforgalmi gyógyszerárakban dolgozó kollégákban, de ez tágabb értelemben az egész gyógyszerészetet érintette. Olyan alapvető kérdések merültek fel, hogy: Kik is vagyunk mi, gyógyszerészek? Mennyiben vagyunk egészségügyi szakemberek és mennyiben kiskereskedők? Hogyan tekintünk magunkra, és hogyan látnak minket mások? Mi lehet a gyógyszerészet jövője? – Te mit gondolsz ezekről?*

ZR: Közelítsük meg nagyon egyszerűen. Gyógyszerre mindig szükség lesz, mert betegek mindig is lesznek, és őket gyógyítani kell. A gyógyszerrel és a betegséggel kapcsolatos legszélesebb körű ismeretei pedig a gyógyszerésznek vannak. Azt gondolom, hogy

amíg ez így van, a gyógyszerész bízhat önmagában. Ehhez persze felkészültnek kell lennie. Egyértelmű, már az egyetemi tanulmányok alatt is, hogy gyógyszerészként a gyógyítást, a beteg embert szolgáljuk. A gyógyszerértárban, kórházban mindenki könnyen végiggondolhatja, hogy az ismereteivel mennyit tudott használni a betegeinek. De az is ebben a folyamatban vesz részt, aki más területen dolgozik, hiszen a gyógyszer nem csak úgy ott termelt a fiókban, azt valakinek például ki kellett fejlesztenie, elő kellett állítania.

„Számomra azok az örömteli pillanatok,
amikor a hallgatóim sikereket érnek el.”

Mindenkit annyira becsülnék, amennyire saját magát becsüli. Ha én magamat nem úgy helyezem el, hogy a szaktudásommal a beteg ember javát szolgáljam, hanem úgy, hogy az üzletet generáljam és gyarapodjak, akkor eszerint fognak becsülni. Ez egy segítő hivatás, aminek középpontjában a beteg áll. Egy gyógyszerész ilyen értelemben közszereplő, és mint olyan, mintát kell adjon. Ez viszont a megjelenésétől kezdve, a tudásán át, a megnyilvánulásáig, a működése minden pontjában ott van. Emiatt annyira fogják becsülni, mint amennyire ezt ő kifelé meg tudja mu-

tatni. Az, hogy sokak számára egy diplomás kereskedő képe alakult ki rólunk, annak tudható be, hogy ez a minta valahogyan rosszul ment át. El kell gondolkodnunk azon, mi a célunk, mit szeretnénk kifelé közvetíteni, és hogy mit teszünk ezért.

Régi panasz, hogy a klinikán nem becsülik meg a gyógyszerészt. Abszurd lenne leülni az orvosokkal, illetve a többi kollégával és megbeszélni velük, hogy mostantól tessék tisztelni bennünket. Akkor fognak megbecsülni, ha adekvát információt tudok adni, ha kompetensen, szaktudással, jó szemlélettel és tiszteltetreméltó attitűddel tudok részt venni a közös feladatokban. Egyébként, ha ez megvan bennem, akkor gyakorlatilag mindegy is számomra, hogy mások mit gondolnak rólam, mert én helyén fogom kezelni magamat, rendben lesz az önbecsülésem. Az egészségügyben és a tudományban elsősorban nem érdekképviselőt alapján lehet elismerést kivívni, hanem teljesítménnyel. Ez itt nem demokrácia, hanem meritokrácia.

Bozó Tamás
Köteles István

BOZÓ, T., KÖTELES, I.: *If I could start over I would be pharmacist again. – Interview with professor Romána Zelkó*

AKTUÁLIS OLDALAK

Gyógyszerészet 64. 487-489. 2020.

Beszámoló az MGYT irodájának felújításáról

2016 decemberében a tisztújító küldöttgyűlésen – megválasztásom után – a küldöttek részéről a hozzám intézett első kérés az MGYT irodájának (közkeletűen: „székházának”) felújítására vonatkozott. Ez az igény nem volt kérdéses azok számára, akik az elmúlt években jártak a Gyulai Pál utcában. A Palotanegyedben található első emeleti, társasházi lakást irodaként használja a Társaság, ahová 2000-ben költözött és megvásárlása nagy előrelépés volt a Társaság életében. Azóta sem jelentősebb felújítás sem átalakítás nem történt, csak „tűzoltás” jellegű munkálatok voltak.

A felújításhoz kapcsolódó első írásbeli előterjesztést „Iroda fejújítás vagy csere, esetleg bérlemény” napi-rendi ponttal 2018 januárjában tárgyalta az MGYT elnöksége. Ekkor az állapotfelmérés és a lehetőségek számba vétele történt meg. Jelentősen elavult, rossz állapotban lévő és korszerűtlen ingatlan volt, emiatt az elmúlt években jelentős kiadásai voltak a Társaságnak. Régen lakásként használták, ennek irodává történő átalakítása nem történt meg, így funkcionálisan is sok kivetni való jellemezte, így módon az MGYT már évek óta méltatlan körülmények között működött.

Az elnökség egyetértett abban, hogy a jó gazda gondosságával kell eljárunk, mert az akkori helyzet elhanyagolása és további késlekedés csak a veszteségeinket növelte volna. A számba vehető lehetőségeket alaposan mérlegelve – illetve azt, hogy mire van szüksége a Társaságnak – a felújítás mellett döntöttünk. Felmerült előadóterem kialakításának az igénye is. A következő érvek szóltak a felújítás mellett:

- A nagy múltú Társaság folytonosságát és bázisát is jelképező „székház” megmaradna.
- Felújítást követően évtizedekre kiszolgálja a Társaságot.



Felújítás előtti és közbeni állapotok

- „Előadó” kialakításával nem kell termet bérelni „nagyobb” összejövetelekre, továbbképzésekre sem.
- Fűtőkorszerűsítés esetén az alkalmasszerűen használt helyiségeket sem kellene fűteni.
- Jogilag a legegyszerűbb.

Ezek után egy építész bízunk meg a tervek elkészítésével, aki az ingatlan felmérésével kezdte, mert hiteles alaprajzzal sem rendelkezünk. Már ekkor felvettük a kapcsolatot egy generálkivitelezővel, hogy árajánlatot kérjünk a kivitelezési munkálatokra. Az előzetes megbeszéléseken 3-4 hónapos munkával számoltak.

Első ízben 2018 decemberében vitte az elnökség tanácskozó testületi ülés elé a felújítás kérdését. A tanácskozó testület javaslata alapján az ingatlan teljes körű felújítását kellett elvégezni az előadóterem kialakításával, amelyhez további adatokat, pontosítást kértek. 2019 februárjában újra összehívtuk a tanácskozó testületi ülést, amelynek javaslata alapján a 63. küldöttgyűlésen kértünk felhatalmazást a felújítás elindítására.

Minden fórumon egyetértettünk abban, hogy az alábbi munkálatok elvégzése a legszükségesebb:

- Fűtőkorszerűsítés (a legutolsó FÜTESZ ellenőrzés kötelezett rá).
- Elektromos hálózat felújítása (az érintésvédelmi felülvizsgálat előírta). Ehhez kapcsolódóan az intranet kialakítása szerverközponttal.
- Festés-mázolás.
- Padló és nyílászárók javítása.
- Szükséges kőműves munkálatok.
- Vizesblokk átalakítása. Teakonyha kialakítása.

A szükséges felújításokon túl, javaslat érkezett a következő munkálatok elvégzésére:

- Redőny javítása.
- Riasztó beszereltetése.
- Klimatizálás kialakítása (Ez sajnos megghiúsult, mert az épület műemlékvédelem alatt áll és így még az udvar felé sem lehetett a kültéri egységet telepíteni. A padlásra csak ipari klíma telepítése hozta volna meg a várt hatásfokot és tartósságot, de ez kb. 8 millió Ft.-ba került volna.).
- Bútorozás.
- Fügönyözés.

A tanácskozó testület javaslata alapján kidolgoztunk egy téglajegyhez hasonló önkéntes hozzájárulási lehetőséget. A küldöttgyűlés – a felújításhoz kapcsolódóan – módosította az alapszabályt az *önkéntes tagdíj* fizeté-

sének lehetőségével, amely lehetőséget teremtett arra, hogy az Elnökség évente meghirdethet egy kiemelt projektet, amely a Társaság szakmai céljainak megvalósításához kiemelten fontos, és finanszírozása a szokásos folyó bevételekből nem valósítható meg. Az önkéntes tagdíj fizetését a Társaság bármely tagja, vagy a magyar gyógyszerészetben tevékenykedő szervezet/vállalkozás önként vállalhatja. Az önkéntes tagdíj kizárólag a meghirdetett célra fordítható, annak pénzügyi forrásának kiegészítésére. Az elnökség határozatai alapján a 2019. és 2020. évi önkéntes tagdíj bevételt az iroda felújítására fordítja. Ezúton is szeretném megköszönni azoknak a kollégáknak, akik vállalták az önkéntes tagdíj fizetését (azok nevét közöljük, a befizetés sorrendjében, akik ehhez hozzájárulásukat adták):

Takácsné prof. Novák Krisztina, Marosi Attila, Szent Rókus Patika Bt., Mühl Nándorné (2019-ben és 2020-ban), Elekné Vörös Zsuzsanna, Med-al Bt., Zelkó Romána, Elek Szabolcs, Tábi Tamás, Erzsébet Patika Bt., Dér Péter, Megyeriné Élő Piroska, Szabóné Farkas Katalin, MGYT-KGYSZ, Magyar Gyógyszerész Kamara Bács-Kiskun Megyei Szervezete, prof. Vincze Zoltán, Gaál Emese, Némethné Igáncz Andrea, Aura Pharma Kft., Wellinger Károly, Révnyé Sugár Ágnes, Heiner Tilia Kft., Szabóné prof. Révész Piroska, prof. Kata Mihály, Oláhné Molnár Viktória. További két fő neve említésének mellőzését kérve fizetett önkéntes tagdíjat.

Nagyelkü önkéntes tagdíj hozzájárulásukat köszönjük szépen!

A küldöttgyűlés után véglegesítettük a szerződéseket, illetve azokra a szakmunkákra, amiket a generálkivite-

lező nem tudott vállalni, kivitelezőt kellett keresni. Gépészeti munkákra négy vállalkozóval is tárgyalunk. Volt, aki az utolsó pillanatban mondta vissza a munkát. Így a tervezett május végi kezdés 2019. július elsejére csúszott. A teljes kivitelezésre 10 vállalkozóval kötöttünk szerződést és további öt beszállítóval állunk kapcsolatban.

Miután sikerült szerződést kötni a gépésszel, aki nélkül a munkálatokat nem kezdte el a generálkivitelező, a költözést nagyon rövid határidővel kellett megszervezni. Mindezt megelőzően az időszaki selejtezést is célszerű volt elvégezni. Az alapos selejtezés ellenére alulbecsültük a raktározandó mennyiséget. Az előzetesen kiválasztott szállítócég ekkor kapacitáshiányra hivatkozva csak több héttel későbbre tudta volna vállalni a költöztetést, ami már a kezdetekkor csúszást okozott volna. Így egy másik cég segítségével szállítottunk át a több teherautónyi archívumunkat és berendezési tárgyait.

A sürgősségi szolgáltatásokat lemondtuk, másokat módosítottunk az optimális működés fenntartásához.

A Magyar Gyógyszerész Kamara nevében Hankó Zoltán elnök úr felajánlotta, hogy a felújítás idejére a Kamara országos hivatala otthont ad az MGYT titkárságának. Hálás köszönetünket szeretném kifejezni Hankó elnök úrnak, Horváth-Sziklai Attila hivatalvezetőnek és az MGYK hivatal valamennyi dolgozójának, hogy a közel 9 hónapig dolgozóinkat vendégül látták és az irodánk folyamatos működését segítették.

A társasház üzemeltetője, a közös képviselő, a hatóságok és a szolgáltatók bevonásával 2019 nyarán elkezdődött a felújítás.

A legmondosabb előkészítés ellenére is egy ilyen szépkorú házban mindig előfordul olyan rejtett hiba, amely jelentősen befolyásolja a felújítás menetét és a





költségekre is komoly hatással van. Sajnos mi is több ilyen problémával szembesültünk:

- Parketta: az előzetes vélemény, miszerint felújítható a parketta, már a kipakolást követően megdőlt. A második csapás pedig a közfal lebontása után ért bennünket, amikor is fény derült arra, hogy a padlószintek nem azonosak a különböző helyiségekben. A teljes padló eltávolítása után lehetett kialakítani az új padlót. Ez némileg módosított több kivitelezést és jelentős csúszást okozott (már ekkor kérték a kivitelezők a szerződésbe foglalt határidő módosítását november 30-ra) a komoly költségnövekedés mellett. Ekkor már nem volt választási lehetőségünk, a régi parkettát nem lehetett megtartani. Nehezen, többszöri egyeztetés után tudtuk összehozni a területfoglalást és az esztrichezést, amire már október végén került sor. A hidegre fordult időben nehezen száradt az aljzatbeton.
- A vizesblokkon keresztülhaladó lejtőcső hibája is a padlószint csökkentésnek köszönhetően derült ki. Erősen korrodált volt, teljes cserét igényelt az ingatlanon belül (a társasház átvállalta a közös lejtőcső cseréjének költségét – a szemle megtartásáig állt a felújítás).

A rejtett hibákon túl több, más természetű esemény is hatással volt a kivitelezésre:

- Kétszer beázott az ingatlan a fenti szomszédoktól. Ezek okát a mi kivitelezőink keresték.
- A fűtés nem készült el a festés első fázisára és a decemberi hidegben nem megfelelő ütemben száradtak a falak. Ennek kompenzálására alternatív fűtés beszerzése és üzemeltetése késleltetett és egyben a költségeket is növelte.

- A kezdeti mentrendben felállított munkafázisok sorrendje jelentősen csúszott és emiatt a vállalkozók időbeosztásában is hátrébb soroltak minket, ami még tovább tolt a kivitelezés befejezését.

Több kivitelező sem tudta már a vállalt határidőre befejezni, illetve a többször módosított határidőig sem rendelkezésünkre állni. Így december vége, 2020. január, majd február végét jelöltük meg az átadás időpontjának. 2020. március elejére már láttuk a munkálatok végét, a két iroda bútorzata és a konyhabútor is elkészült. Március közepén gyors visszaköltözéssel minden ingó tulajdonuk visszakerült a Gyulai Pál utcába. Ekkor a SARS-CoV-2 pandémia hátráltatta az ingatlan birtokba vételét (és néhány apróbb munkálat befejezése). Az iroda rendeltetésszerű használatba vétele 2020. június 1-el történt meg. A felújítás bruttó költsége 28 millió forint volt.

Társaságunk működéséhez az iroda mint kiszolgáló háttérbázis átalakítása, felújítása jelentős, minőségi ugrást jelent, de mindez nem jöhetett volna létre a tagság bizalma nélkül. A felújítás nem történhetett volna meg sokak közreműködése, segítségével nélkül, akiknek ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

Hiszem, hogy az ily módon felújított épület otthona lehet tudományos összefüggéseknek is az eddigi feladatai mellett. De nem szabad elfelejteni, hogy a tagság aktív jelenléte fogja igazán életre kelteni.

*Horváth László
főtitkár*

HORVÁTH, L.: *Report on the renovation of HSPS's bureau*

Az MGYT 64. küldöttgyűlésének beszámolója

A SARS-CoV-2 pandémia 2020-ban a küldöttgyűlés előkészítése során is rendkívüli helyzetbe hozta az Elnökséget.

A Kormány 102/2020. (IV. 10.) Korm. rendelete a veszélyhelyzet során a személy- és vagyonegyesítő szervezetek működésére vonatkozó eltérő rendelkezésekről (MK. 2020. évi 71. szám) rendezte azokat a kérdéseket, amelyek a jogi személyiséggel rendelkező szervezetek döntéshozatallal járó ügyeinek intézéséhez szükségesek az egészségügyi veszélyhelyzet ideje alatt. Egyben kimondta, hogy a küldöttgyűlés nem tartható meg olyan módon, hogy az a tag személyes részvételét igényelje.

A rendelet több lehetőséget is nevesített arra vonatkozóan, hogy miként lehet a járványügyi veszélyhelyzet alatt elektronikus úton a döntéshozó szervnek határozatot hoznia. Az MGYT-re szabott lehetőségek kidolgozásában jogi segítséget kértük. A felvázolt lehetőségek előnyeit és hátrányait mérlegelve az elnökség – a transzparenciát is szem előtt tartva – az „ülés tartása nélküli döntéshozatal” változat mellett döntött a 64. küldöttgyűlés megszervezése érdekében. A jogszabály alapján ebben a formában a küldötteknek 15 nap állt rendelkezésükre a beszámolókat áttanulmányozására és az e-mail-ben történő szavazásra előzetes konzultációt követően, amely ugyancsak 2 hétig tartott.

A jogszabályi előírásoknak megfelelően és az MGYT életét meghatározó fontos kérdésekben kellett döntést hozni. 2020. július 8. 24:00 óráig 101 (egyszázegy) érvényes szavazat érkezett vissza. A szavazásra jogosultak 87%-a vett részt az írásbeli szavazáson.

Az alábbi kérdésekben döntöttek a küldöttek:

1. A 2019. évi éves beszámoló és kapcsolódó számvetési kimutatásai.

A küldöttek online szavazással 100 (99%) elfogadom szavazattal, 1 (1%) tartózkodással elfogadták az előterjesztést.

2. A felügyelőbizottság jelentése az MGYT 2019. évi működéséről.

A küldöttek online szavazással 99 (98%) elfogadom

szavazattal, 2 (2%) tartózkodással elfogadták az előterjesztést.

3. A 2020. évi költségvetés előirányzata és a kapcsolódó beszámoló.

A küldöttek online szavazással 101 (100%) elfogadom szavazattal, ellenszavazat és tartózkodás nélkül, elfogadták az előterjesztést.

4. Alapszabálmódosítás: A KGYSZ jogi státuszának rendezésével összefüggő kérdésekben (a 63. Küldöttgyűlés felhatalmazása és a Törvényszék útmutatás alapján az új Ptk.-val harmonizáló változtatások).

A küldöttek online szavazással 99 (98%) elfogadom szavazattal, 2 (2%) tartózkodással elfogadták az előterjesztést.

5. A Ptk. adta lehetőséggel élve a vezető tisztségviselők újráválaszthatósági korlátozás módosításáról, abból a célból, hogy több, alkalmas jelölt is megmérettethesse magát a tisztújítás során (a tisztségviselő két cikluson túl is indulhat a választáson).

A küldöttek online szavazással 99 (98%) elfogadom szavazattal, 1 (1%) ellenszavazattal és 1 (1%) tartózkodással elfogadták az előterjesztést.

6. Szavazati joggal rendelkező küldöttek – a Törvényszék által kért – pontosítása.

A küldöttek online szavazással 100 (99%) elfogadom szavazattal, 1 (1%) ellenszavazattal elfogadták az előterjesztést.

7. A küldöttgyűlés helyszínének Budapesten kívüli, rendezvényi helyszínen történő megrendezésének lehetőségéről.

A küldöttek online szavazással 99 (98%) elfogadom szavazattal, 2 (2%) ellenszavazattal elfogadták az előterjesztést.

A 64. küldöttgyűlés teljes anyaga a Társaság honlapján olvasható.

Köszönetemet szeretném kifejezni mindazoknak, akik aktívan részt vettek a sikeres és eredményes küldöttgyűlés lebonyolításában!

Horváth László
főtitkár

HORVÁTH, L.: *Report on the HSPS GA in 2020*

A gyógyszerészi oktatás a koronavírus járványügyi veszélyhelyzet alatt Személyes benyomásaink

Vecsernyés Miklós, Halmos Gábor, Bácskay Ildikó

A COVID-19 vírus járvány az egész világ életét átrendezte, a mi életünkbe március elején toppant be a töle megszokott ormótlansággal. A Magyar Kormány 40/2020. (III. 11.) Korm. rendelete a vírus által okozott veszélyhelyzetről rendelkezett. A Debreceni Egyetemen a veszélyhelyzet kihirdetése után, a Rektor és a Kancellár Veszélyhelyzeti Operatív Törzsét hoztak létre. A testület feladata az volt, hogy kidolgozza a rendelet végrehajtásának egyetemet érintő lépéseit, melyeket meg kellett tenni azért, hogy az egyetemi dolgozók, hallgatók és az egyetemmel kapcsolatban álló intézmények és vállalatok dolgozóinak egészségét megóvjuk. A veszélyhelyzetben szinte azonnal fel kellett készülnünk erre a különleges helyzetre és ki kellett alakítani egy rugalmas, ám fegyelmezett végrehajtható ügymenetet a nem tervezhető események kezelésére. A Gyógyszerésztudományi Karon az oktatás, így a graduális angol és magyar nyelvű nappali gyógyszerész-, illetve a posztgraduális- és a szakgyógyszerész képzés szervezése és feladatainak végrehajtása a legfontosabb feladat. E mellett a tudományos pályázatok, egyéb megbízások és diplomamunkák kivitelezése is a Kar alaptevékenységei közé tartoznak. A kari munkatársaknak veszélyhelyzet következtében az oktatási rendszert azonnal át kellett szervezniük és távoktatásra kellett áttérni. Az átszervezés megkezdése előtt, március elején megtapasztalhattuk a krízishelyzetet, mivel oktatóink egészségét közvetlenül veszélyeztette az iráni hallgatók által Iránból az országba behurcolt koronavírus-fertőzés. A Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának több iráni hallgatója koronavírus-fertőzöttként jött vissza Magyarországra és a debreceni iráni hallgatók kapcsolatba kerültek velük. Ebből kifolyólag felmerült, hogy az iráni hallgatókon keresztül, a vírusfertőzés karunkon is bármikor megjelenhet. Ezt a problémát, az Operatív Törzs és a Kar szoros együttműködésének révén sikerült elhárítani (karanténba helyeztük az érintett hallgatókat), így „csak” az oktatást és kutatást kellett a veszélyhelyzetnek megfelelően átszervezni. Az oktatásban az *e-learning* és a digitális oktatási rendszerek bevezetése lett a megoldás kulcsa, ám ehhez jelentős kapacitásbővítést és a rendszerek folyamatos működését kellett biztosítani úgy, hogy az *e-learning* rend-

A COVID-19 vírus által okozott világjárvány az élet minden területén érezteti hatását. Magyarországon 2020 márciusában kezdte meg „áldásos” tevékenységét, melyre válaszul a Magyar Kormány veszélyhelyzetet hirdetett ki. A koronavírusnak a gyógyszerészi munkavégzésre gyakorolt hatásairól többször is hallhattunk, ám arról, hogy miként befolyásolta az egyetemi oktatást és kutatást, valószínűleg kevés ismerettel rendelkezik a magyar gyógyszerésztársadalom. Közleményünkben bemutatjuk azt, hogy miként szerveztük át a veszélyhelyzetnek megfelelő oktatási rendet a Debreceni Egyetem GYTK-n, és ebben a nehéz helyzetben miként próbáltuk átadni azt a szakmai tudást, amellyel egy felkészült szakembernek rendelkeznie kell hivatása gyakorlásához. Közleményünkben egyúttal köszönetet szeretnénk mondani a magyar gyógyszerészképzésben részt vevő egyetemi munkatársaknak azért, hogy a háttérben meghúzódva, szelíd elismerés mellett is odaadón végezték munkájukat ebben az embert próbáló időben.

szel minimális tapasztalatokkal rendelkezünk. Az oktatóknak a járványveszély csökkentése érdekében az otthoni munkavégzést ajánlottuk fel, melynek dologi feltételei – szerencsére – a kisebb problémákat nem számítva, (pl. digitális kamera sürgős beszerzése) mindenkinek rendelkezésére álltak. A tudományos munkák, pályázatok feladatainak végrehajtásával kapcsolatos kérdéseket is azonnali átszervezéssel megoldottuk (ütemezett, rugalmas munkavégzés, folyamatos fertőtlenítés stb.). Elmondhatjuk, hogy a koronavírus következtében a 2019/20. tanév II. félévének első felétől kezdve magán- és munkahelyi életünk alapvetően megváltozott. A hallgatók elhagyták az egyetemet, a személyes megjelenéssel történő oktatás megszűnt, az előadások megtartásában *online* rendszerre álltunk át. A laboratóriumi gyakorlatok – későbbi pótlást elrendelve – félbeszakadtak, illetve ahol lehetett, demonstrációs jellegű gyakorlatokkal, távoktatást vezettünk be.

Karunkon a távoktatásra történő áttérés tehát az első és azonnali lépés volt a graduális képzés folytatásához. Természetesen az alapozó tantárgyakat nagy volumenben oktató TTK és ÁOK oktató egységeivel külön egyeztetéseket végeztünk, hogy az első és másodéves hallgatók is sikeresen teljesíthessék a félévet. Ezeknek a lépéseknek köszönhetően a tananyag döntő hányada a szorgalmi időszakban az *online* órarendi

előadásokhoz és szemináriumokhoz lett hozzárendelve. Ezen kívül, az előre elkészített tananyagok mellett, az órarendi időben konzultációs lehetőséget is kaptak a hallgatók, a tananyag jobb megértése érdekében.

Jól emlékszünk arra a március 16-án kelt, az oktatási rektorhelyettes által kért beszámolóra, melyben jeleztük az *online* oktatásra való áttérés lépéseit. A levélben nyolc, egy héten belül meghozott döntésről tájékoztattuk az egyetemi vezetést, melyet meg kellett lépnünk az oktatás átszervezésének érdekében. Ki kellett jelölni a távoktatás kivitelezésének stratégiai pontjait, így át kellett tekinteni minden egyes tantárgy tematikáját (természetesen a tantárgyfelelősök által) és el kellett döntení mit lehet és mit nem a távoktatás keretén belül lebonyolítani. A távoktatásra kijelölt tananyagokat *e-learning* vagy valamilyen távoktatást lehetővé tevő formátumban kellett átszerkeszteni. Magának az *e-learning* rendszernek a működéséről részletekre kiterjedő, felhasználóbarát leírást kellett készíteni. Fontos volt a hallgatóság által adott visszajelzéseket figyelembe véve, minél inkább „hallgatóbarát” megoldásokat alkalmazni az oktatás hatékonyságának növelése érdekében. Természetesen a távoktatásra történő átállás legnagyobb kihívását a gyakorlatok jelentették. A távoktatás során *online* szemináriumok, „webináriumok” formájában megtarthatóvá váltak az előadások, szemináriumok, illetve a gyakorlatok elméleti bevezetői és lehetőség volt az előadást követő „felmérő kérdésekre” válaszolni. Menet közben az oktatók is tapasztalatokat nyertek arra nézve, hogy az *e-learning* felületen miként lehet számonkérni a hallgatókat. Ez sok esetben kényelmes is, hiszen könnyebb mindenki számára megfelelő időpontot találni és helyszínt sem kell keresni a dolgozatok megírásához. A számonkérésnél nagyobb hangsúlyt kaptak a problémamegoldó feladatok és a kiscsoportos projektmunkák.

A demonstratív jellegű gyakorlatok, ha nem is tökéletesen, de szintén megoldást jelentettek a távoktatás gyakorlati képzésében. Az egyes gyakorlatokat az oktatók által készített, lépésről lépésre történő aprólékos leírással, animációkkal, sokszor pedig a gyakorlati termekben videóra rögzített bemutató segítségével tartot-

ták meg. A kari tantervek és tananyagok *online* formában történő átalakítását április közepén a Debreceni Egyetem Szenátusa jóváhagyta, így a Kar Tanulmányi és Vizsga Szabályzata a veszélyhelyzethez alkalmazva jogilag is szabályozva lett. A keretek megteremtése azonban nem adott választ egy-két fontos kérdésre. Az egyik a szemesztert lezáró vizsgák kivitelezése, a másik az államvizsga előtt lévő ötödéves gyógyszerészhallgatók speciális problémái. A dékáni vezetés véleménye az volt, hogy engedélyezzük az *online* vizsgáztatást, ám a szigorlatok esetén ragaszkodjunk a hallgató személyes megjelenéséhez és a szóbeli vizsgához. Ám ehhez a járványügyi helyzet javulására volt szükség, aminek következményeként kiadott 168/2020. (IV. 30.) Korm. rendelet biztosította azt, hogy az egyetemek újra fogadassák a hallgatókat. Így nem csak a szigorlatokat, hanem az írásbeli, a szóbeli, a gyakorlati és az elméleti államvizsgákat is, a korábbi évekhez hasonlóan le tudtuk bonyolítani. Sőt az Állami Egészségügyi Ellátó Központ engedélyével, a tavasszal elhalasztott gyógyszerész szakvizsgák is megtörténtek. Jelenleg az elhalasztott kötelező, szinten tartó, gyógyszerészi továbbképzéseket szervezzük, melyek nagy valószínűséggel *online* valósulnak meg. A PhD felvételi vizsgák is *online* történtek meg.

Hozzátennénk azt, hogy mindezeknek a döntéseknek és problémamegoldásoknak a megvalósításában, a társkarokkal és a gyógyszerész szakma vezetőivel történő folyamatos együttműködések és együttgondolkodások segítettek.

Összegezve: a járványügyi veszélyhelyzet rendkívüli intézkedéseket igényelt és különleges eljárási rendek kialakítását követelte meg. Ezekre a tapasztalatokra nagy szükség lesz az őszi folyamán és mindaddig, amíg a fertőzésveszély el nem múlik. Erre reális megoldást a hatékony védőoltás forgalomba hozatala, illetve a vírus esetleges „megszelidülése” adhat. Hogy melyik alternatíva lesz a „befutó”, az a jövő nagy kérdései közé tartozik.

VECSENYÉS, M., HALMOS, G., BÁCSEKAY, I.: *Pharmacist education during epidemic emergency of coronavirus – our personal impressions*

Debreceni Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, 4031 Debrecen, Egyetem tér 1.

VÉGZŐS GYÓGYSZERÉSZHALLGATÓK ÉVKÖNYVE, 2020. – II. RÉSZ

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság a idén harmadszor jelentette meg önálló kiadványban, a *Gyógyszerészet* mellékleteként, az újonnan avatott gyógyszerészdoktorok fényképpel illusztrált legfontosabb életrajzi adatait. A végzős gyógyszerészhallgatókat arra kértük, hogy nevüket, születési helyüket és évszámukat, szakdolgozatuk címét és témavezetőjét, egyetemi éveikre vonatkozó rövid összegzésüket és hobbijukat adják meg. A kiadványban való részvétel önkéntes volt. A kiadványt az avatáskor valamennyi gyógyszerészdoktor a Társaság ajándékaént megkapta.

A Társaság elnökségének döntése értelmében, a kiadványban szereplő gyógyszerészdoktorokat a *Gyógyszerészet* előfizetőinek is bemutatjuk. A bemutatásra karunkénti bontásban kerül sor a Gyógyszerészet egymást követő számaiban. Most a Szegeden diplomát szerzett gyógyszerészdoktorokat mutatjuk be.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM



Antal Dorottya

(Budapest, 1994)

Szakdolgozat címe: Kozmetikai jellegű készítmények előállítása a hazai magisztrális gyakorlatban (témavezető: dr. Pál Tamás, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Az egyetem valóban egy olyan közeg és időszak volt, amikor sok lehetőség ért, rengeteg emberrel találkoztam, új dolgokat próbáltam ki, megismertem magamat, a képességeimet és a határait, miközben tanultam, fejlődtem és megismerkedtem az élettel. A rengeteg tanulás és szakmai tapasztalat mellett nagyszerű emlékekkel gazdagodtam és fantasztikus, életre szóló barátságokat kötöttem és talán nem túlzás azt mondani, hogy életem egyik legszebb időszaka volt ez.



BALOGH NIKOLETTA

(Nagydobronyi, 1997)

Szakdolgozat címe: Az emlődaganatok farmakoterapiás lehetőségei (témavezető: dr. Schelz Zsuzsanna, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Balogh Nikoletta vagyok a Szegedi Tudományegyetem végzős gyógyszerészhallgatója. Középiskolai tanulmányaimat szülővárosomban, Kárpátalján, a Nagydobronyi Református Líceumban végeztem. Egyetemi tanulmányaimat egy kulturális és szociális központban képzeltem el Magyarországon, ezért választottam a SZTE-et. Kedvenc tantárgyam a hatástan. Szabadidőmben szeretek zongorázni, futni, bulizni és utazni.



BALOGH ANNA PIROSKA

(Szolnok, 1996)

Szakdolgozat címe: Véletlen erdő alapú virtuális szűrési eljárás kidolgozása bombesin 3 receptorra (témavezető: dr. Márki Árpád, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

TDK keretében sok új dologban volt részem, részt vettem *in vivo* (patkány) vizsgálatokban, szakdolgozatomat pedig számítógépes gyógyszerkutató témájában írtam. Szeretek rajzolni és festeni, ezt a Pulzus Spiritus hallgatói újság valamint a Kabay János Szakkollégium tag-

jaként kamatoztatom is, borítókát illetve plakátokat szerkesztek.



BALTA ANNA

(Nagykanizsa, 1995)

Szakdolgozat címe: Krónikus gyulladásoz bélbetegségek biológiai terápiája (témavezető: dr. Márki Árpád, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Kisgyermek koromtól kezdve belém ivódott a gyógyszerész szakma, hisz édesanyám is gyógyszerész. Úgy érzem, hogy az egyetemen sikerült azt az elméleti tudást, a nyári gyakorlatok folyamán pedig azt a gyakorlati tudást elsajátítanom, melyre a jövőben szükségem lesz. Örülök, hogy ezeket az éveket a barátaim társaságában tölthettem, akik nélkül nem repült volna el ilyen gyorsan ez a pár év.



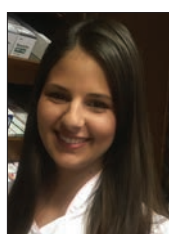
BARNA FERENC

(Békéscsaba, 1996)

Szakdolgozat címe: Ambroxol-hidroklorid szférikus agglomerátumok alkalmazásának előnyei közvetlen préseléssel készült nyújtott hatóanyag-leadású mátrix tabletták előállításánál (témavezető: dr. Aigner Zoltán, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszer-

felügyeleti Intézet)

Három és fél évig végeztem TDK munkát, két évig az intézet demonstrátora is voltam. A HÖK-ben irodavezetői, majd alelnöki posztot töltöttem be. Egy évig a Szemi kóli Diákbizottsági elnöke is voltam. Továbbá a HuPSA-ban marketing koordinátorként is dolgoztam. Ösztöndíjaim: két Nemzeti Felsőoktatási, két Söfi kuratóriumi, három Szeged Városi, egy Pro-Talenti-Vállalati, egy Bronz Talent ösztöndíj.



BÁRSONY MERCÉDESZ GABRIELLA

Szakdolgozat címe: Fogamzásgátlási módszerek ismerete és alkalmazása a magyar nők körében (témavezető: dr. Csóka Ildikó, dr. Szendrönyi Dániel, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Úgy érzem, hogy a Szegeden eltöltött egyetemi évekre mindig örömmel fogok visszaemlékezni. Az évek alatt sok új elméleti és gyakorlati ismeretanyaggal lettem gazdagabb és mindemellett fontos számomra, hogy igaz barátságok is kötődtek. A jövőt tekintve patikában szeretnék elhelyezkedni, hogy a megszerzett tudást kamatoztathassam és a lakos-ságot megfelelő és hasznos tanácsokkal tudjam ellátni.



BARTA ANITA

(Szeged, 1996)

Szakdolgozat címe: A *Juncus gerardii* vegyületeinek izolálása, szerkezet-meghatározása és farmakológiai vizsgálata (témavezető: dr. Vasas Andrea, dr. Stefko Dóra, Farmakognózi Intézet)

TDK munkám során a Farmakognózi Intézet egyik kutatócsoportjának munkájába kapcsolódtam be, amelynek célja a Juncaceae fajok fitokémiai és farmakológia vizsgálata. Szabadidőmben szívesen hallgatok zenét és sportolok.

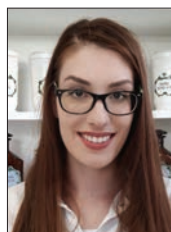


BINDER ADRIENN

(Békéscsaba, 1997)

Szakdolgozat címe: Ortogonálisan védett ciklusos aminosavszármazékok szelektív szintézisei (témavezető: dr. Kiss Loránd, Gyógyszerkémiai Intézet)

A kémia iránti szeretetem hozott erre a pályára. TDK munkát végeztem a Gyógyszerkémiai Intézetben, örülök, hogy kipróbálhattam a kutatómunkát. Eredményeként a házi TDK konferencián első helyezést értem el. Szabadidőmben szeretek futni, táncolni, énekelni. A diploma megszerzése után közforgalomban vagy klinikumban szeretnék elhelyezkedni.



BRACULJ NÓRA

(Budapest, 1997)

Szakdolgozat címe: A Parkinson-kór gyógyszeres terápiája (témavezető: dr. Ducza Eszter, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Nagyrészt gyógyszerész anyukám révén választottam ezt a pályát, hiszen kis-koromtól kezdve sokszor jártam be hozzá, segíttem amiben tudtam és nagyon megszerettem ezt a légkört. Másrészt a gimnáziumban is a kémia lett a kedvenc tantárgyam, így adott volt a választás. Szabadidőmben szeretek utazni, kirándulni, a barátaimmal lenni és kreatívkodni, illetve nagyon szeretem az állatokat is.



CSEH MARTIN

(Szabadka, 1996)

Szakdolgozat címe: Termoszenzitív liposzómák QbD alapú tervezése és gyógyszer technológiai fejlesztése (témavezető: dr. Dobó Dorina Gabriella, dr. Pallagi Edina, Gyógyszer technológiai és Gyógyszer felügyeleti Intézet)

Az egyetem számomra mindig is a tudományos tevékenység folytatásáról és ismereteim bővítéséről szólt. TDK munkát harmadéves koromtól végeztem. A gyógyszerkémia területén kezdtem el a kutatómunkát, majd a

gyógyszer technológián folytattam. A helyi TDK konferencián III. helyezést értem el. A 2019/20-as tanévben Nemzeti Felsőoktatási Ösztöndíjjal, valamint Szeged Városi Ösztöndíjjal jutalmaztak.



CSEPREGI SZABINA

(Kalocsa, 1997)

Szakdolgozat címe: Egy XVIII. századi házipatika-szekrény gyógyszerei (témavezető: dr. Rédei Dóra, Farmakognózi Intézet)

Tanulmányaim során főleg a biológiai tárgyakat kedveltem, így az élettant, hástant, illetve a gyógynövénytant. Emiatt is választottam a szakdolgozat írásakor a Farmakognózi Intézetet, továbbá ennél az intézetnél egy évig demonstrátori munkát is végeztem, mely érdekes tapasztalatot jelentett számomra.



CSIZMADIA DANIELLA VANDA

(Szeged, 1996)

Szakdolgozat címe: Szeszkviterpének farmakológiája és a *Neurolella lobata* szeszkviterpén tartalomanyagainak anti-proliferatív hatásának vizsgálata *in vitro* körülmények között (témavezető: dr. Bózsity-Faragó Noémi, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)



CZIROK TERÉZ

(Szeged, 1995)

Szakdolgozat címe: Fehérje típusú hatóanyagok és gyógyszerhordozó rendszerek előállítása és vizsgálata (témavezető: dr. Katona Gábor, Gyógyszer technológiai és Gyógyszer felügyeleti Intézet)

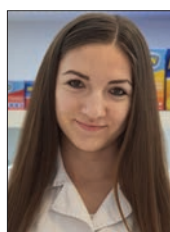


EGYED SZILVIA

(Cegléd, 1996)

Szakdolgozat címe: Herpes simplex vírus okozta fertőzések elleni antivirális hatással rendelkező szerek (témavezető: dr. Varga-Bogdanov Anita, Orvosi Mikrobiológiai és Immunbiológiai Intézet)

Egyed Szilvia vagyok, végzős gyógyszerészhallgató a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Karán. A diploma megszerzése után patikában képzelem el a jövőmet. Szabadidőmben írok, japán és francia nyelvet tanulok, sütök-főzök, illetve ékszereket készítek gyöngyből és fonalból egyaránt. Az elmúlt öt évből a közös dockos tanulásokat fogom a legjobban hiányolni.



ERDÉLYI ALEXANDRA

(Szeged, 1995)

Szakdolgozat címe: Antidiabetikus peptid készítmények szabályozási hátterének elemzése (témavezető: dr. Pallagi Edina, Gyógyszer technológiai és Gyógyszer felügyeleti Intézet)

Az egyetemi éveim során nemcsak a gyógyszerészet tudományára, hanem rengeteg szakmai és baráti kapcsolatra tehettem szert, melyekre rendkívül büszke vagyok. Lehetőségem nyílt betekinteni egy igen nagy és

neves gyógyszergyárba, melyet szintén az egyetemnek köszönhetek.



ERŐS EVELIN

(Eger, 1995)

Szakdolgozat címe: Tau fehérjékre ható szerek az Alzheimer-kór terápiájában (témavezető: dr. Márki Árpád, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

A biológia és a kémia iránt mutatott érdeklődésem már gimnáziumi tanulmányaim során körvonalazódott, ami jelentősen meghatározta későbbi pályaválasztásomat is. A Szegedi Tudományegyetemen töltött éveim során lehetőségem nyílt színvonalas kurzusokat látogatni, barátságokat kötni és elsajátítani azt az elméleti és gyakorlati tudást, mely nélkülözhetetlen a gyógyszerészi hivatás gyakorlásához.



FALUSI FANNI

(Cegléd, 1995)

Szakdolgozat címe: Diklofenák-nátrium tartalmú felszilárd készítmények formulálása és vizsgálata (témavezető: dr. Kovács Anita, dr. Gácsi Attila, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Már gyerekkoromban is foglalkoztatott a kérdés, hogy a gyógyszer, amit kaptam vajon hogyan készülhet? Ettől a gyógyszertől, hogy lesznek az emberek jobban? Később el is dönt, hogy ezzel szeretnék foglalkozni a továbbiakban. Egyetemi éveim alatt próbáltam minden elem táruló lehetőséget kihasználni. A Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézetnél végeztem 3 éven keresztül diákköri munkát, amely során rengeteg dolgot tanulhattam, új tapasztalatokkal lettem gazdagabb. Szeged mindig kedves lesz számomra, mert a tudáson kívül sok új barátot is szereztem.



FEHÉR ÁKOS DÁVID

(Szeged, 1995)

Szakdolgozat címe: Kérdőív fejlesztés krónikus szemészeti betegségben szenvedő betegek egészséggel összefüggő életminőségének, terápiás együttműködésének felmérésére (témavezető: dr. Csóka Ildikó, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

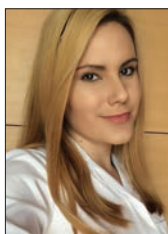
Jó tanulmányi eredményeim miatt az összes félévben tanulmányi ösztöndíjban részesültem. Kiemelkedően érdekelt a minőségbiztosítás, amely kurzus elvégzéséért (5) oklevelet is kaptam.



FEHÉR DÁNIEL

(Eger, 1993)

Szakdolgozat címe: Az örömlévelü parlagfű, mint szeszkviterpénlakton-forrás (témavezető: dr. Csupor Dezső, Farmakognózi Intézet)



FEKETE CLAUDIA MÁRIA

(Cegléd, 1994)

Szakdolgozat címe: *Portulaca oleracea* kémiaja és farmakológiája (témavezető: Háznagy dr. Radnai Erzsébet, Farmakognózi Intézet)

Általános iskolás korom óta gyógyszerési pályára készültem, ezért nagyon megörültem amikor felvételt nyertem a Szegedi Tudományegyetemre. Tanulmányaim során a gyógyszerhatástani és a fitoterápia tárgyak érdekelték legjobban. Rengeteg élménnyel és sok hasznos tapasztalattal gazdagodtam a Szegeden eltöltött egyetemi éveim alatt.



FLÓRIÁN GÁBOR

(Berettyóújfalú, 1982)

Szakdolgozat címe: Ampullosporin peptidek térszerkezetének és folding folyamatainak vizsgálata elméleti módszerekkel. (témavezető: dr. Leitgeb Balázs, SZBK Biofizikai Intézet, dr. Zupkó István, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)



GOMBKÖTŐ KLAUDIA

(Orosháza, 1994)

Szakdolgozat címe: Közforgalmú gyógyszerárban kiváltott állatgyógyászati vények jellemzése – a Dél-alföldi régió 8 közforgalmú gyógyszerár egy éves vényforgalmának elemzése (témavezető: dr. Matuz Mária, Klinikai Gyógyszerészeti Intézet)

Mindig is közel állt hozzám a természet és az állatvilág, ezért is örültem, hogy lehetőségem nyílt állatgyógyászati témakörben megírni a szakdolgozatomat, melyből egy poszter is készült. Az egyetemi éveim alatt annyira megkedveltem Szegedet, hogy a diplomám megszerzése után itt tervezem a jövőmet. Szabadidőmben szívesen olvasok és a képzőművészetek sem állnak távol tőlem.



GYETVAI FANNI

(Kiskunhalas, 1996)

Szakdolgozat címe: A humán patogén *Chlamydia* fertőzések jellemzése és terápiájuk (témavezető: dr. Varga-Bogdanov Anita, Orvosi Mikrobiológiai és Immunbiológiai Intézet)

Gyetvai Fanni vagyok, végzős gyógyszerészhallgató a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Karán. A diploma megszerzése után szakképzésemet kórház-klinikai rezidensként kívánom folytatni, mivel fontosnak tartom a megszerzett tudás klinikumban történő alkalmazását. Szabadidőmben szeretek olvasni, biciklizni és a barátaimmal találkozni.



HALASI TAMÁS

(Szeged, 1993)

Szakdolgozat címe: Természetes immunstimulánsok (témavezető: dr. Zupkó István, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Fáradtságos és kitartó munkával megalapoztam a tudásomat egy megbízható,

stabil szakmai élethez. Családomban én leszek a 4. gyógyszerész és bízom benne, hogy gyerekeim is követik a példámat. Jelmondatom: „Jobb későn, mint soha!„.



HÁMORI GIZELLA

(Budapest, 1996)

Szakdolgozat címe: A policisztás ovárium szindróma bemutatása és a kezelés gyógyszerészeti vonatkozásai (témavezető: dr. Márki Árpád, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Számomra a Szegeden töltött öt év nagyon szép emlék marad, annak ellenére, hogy az egyetem elvégzése sok lemondást és olykor komoly erőfeszítést igényelt. Az egyetem megtanított a végsőig küzdeni, kitartani valami mellett, nem feladni, bizni önmagamban. Egy szóval: az Életre tanított. És amiért a leghálásabb vagyok, életre szóló barátságokkal és rengeteg élménnyel lettem gazdagabb általa. Mindig boldogan fogok visszagondolni erre az időszakra.



HEGEDŰS NORBERT

(Szabadka, 1992)

Szakdolgozat címe: Gyógyszertári minőségbiztosítás: beteg elvárások és elégedettség (témavezető: dr. Pallagi Edina, dr. Szendrői Dániel, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)



HEGEDŰS DÓRA

(Szeged, 1995)

Szakdolgozat címe: Részlegesen aromás orto-kinon metidek szintézise és továbbalakítása (témavezető: dr. Szatmári István, Gyógyszerkémiai Intézet)

TDK munkám végzésére dr. Szatmári István témavezetésével a Gyógyszerkémiai Intézet biztosított lehetőséget, melynek eredményeképpen a 2018-ban megrendezésre kerülő Tudományos Diákköri Konferencián harmadik helyezést értem el.



HÉGYEL BERNADETT

(Gyula, 1995)

Szakdolgozat címe: Tumorsejtek jellemzése egysejt tömegcitometriával (témavezető: dr. Szabó Gábor János, dr. Zupkó István, Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

A Gyógyszerésztudományi Kar öt éve volt életem legszebb hét éve, melynek ez az utolsó év a koronája. Örökre szóló barátságokat, fantasztikus élményeket, célokat és tudást köszönhetek az egyetemen töltött időnek. Habár, hobbimmá vált a tanulás, mégis ha tehetem vitorlázom, horgolok és élvezem az életem.



HETÉNYI PÉTER

(Hódmezővásárhely, 1996)

Szakdolgozat címe: A 2-es típusú diabetes mellitus kezelésének lehetőségei (témavezető: dr. Sztojkov-Ivanov Anita, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Tanulmányaim során széles körű elméleti és gyakorlati tudással, valamint tapasztalatokkal gyarapodtam, ráadásul jókedvvel töltöttem az időmet gyógyszerészeti tevékenységgel. Szabadidőmet szívesen töltöttem kirándulással, sportolással és utazással.



JUHÁSNÉ SZÜCS LILLA

(Budapest, 1993)

Szakdolgozat címe: Hatóanyag tartalmú hidrogének *in vitro* hatóanyag-felszabadulás vizsgálata és minőségbiztosítása (témavezető: dr. Kovács Anita, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

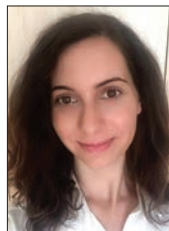
Gyógyszertári asszisztens képzés után döntöttem úgy, hogy nem szakasszisztensnek tanulok tovább, hanem gyógyszerésznek. Nem bántam meg.



KALLA GYÖNGYI

(Hódmezővásárhely, 1995)

Szakdolgozat címe: Korszerű porlasztva-száritási technikák alkalmazása mikro- és nanorészecskék előállítása céljából (témavezető: dr. Ambrus Rita, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)



KOCSIS TÜNDE

(Baja, 1996)

Szakdolgozat címe: Cariprazine: áttörés a szkizofrénia terápiájában (témavezető: dr. Kékesi Gabriella, Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Élettani Intézet)

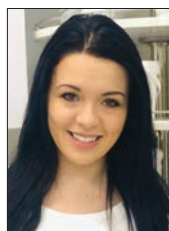
Egyetemi éveim alatt, oktató tanáraitól és oktató gyógyszerészeimtől számomra legnagyobb jelentőségű üzenet a következőt foglalja magában: a beteg gyógyulásának és egészségének védelme az első. A gyógyszerészet különböző területei ezen üzenet köré fonódtak, egységet alkotva, amelynek középpontjában ez az cél lebeg. Ennek fényében szeretném én is gyógyszerészeti tevékenységemet megkezdeni és mindig szem előtt tartani.



KOVÁCS LÍVIA

(Miskolc, 1995)

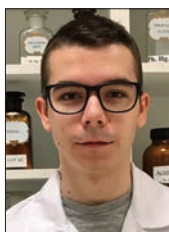
Szakdolgozat címe: A kutyák szívférgességének kezelése (témavezető: dr. Ducza Eszter, Gyógyszerésztudományi Kar Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)



KOVÁCS LILLA

(Budapest, 1993)

Szakdolgozat címe: Az acné gyógyszeres terápiája (témavezető: dr. Márki Árpád, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

**LACZKÓ DÁVID**

(Kiskunfélegyháza, 1996)

Szakdolgozat címe: Oldallánccon módosított kaloniszteron származékok előállítás és vizsgálata (témavezető: *dr. Hunyadi Attila, Vágvölgyi Máté*, Farmakognózi Intézet)

Már a tanulmányaim elején is nyomon követtem a karon zajló kutatási tevékenységeket, TDK munkámat pedig harmadéves koromban kezdtem meg a Farmakognózi Intézetben. A kutatásaim eredményeként egy TDK konferencia 2. helyet rendelkezem. Szabadidőmben szeretek társasjátékozni, a barátaimmal találkozni és korlátlan mennyiségű filmet nézni.

**MÁTÉ MARCELL**

(Kecskemét, 1995)

Szakdolgozat címe: A hipertóniában alkalmazott adherenciát mérő kérdőívek elemzése és összehasonlítása (témavezető: *dr. Csóka Ildikó*, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Egyetemi éveim közül az első háromban részt vettem a HÖK munkájában, és a SZÉK tagja is voltam. Emellett számos rendezvényen jelen voltam, úgymint a 2016-os Dunai Regattán evezős csapat tagjaként, Gólyatáborban, Medikus kupán, Szahe diáknapiakon, több Patikus táncest „*Ki Mit Tud*”-ján felléptem az ikerestvéremmel közös tánccal, sportnapon, roadshowon, ICE, Állásbörzén, végül a 2020-as OGYT-n.

**MÁTÉ SZEBASTIÁN**

(Kecskemét, 1995)

Szakdolgozat címe: Elhízás esetén alkalmazott kérdőívek áttekintése, tanulmányok elemzése (témavezető: *dr. Palagi Edina*, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Egyetemi éveim során számos sporttal kapcsolatos rendezvényen vettem részt, mint például a Dunai regatta sárkányhajós versenyen, az Országos Gyógyszerész Találkozón, illetve Patikus táncesten, amelyen több alkalommal is neveztem testvéremmel a Ki mit tud vetélkedőn tánc kategóriában. Diplomám átvétele után lehetséges, hogy ismereteimet tovább bővítsen a gyógyszerészen belül.

**MOHÁCSI BETTINA**

(Kecskemét, 1995)

Szakdolgozat címe: Gyógyszeralkalmazás áttekintése fekvőbetegosztályokon (témavezető: *dr. Matuz Mária*, Klinikai Gyógyszerészeti Intézet)

Mivel szüleim is az egészségügyben dolgoznak, így nem volt kérdés számomra, hogy milyen irányban szerettem volna továbbtanulni. Szegeden sok új tudással, élménnyel és barátal lettem gazdagabb az évek alatt. A jövőt tekintve pedig kórházban szeretnék elhelyezkedni, mivel mindig is ez a terület érdekelt legjobban. Ezért is írtam a szakdolgozatomat a Klinikai Gyógyszerészeti Intézetnél.

**NAGY GÁBOR DEZSŐ**

(Kecskemét, 1996)

Szakdolgozat címe: A skizofrénia glutamaterg hipotézise (témavezető: *dr. Kékesi Gabriella*, Élettan Intézet)

Sziasztok G vagyok. Kedvenc tárgyam, amiből jeles is voltam az a csajozás. Legszébb eredményem az élettan szigorlat (5) (érdemjegyet jelöli, nem a próbálkozások számát), ahová még TDK munkára is meghívtak (amit természetesen nem fogadtam el). Első évemben, mikor még volt szabadidőnk, amerikai fociztam. A következő négy évet a tanulás és az első év utáni sóvárgás jellemezte...Na ez voltam én.

**NAGY VIOLETTA**

(Hatvan, 1993)

Szakdolgozat címe: A pulmonális artériás hipertónia terápiája (témavezető: *dr. Sztójkov-Ivanov Anita*, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Mindig is vonzott az egészségügyi pálya. Tanulmányaim során elsősorban a farmakológia és a gyógyszerészeti gondozás tárgyakat kedveltem. Az egyetemi évekre mindig szívesen gondolok vissza. Szeretek olvasni, sétálni és kirándulni. Barátságos, vidám és türelmes embernek tartom magam.

**NÉMETH DOROTTYA**

(Budapest, 1996)

Szakdolgozat címe: Női fogamzásgátló módszerek (témavezető: *dr. Ducza Eszter*, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

A Szegeden töltött öt évemre mindig szívesen fogok visszaemlékezni. A TIK-es tanulások, a kolis bulik, a hajnali demók, az éjszakai villamos futások, a Patikus táncestek és a laborgyakorlatok mind része voltak az egyetemi életérzésnek. A portugáliai szakmai gyakorlat szintén egy nagy kaland volt és bár lassan az út végére érünk az itt szerzett élmények és tapasztalatok továbbra is elkísérnek és remélem, hogy az itt kötött barátságok egy életre szólnak majd.

**NYÉKI KRISTÓF**

(Békéscsaba, 1996)

Szakdolgozat címe: Polimerek mukoadhezivitásának vizsgálata a pH függvényében (témavezető: *dr. Sovány Tamás*, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézetben)

TDK munkám három éven keresztül végeztem a Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézetben ahol polimereket vizsgáltam.

**PÁLFFY KATALIN RITA**

(Budapest, 1996)

Szakdolgozat címe: A leggyakrabban előforduló terhesség alatti kórképek kezelésére használt vény nélküli farmakonok terápiás felhasználása (témavezető: *dr. Ducza Eszter*, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)



PARTY PETRA

(Vác, 1996)

Szakdolgozat címe: „Nano-in-micro” szerkezetű hordozómentes száraz porinhalációs készítmények fejlesztése (témavezető: dr. Ambrus Rita, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Szerencsésnek érzem magam az egyetemi éveimmel kapcsolatban, szakmailag és szociálisan egyaránt. Szentimentálisan fogok visszagondolni a kollégiumi életre, a laborgyakorlatokra, TDK munkámra és a különböző bulikra. A külföldi kiutazási lehetőségeim is sokat hozzáadtak az élményhez. Remélem a szenvedések és sikerek olyan emberré formáltak, aki helyt tud állni a való életben is.



PETROVICZ VENCEL

(Győr, 1996)

Szakdolgozat címe: 1-Etil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin szintézise és lipáz-katalizált N-alkoxikarbonilezése szakaszos üzemmódban (témavezető: dr. Forró Enikő, Gyógyszerkémiai Intézet)



PIRI KATALIN

(Zenta, 1996)

Szakdolgozat címe: Újabb típusú anti-koagulánsok és antidótumaik (témavezető: dr. Zupkó István, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai intézet)

A családomban édesanyám az egyedüli, aki gyógyszerész végzettséggel rendelkezik, és úgy gondoltam, hogy én is sorba állok. Egy rendkívül színes szakma, emiatt egyetemi éveim alatt, a nyári gyakorlatok során kipróbáltam magam az ipari ágazatban, valamint külföldön is töltöttem egy hónap gyakorlatot. Hobbijaim közé tartozik az utazás, ezért a jövőm is el tudom képzelni külföldön gyógyszerészként.



POMAHÁZI ZSANNETT

(Vác, 1996)

Szakdolgozat címe: A nanomedicina alkalmazása az iszkémiás stroke terápiájában (témavezető: dr. Farkas Eszter, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet)

A kollégiumi éveim során életre szóló élményekre és barátságokra tettem szert. Talán ez fog hiányozni a legjobban. Az eltelt 5 év legnagyobb tanulságai talán nem is a tanulmányokban, hanem itt keresendő. Minden új helyzet, kihívás megoldható és túlélhető együtt.



ROSZJÁR LEA

(Hatvan, 1996)

Szakdolgozat címe: S100 fehérjecsatlád kötőfelszínének foldamer könyttárral történő feltérképezése (témavezető: dr. Martinek Tamás, SZTE ÁOK Orvosi Vegytani Intézet)

TDK munkám három évig végeztem, a helyi TDK konferencián első helyezést értem el.



RUTKA LILI

(Budapest, 1996)

Szakdolgozat címe: Szérum fehérje- és liposzóma-alapú kolloidális gyógyszerhordozó rendszerek tervezése (témavezető: dr. Csapó Edit, Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék)

Gólya korom óta az egyetem medikus kézilabda csapatának oszlopos tagjaként veszek részt minden évben a Medikus Kupán. Harmadévben kipróbáltam a TDK Konferencián való szereplést, ahol II. helyezést értem el.

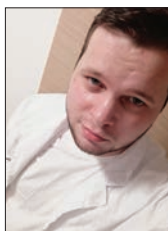


SIMON PÉTER

(Szeged, 1996)

Szakdolgozat címe: Szubsztituált kinurensav-származékok szintézise és továbbalakításai (témavezető: dr. Szatmári István, Gyógyszerkémiai Intézet)

Mindig igyekeztem „Jack of all trades” lenni. Ezen a karon erre nagy szükség volt, így a sokoldalúvá válás rögzös útját sokan végigjártuk. Sokszor repültek a jegyzetek a szoba két sarka közt, és általában a zárhelyik előtti „Hánykor keltél?” kérdésre a válasz az volt, hogy „Tegnap.”. Visszatekintve azonban jó élmény volt itt hallgatónak lenni, amit témavezetőmnek és sorstársaimnak is köszönhetek.

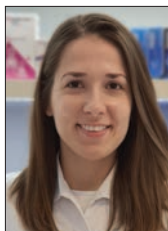


SIPOS BENCE

(Kecskemét, 1996)

Szakdolgozat címe: Intranazális bevitelre tervezett amfifil graft ko-polimer alapú polimer micellák fejlesztése és vizsgálata (témavezető: dr. Katona Gábor, Gyógyszer-technológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

2017 szeptembere óta végzek tudományos diákköri munkát a Gyógyszer-technológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézetben dr. Katona Gábor témavezetése alatt. Tanulmányaimra mindig is kellő figyelmet szenteltem, ezenkívül a hallgatótársaim segítségével is aktív szerepet vállaltam. Hobbimnak a nyelvtanulást mondanám valamint szeretek olvasni is.



SIPOS NIKOLETT

(Kecskemét, 1996)

Szakdolgozat címe: Távol-keleti gyógyászatban használt gombák (*Cordyceps militaris*, *Ganoderma tsugae*) tartalomanyagainak izolálása, szerkezetvizsgálata és farmakológiai értékelése (témavezető: dr. Hohmann Judit, dr.

Ványolós Attila, Farmakognóziái Intézet)

Az egyetemi évek alatt nemcsak a gyógyszerészet csínját-bínját sajátítottam el, de olyan embereket is megismerhettem a kurzusok, a TDK munka és a nyári gyakorlatok (patikában, iparban, kórházban) során, akiktől mind szakmailag, mind emberileg sokat tanulhattam. Számos baráttra leltem szert, akik társasága, támogatása, ösztönzése nélkül nem lett volna ennyire színes a kihívásokkal teli 5 év.

**SMAJDA VIKTÓRIA**

(Vásárosnamény, 1995)

Szakdolgozat címe: Betegközpontú gyógyszerforma fejlesztés időskori krónikus betegségek esetén (témavezető: dr. Csóka Ildikó, Gyógyszer technológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

**STEFÁNOVICS GABRIELLA**

(Szabadka, 1996)

Szakdolgozat címe: A Parkinson-kór farmakoterápiája (témavezető: dr. Schelz Zsuzsanna, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Az egyetemi évek alatt sikerült egy színvonalas szakmai tudást szerezni. Ezt az elméleti tudást gyakorlati ismeretekkel is lehetőségem volt bővíteni a patikában és az iparban elvégzett szakmai gyakorlat során. Sok szakmabeli emberrel ismerkedhettem meg, akik hozzájárultak fejlődésemhez. Számos barátot szereztem, akik támogattak és akik nélkül nem lennének az egyetemi évek ilyen emlékeztetések.

**SZABÓ ERZSÉBET**

(Kiskunhalas, 1996)

Szakdolgozat címe: 1,2,3,4-Tetrahidro- β -karbolin vázas 1,3-diaminszármazékok szintézise és átalakításai (témavezető: dr. Lázár László, Gyógyszerkémiai Intézet)

Az utolsó két évben a Gyógyszerkémiai Intézetben végeztem TDK munkát. A Klinikai Gyógyszerészeti Intézetben megrendezett Gyógyszerészeti gondozás versenyen harmadik helyezést értem el. Az egyetem alatt leginkább a gyakorlati órákat kedveltem. Szabadidőmben sokat olvasok, szívesen sütök süteményeket. 9 éves korom óta hegedülök.

**SZABÓ EVELIN**

(Szentés, 1994)

Szakdolgozat címe: A Parkinson-kór terápiájának újabb lehetőségei (témavezető: dr. Zupkó István, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

**SZABÓ SZILÁRD**

(Miskolc, 1995)

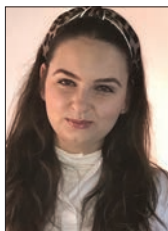
Szakdolgozat címe: *Sempervivum tectorum* L. növénykémiája és farmakológiája (témavezető: dr. Kiss Tivadar, Farmakognózi Intézet)

A gyógyszerészet mellett nagyon érdekel a kóktélok és a mountainbike világa. Szeretem a közösségi sportokat, szabadidőmben szívesen gátározom és kirándulok. „Tegyetek jót feltűnés nélkül. A viola rejtett virág, de az illatáról rá lehet ismerni.” – *Bosco Szent János*

**SZALKAI ÁDÁM**

(Zenta, 1994)

Szakdolgozat címe: Enzim-katalizált új kinetikus rezolválási út kidolgozása enantiomertiszta aminosavak előállítására (témavezető: dr. Forró Enikő, Gyógyszerkémiai Intézet)

**SZALONTAI BEATRIX**

(Pécs, 1995)

Szakdolgozat címe: Szelénvegyületek antibakteriális és rezisztencia módosító hatásának vizsgálata (témavezető: dr. Spengler Gabriella, Orvosi Mikrobiológiai és Immunbiológiai Intézet)

**SZÉCSÉNYI DANIELLA**

(Kiskunfélegyháza, 1996)

Szakdolgozat címe: A *Crocus sativus* kémiája és farmakológiája (témavezető: dr. Veres Katalin, Farmakognózi Intézet)

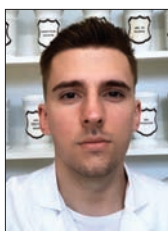
Gimnáziumi tanulmányaimat biológia-kémia tagozaton végeztem, így a továbbiakban csak egészségügyi pályát tudtam elképzelni. Azért választottam a gyógyszerész hivatást, mert semmi nem tesz boldogabbá, mint az, ha segíthetek a beteg embereken. Ez egy nagyon fontos része az életemnek. Szeretném a jövőben azt érezni, hogy szükség van rám. Szeretnék tenni, nemcsak lenni.

**SZEMÁN ÁGNES**

(Szeged, 1996)

Szakdolgozat címe: Az életkor és az adjuváns kezelés hatása szkizofrén magatartást mutató patkány modellben (témavezető: dr. Horváth Gyöngyi, Élettani Intézet)

Egyetemi tanulmányaim során különösen megkedveltem az élettani és klinikai tantárgyakat. Döntésem ezért esett az SZTE Élettani Intézetére, ahol 3 évig végeztem TDK munkám. A diákköri munka során részt vettem két versenyen, egy helyin, ahol második helyezést értem el, továbbá egy Marosvásárhelyen megrendezett konferencián is. Aktívan részt vettem a HÖK által szervezett programok lebonyolításában.

**SZERENCSES ÁDÁM**

(Budapest, 1995)

Szakdolgozat címe: PARP-inhibitorok gyógyszerkémiája (témavezető: dr. Lázár László, Gyógyszerkémiai Intézet)

**SZILASI TAMÁS JÁNOS**

(Dunaújváros, 1996)

Szakdolgozat címe: (+)-Neoizopulegol alapú királis szintézise és alkalmazása (témavezető: dr. Szakonyi Zsolt, dr. Le Minh Tam, Gyógyszerkémiai Intézet)

Az öt év alatt sok pozitív és sok sok negatív élmény ért, melyek mind segítettek megtalálni a helyemet. TDK munkámat a Gyógyszerkémiai

Intézetben végeztem, dr. Szakonyi Zsolt és dr. Le Minh Tam témavezetésével. A legfontosabbakat tőlük tanultam. A helyi TDK konferencián különdíjban részesültem. Munkámat előadtam még a marosvásárhelyi TDK konferencián és az MTA helyi munkabizottsági ülésén.



SZLOBODA CSANDRA

(Budapest, 1995)

Szakdolgozat címe: Villányi szőlőlevél-minták jellemzése és hatóanyagainak mennyiségi analízise (témavezető: dr. Csupor Dezső, Farmakognózi Intézet)

Waldorf középiskolából kerültem az egyetemre, mely inkább a humán és művészeti tantárgyakra koncentrált, aminek következtében nehezebb volt számomra egy reál tantárgyakkal teli új környezetbe beilleszkedni. Azonban mindig is vonzódtam a természettudományokhoz, és kíváncsian vártam a kísérletekkel bizonyított folyamatok megismerését. Remélem egyszer majd én is hozzáadhatok valami újat a szakmához.



SZVORENNY TAMARA

(Zenta, 1996)

Szakdolgozat címe: Kinazolino[1,2,3] triazolo[1,4]benzodiazepinek szintézise kaszkád reakcióval (témavezető: dr. Palkó Márta, Gyógyszerkémiai Intézet)

Másodévesen kezdtem a TDK kutatómunkát először áramlások kémiai alkalmazva, majd a szakdolgozatom témájában. TDK-n kétszer különdíjas voltam. Gyógyszergyári gyakorlaton szteroid kutatással foglalkoztam és a minőségbiztosítást is megismertem. HÖDFE és TALENT ösztöndíjas vagyok, valamint tagja az ELTE szakkollégiumának. Szeretek táncolni és kézilabdázni. Lelkiismeretesnek és szorgalmasnak tartom magam.



TATÁR FARKAS

(Budapest, 1991)

Szakdolgozat címe: A cannabinoidok farmakológiája (témavezető: dr. Márki Árpád, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)

Az egyetemi évek alatt az oktatott anyag elsajátítása került előtérbe és jó tanulmányi eredményt értem el. Szakdolgozatomban napjaink aktuális témáját dolgoztam fel, melyhez a cannabinoidok hatásmechanizmusának és jelenlegi, illetve jövőbeni terápiás lehetőségeinek részletes ismereteit sajátítottam el.



TOLÁCZI GÁBOR

(Szekszárd, 1994)

Szakdolgozat címe: Krónikus kórképek betegségterheinek egészség-gazdaságtani elemzése, különös tekintettel osteoarthritis esetén (témavezető: dr. Fekete Helga, Gyógyszerésztechnológia és Gyógyszer-szefelügyeleti)



TORNYI KINGA

(Debrecen, 1992)

Szakdolgozat címe: A Sclerosis multiplex gyógyszeres terápiájának lehetőségei (témavezető: dr. Schelz Zsuzsanna, Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézet)



TÓTKÁ BENCE

(Baja, 1995)

Szakdolgozat címe: A koleszterin szerepe a kardiovaszkuláris megbetegedésekben (témavezető: Bodosi Balázs, Élettani Intézet)

Az életem fontos részét képezi a sport, több mint 10 éve kézilabdázom. Tanulmányaim kezdete óta erősítem a SZOTE kézilabda csapatát.



VÁMOSSY BORBÁLA

(Budapest, 1995)

Szakdolgozat címe: Kozmetikumok kifejlesztése és forgalmazása (témavezető: dr. Paál Tamás, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

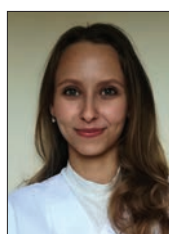


VARGA VIKTÓRIA

(Zalaegerszeg, 1994)

Szakdolgozat címe: A berberol hatásosságának vizsgálata diszlipidémia esetén (témavezető: dr. Tóth Barbara, Farmakognózi Intézet)

A gyógyszerészképzés minősége és a város miatt választottam az SZTE-GYTK-t. Az egyetem rengeteg lemondással járt, de ez szükséges volt ahhoz, hogy sikeresen vegyem az akadályokat. Az itt töltött idő alatt a gyógyszerészet nem csak a szakmám lett, hivatásommá vált.

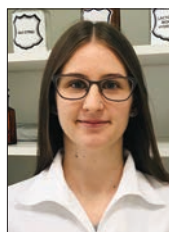


VARGA PATRÍCIA ORSOLYA

(Kecskemét, 1997)

Szakdolgozat címe: Kapszulatípusok befolyása hordozómentes száraz porinhalációs formuláció stabilitására (témavezető: dr. Ambrus Rita, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet)

Gyógyszertechnológiai témában végeztem TDK munkát dr. Ambrus Rita vezetésével, melynek eredményeképp 2019-ben a házi TDK konferencián első helyezést értem el. Az egyetem mellett a SZOTE Cheerleaders csapatának tagja voltam 2018-tól.



VIGH DÓRA

(Szeged, 1997)

Szakdolgozat címe: Az akut stressz és a központi idegrendszeri depresszánsok hatásának jellemzése emésztőszervi és kardiális elektromiográfiával (témavezető: dr. Szűcs Kálmán Ferenc, Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet)

Mindig is érdekelt a kutatás, ezért már az első év végeztével megkezdtem TDK munkámat a Farmakológiai és

Farmakoterápiai Intézetnél. Két évben indultam a helyi konferencián. 2017-ben 3., majd 2019-ben 2. helyezést értem el és továbbjutottam az országos fordulóra. A 2019/2020-as tanévre meghirdetett UNKP ösztöndíjat elnyertem. Szabadidőmben szívesen sportolok, olvasok vagy a barátaimmal kávézom.



VIRÁG KINGA

(Körmend, 1995)

Szakdolgozat címe: *A Gratiola officinalis* L. kémiai és farmakológiája (témavezető: Háznagyné dr. Radnai Erzsébet, Farmakognózi Intézet)

Szeretek utazni, más kultúrákat megismerni, melyekre a GYTK mellett volt lehetőségem a HuPSA Szegedért felelős alelnökeként és az EPSA Liaison Secretary-ként. Szabadidőmben szívesen ta-

nulok nyelveket, ezért is kezdtem el az egészségügyi szakfordító- és tolmácsképzést, valamint a kínait. Hálás vagyok a barátaimért/sorstársaimért, akikkel együtt véseltük át a könnyebb-nehezebb pillanatokat.



VITÁLIS ALEXANDRA EDIT

(Szeged, 1996)

Szakdolgozat címe: Az *Angelica archangelica* és *Angelica sinensis* kémiai és farmakológiai összehasonlítása (témavezető: dr. Veres Katalin, Farmakognózi Intézet)

Már gimnáziumban is érdekelt a kémia és biológia iránt, így nem volt kérdés számomra, hogy a gyógyszerész képzést választottam. Egyetemi éveim során az elém kerülő akadályokat sikeresen legyőztem. Szabadidőmben szeretem a barátaimmal tölteni. Emellett szeretek utazni, zenét hallgatni, táncolni és főzni.

GYAKORLATORIENTÁLT SZAKGYÓGYSZERÉSZKÉPZÉS PÉCSETT

Több száz végzett szakgyógyszerész



KISZÁMÍTHATÓ KÉPZÉS

A PTE Gyógyszerésztudományi Kar szeretettel várja azon diplomás gyógyszerészek jelentkezését, akik szakgyógyszerészi képesítést kívánnak szerezni a Pécssett meghirdetett és akkreditált 9 alap-szakképesítés és 5 ráépített szakképesítés közül.

- Folyamatos jelentkezés
- Egy összegben történő fizetés esetén képzési díj kedvezmény



3 SZAKIRÁNY, MEGANNYI ISMERET

Gyógyszerellátási gyógyszerészet, kórházi-klinikai gyógyszerészet és ipari gyógyszerészet

A megújult szakgyógyszerészképzési program célja, hogy olyan ismereteket nyújtson, amelyek a graduális képzés során nem kellő mélységgel kerültek érintésre és a mindennapi munka során is hasznosíthatóak.

ÖNKÉPZÉS & PROBLÉMA MEGOLDÓ KÉPESSÉG

A szeminárium jellegű oktatásban kiemelt szerepet kap az önképzés és a gyakorlati esetek feldolgozása. Gyakorló szakemberek és klinikusok bevonásával célunk a szakgyógyszerész jelöltek önálló munkájának, döntéshozó képességének fejlesztése.



MINŐSÉGI KÉPZÉS & ELŐNYÖK

A végzett jelöltek szerint a képzés: „Lazább és barátságos”; „Aktuálisak, érdekesek a témák”; „Interaktívak az előadások”; „Szakmailag elismert előadók”

A távolléti oktatás tapasztalatait és gyakorlatait adaptáljuk a képzésbe, amely a 2025-től a gyógyszerértékesítéshez szükséges szakvizsgát is biztosítja. Továbbá a képzés révén 5 év mentesség szerezhető a továbbképzési pontgyűjtési kötelezettség alól.



Jelentkezés: gytk.pte.hu → Szakgyógyszerészképzés → Oktatás

HÍREK

Gyógyszerészet 64. 502-372. 2020.

A SZAKMAI ÉS TUDOMÁNYOS ÉLET HÍREI¹

HÍREK PÉCSRŐL

Ipari szakgyógyszerészet szakirányú szakképzés indul Pécsen

A PTE szakgyógyszerész képzésének ipari szakgyógyszerészet szakirányon belül, jelenleg hatályos akkreditációja (határozat száma: ÁEEK/4926-4/2019) az alábbi szakképesítések megszerzésére irányuló képzés meghirdetésére ad lehetőséget: Gyógyszer-technológia; Gyógyszerellenőrzés; Minőségbiztosítás. A 2020 szeptemberében induló képzésre költségtérítéses képzés esetén a jelentkezés folyamatos, mindazonáltal annak érdekében, hogy a jelölt a képzését szeptember hónapban megkezdhesse javasolt augusztus 15-ig benyújtani a jelentkezést. A képzés első 12 hónapjának (az ún. törzsképzésnek) az oktatási programja mindhárom szakképesítés megszerzésére irányuló tanulmányok esetén egységes. A program oktatói egyetemi oktatók és gyógyszeriparban dolgozó szakemberek. A 24 hónapos szakgyakorlatos képzés tematikája a megfelelő szakképesítés szakmai követelményeihez illeszkedik. Az elméleti képzés mellett kötelező a folyamatos szakmai gyakorlat, ami akkreditált egyetemi intézetben, illetve gyári munkahelyen tölthető el. A törzsképzés, valamint a szakgyakorlati képzés első éve vizsgával, a szakgyakorlati képzés második éve szakdolgozat megírásával és leadásával zárul. A képzés sikeres befejezését követően a jelölt abszolutóriumot kap, ami előfeltétele a szakgyógyszerészi vizsgának. A szakképzés során megszerzett tudás birtokában a végzett szakgyógyszerészek sikerrel helyezkedhetnek el, illetve eredményesebb munkát végezhetnek a gyógyszeripar, illetve a gyógyszeriparral rokon (pl. élelmiszeripar, kozmetikai ipar) területeken. A minőségbiztosítási szakismeretek elengedhetetlenül szükségesek minden gyógyszeripari, biotechnológiai stb.

önálló kisvállalkozás indításához. A gyógyszer-ellenőrzési szakismeretek mind a klinikai, mind az ipari gyógyszerészet számos területén biztosítanak hasznos, átlagon felüli tudást. Ugyanez mondható el a gyógyszer-technológiai szakismeret kapcsán is.

YouTube csatornát indított a GYTK

Július utolsó hetében debütált első önálló tartalmaival a Gyógyszerésztudományi Kar önálló csatornája a YouTube-on, amely a digitális éra egyik legmeghatározóbb és milliók által nézett videómegegyező oldala. Az első tartalom *prof. Botz Lajos* 2020-as rendkívüli Diplomaátadó Eseményen elmondott dékáni beszédének angol, illetve magyar nyelvű változata. A csatorna célja nem csak a gyógyszerészhallgatók rendszeres informálása, de a nemzetközi toborzási program elősegítése, valamint a GYTK tudatos és intenzív márkaépítése is, amely kardinális küldetés a Kar számára.

Várhatóan szeptember kerül megrendezésre a kórházi-klinikai gyógyszerészek pécsi szakmai hétvégéje

A Gyógyszerészeti Intézet, valamint az MGYT Kórházi Gyógyszerészi Szervezetének Ifjúsági Állandó Bizottsága immáron 10. alkalommal rendezi meg Pécsen a szokásos, szinte hagyománynak számító szakmai rendezvényét. Idén újdonságként jelenik meg, hogy a rendezvényen való részvételért a szakdolgozók is elszámolhatnak továbbképzési pontot. Hasznos szakmai előadások, workshopok és interaktív viták várják a résztvevőket. Jelentkezni augusztus 31-ig lehet a GYOFTEX-en keresztül, vagy e-mailen a szervezőknél.

Lokodi Dávid

HÍREK SZEGEDRŐL

Újabb siker a szegedi egyetemen

A világon 20 ezernél több felsőoktatási intézmény működik. Az *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) rangsort publikáló *Shanghai Ranking* most

¹ Augusztusi lapszámunk egyetemi híradásaiból a diplomaosztók kimaradnak. Az ezekről szóló bővebb beszámolókat következő lapszámunkban közöljük.

több mint 4000 felsőoktatási intézmény tudományos munkáját vizsgálta és 1800-nál többet rangsorolt is. Fizika terén az SZTE idén ismét a 401-500. helyezést érte el, s ezzel itthon a harmadik legjobbnak számít. A klinikai orvoslás területén – holtversenyben a pécsi egyetemmel – szintén a 401-500. helyet érdemelte ki és a második legjobb intézmény lett (*Délmagyarország*, 2020. július 4.).

Új kutatóközpont az egyetemen

A Fenntartható Zöld Kémia és Mobilitás Kompetencia Központ célja az SZTE-n a köölaj kitermelés hatékonyságának növelése és hasonló fontos feladatok megoldása. „Az elmúlt időszak kormányzati politikájában kiemelt szerepet kapott a kutatás-fejlesztés” – mondta Palkovics László ITM miniszter. Ennek összege – ez esetben, nagyvállalatok részéről – 4 milliárd Ft támogatást jelent. Prof. Rovó László rektor méltató szavakkal szolt hozzá (Délmagyarország, 2020. június 29.).

Új ötleteket szült a koronavírus-járvány

Palkovics László ITM miniszter szerint a koronavírus-járvány száznál több új ötletet szült. Gyógyszerhatóanyag-kutatásokkal kapcsolatban például felmerült, hogy a farmakonok kristályosítását az úrben könnyebben lehet elvégezni (kérdés, hogy a hatóanyagot miként lehet oda eljuttatni). Két hónap alatt az innovációs alap 3 milliárd Ft-tal támogatta az egyetemek ezirányú kutatásait, így Szegeden pl. az SZTE epidemiológiai és matematikai modellszámításait, illetve a gyógyszergyártás kezdeti lépéseit (Népszava, 2020. július 8.).

Ösztöndíj: pályázati felhívás PhD-hallgatóknak

A Szegedi Tudós Akadémia (SZTA) a leendő, az I. és II. éves – kiemelkedő képességű, s a tudományokat magas szinten művelni kívánó – PhD-hallgatók részére egyedülálló lehetőséget ajánl. A képzési programba pályázat útján lehet bekerülni; a hallgatóknak már közleményekkel kell rendelkezniük. A felhívás tartalmazza a támogató program fontosabb elemeit (pl. havi 150 ezer Ft ösztöndíj) és a hallgatókkal szembeni legfontosabb elvárásokat.

Szegedi Regionális Természettudományi Diáklaboratórium

Az SZTE Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola – korábbi nevén „a Ságvári” – természettudományos laborja 2012-től a Szegedi Tudós Akadémia egyik központjává vált. Célja, hogy a középiskolás diákok – leendő kutatók – megfelelő képzést kapjanak. Műszerek beszerzésére mintegy 9 millió Ft támogatásban része-

sültek. Erről nyilatkozott, másokkal együtt, Gellén Klára oktatási rektorhelyettes (Délmagyarország, 2020. június 24.).

SZAB Gyógyszerésztudományi Szakbizottság beszámolója

A SZAB Gyógyszerésztudományi Szakbizottságának megbízása lejárt. Időszerű lett a Szakbizottság és a négy Munkabizottság 3 éves tevékenységének értékelése. Ezt a valóban gazdag programot – 10 külföldi és 69 magyar előadás – 2020. július 14-én prof. Szakonyi Zsolt egyetemi tanár, a Szakbizottság elnöke ismertette. Ezt követően tisztújítás következett: megválasztották a Szakbizottság, továbbá a Munkabizottságok elnökét és titkárát; a SZAB Gyógyszerésztudományi Szakbizottság elnöke ismét prof. Szakonyi Zsolt, titkára Minorics Renáta egyetemi adjunktus lett.

Automatizált gyógyszeradagolók

A járványhelyzet idején az SZTE Szikra utcai Központi Gyógyszertárában élesben teszteltek két automatizált gyógyszeradagoló berendezést, amelyek jelenleg 600 betegágyhoz kötött páciens egyénre szabott és transzparens ellátását biztosítják. Később gondoskodnak mind az 1500 betegről. Erről nyilatkozott Bodó Gabrilla, főgyógyszerész, a Központi Gyógyszertár vezetője (Délmagyarország, 2020. július 18.).

Gyógyszerész záró- és felvételi vizsgák

Befejeződtek a záróvizsgák: 77-en szereztek oklevelet, közülük ketten külföldiek. Idén a felvételi keretszám 140 fő volt; 104 elsőéves kezdi meg tanulmányait. Pót-felvételi vizsgák lehetnek.

PhD-oklevelek odaítélése

Az Egyetem Doktori Tanácsa (EDT) már korábban elfogadta Bartos Csaba (Vajdaság), Georgiádes Ádám és Kothencz Anna PhD-hallgatók védésének eredményét. Az EDT június 25-én tárgyalta meg Ruba Ismail (Izrael), Areen Alshweiat (Jordánia), Javad Mottaghipisheh (Irán), Kúsz Norbert, Gieszinger Péter és Dankó Balázs sikeres védését. Karunkon eddig összesen 145 fiatal szerzett PhD-fokozatot.

Prof. emer. Kata Mihály

LÉBER ATTILA PHD VÉDÉSE

Léber Attila okleveles gyógyszerész, doktorjelölt „*Formulation and investigation of innovative drug delivery systems for the treatment of periodontitis*” című doktori értekezésének nyilvános vitáját a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszertudományok Doktori Iskolája 2020. július 3-ra tűzte ki. A bírálóbizottság elnöke *prof. Hohmann Judit* (SZTE-GYTK Farmakognóziai Intézet), titkára *Doró Péter* (SZTE-GYTK Klinikai Gyógyszerészeti Intézet), tagja *Szalmáry István* (SZTE-GYTK Gyógyszerkémiai Intézet) volt, valamint az értekezés hivatalos bírálói *Bácskay Ildikó* (DE-GYTK Gyógyszer-technológiai Tanszék) és *Fehér András* (EGIS Gyógyszergyár Zrt.) voltak.

A jelölt kísérletes munkáját *Csányi Erzsébet* és *Budai-Szűcs Mária* témavezetésével az SZTE-GYTK



Gyógyszer-technológiai és Gyógyszer-felügyeleti Intézetében végezte. A PhD-munka célja parodontózis kezelésére szolgáló, szubgingiválisan alkalmazható, nyújtott hatóanyag-leadást biztosító, biodegradálható hatóanyag-hordozó rendszerek fejlesztése és vizsgálata volt. Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján a formulált rendszerek hosszantartóan és hatékonyan képesek gátolni a betegség kialakulásáért felelős baktériumok szaporodását.

A doktori disszertációhoz kapcsolódó két elsőszerzős és további társszerzős publikációk összesített impakt faktora 9,626.

A doktorjelölt tudományos tevékenységét a bírálóbizottság 100%-os eredménnyel minősítette, és javasolta a doktori fokozat odaítélését.

(autoreferátum)

IN MEMORIAM

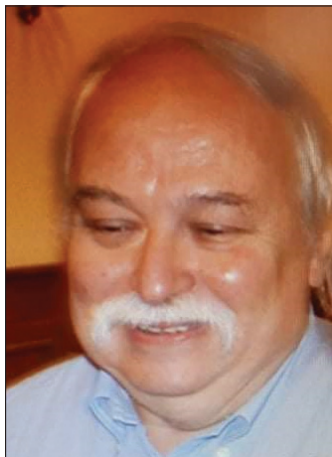
Dr. Várady Kálmán

(1948–2020)

Hosszú, súlyos betegség után elhunyt Várady Kálmán gyógyszerész.

Budapesten született 1948. május 4-én. A Petőfi Gimnáziumban érettségizett 1966-ban. Néhány év kihagyással jelentkezett Budapesten a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Gyógyszerésztudományi Karára, ahol 1974-ben szerzett gyógyszerészi diplomát. Az akkori Chinoin Gyógyszergyárban kezdett dolgozni, majd az Országos Vérellátó Szolgálatban szerzett kórházi gyógyszerési gyakorlatot.

Az Országos Gyógyszerészeti Intézetben 1993-ban került bevezetésre a *Good Clinical Practice* (GCP), amelynek elterjesztésében, ellenőrzésében kezdetektől részt vett. Nyelvtudásának köszön-



hetően nemzetközi ellenőrzéseken és továbbképzéseken vett részt Ausztráliától Norvégiáig és a nemzetközi inspektor testületben öregbítette Magyarország elismertségét ezen a szakmai területen egészen 2013. évi nyugdíjazásáig. Ezután visszatért eredeti munkaköréhez és egy plazmaferézis intézetben minőség-ellenőrként működött, míg betegsége engedte. Egyetemi társaival szoros barátságot ápolt és évente részt vett közös megmozdulásaikon.

Búcsúztatása a Lehel-téri templomban volt 2020. július 24-én.

Kedves Kálmán! Vidám természetű mosolyodat megőrizzük, Isten veled, nyugodjál békében!

Prof. Lipták József

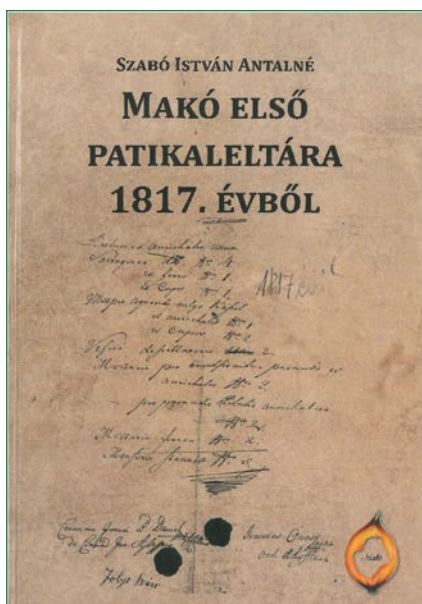
KÖNYVISMERTETÉS

Szabó István Antalné: Makó első patikaeltára, 1817. évből

A kötet szerzője *Fazekas Zsuzsánna* – *Szabó István Antalné* – aki gyógyszer-tári asszisztensként az 1970-es évek elején kezdte tanulmányozni Makó patikáinak történetét, majd az 1817. évi patikaleltárat. Később gyógyszer-kiadó szakasszisztensi, egészség-tanári, életmód tanácsadó, terapeuta és oktató képzettséget is szerzett. Munkájában a Magyar Nemzeti Le-véltár Makói Levéltárának vezetője és munkatársai szintén segítettek.

A szerző Csanád vármegye és Makó város 1773-ban alapított, *Isteni Gondviseléshez* címzett első gyógyszerertáranak leltárát ismerteti, benne félezernél több készítménnyel, melyek zömében gyógynövények voltak. A könyv remek történelmi visszatekintés, és nagyon gondosan összeállított kultúr- és gyógyszerészettörténeti munka egyszerre. Hagyatéki leltár, ami tartalmazza a patika helyét, a lakás berendezését, a patikus ruháját, „amely kevés, mert nem gyönyörködött benne”. Megtudhatjuk belőle, hogy a segéd, miután feleségül vette az özvegy patikusnét, házassági kontraktus alapján, vállalta az árván maradt leánya felnevelését.

Szép teljesítmény: egykori latin gyógyszerneveket, esetenként e készítmények akkori előállításának szó szerinti leírását is olvashatjuk. Többek között a könyv 17 oldalon tartalmazza – éspedig eredeti kézírással – magát a leltárt, számos korabeli dokumentumot, az első makói



patikaleltár ma is hivatalos gyógynövényeinek szép színes fotóját. E gyógynövények közül 76 a Ph. Hg. VIII. kötetében is hivatalos.

Külön érdekesség a nyelvújítás korában ismert félszáz kémiai elem magyar elnevezése, közöttük az *arany, ezüst, higany, ólom, ón, réz* és *vas* ma is használt szavunk. (200 éve még sem *gyógyszer*, sem *gyógyszertár*, sem pedig *gyógyszerész* szavunk nem volt.)

A kötet bemutatójára 2020. július 17-én Makón került sor, a József Attila Városi Könyvtár modern előadótértermében, ahol – nagyszámú érdeklődő mellett – a Könyvtár vezetőjének irányításával a szerző, a he-

lyi főlevéltáros, a kézirat lektorai, továbbá *Kőhegyi Ferenc*, a Kamara Csongrád-Csanád megyei elnöke, *Dobson Szabolcs*, a Magyar Gyógyszerésztörténeti Társaság elnöke valamint *Ember József* makói szakgyógyszerész is nyilatkozott.

A kötetet jó szívvel ajánlom a téma iránt érdeklődő gyógyszerészeknek és asszisztenseknek.

Szabó István Antalné. Makó első patikaleltára, 1817. évből. Makó: Magánkiadás; 2019. 222 oldal. Érdeklődni lehet a szerzőnél az aphotek42@gmail.com címen.

Prof. emer. Kata Mihály

KALEIDOSZKÓP

Gyógyszerészet 64. 506-508. 2020.

A hazai és nemzetközi gyógyszerészet rövid hírei

Bozó Tamás (BT), Budai Marianna (BM)

A 70 ÉVEN FELÜLIEK IS VIDEOCHATELNÉNEK AZ ORVOSUKKAL

Az online orvosi rendelések elfogadottsága egyre nő, valamennyi korosztály körében. Míg németországi felmérések alapján 2019 decemberében csak a megkérdezettek 35%-a bólintott rá arra, hogy szívesen részt venne *online* orvosi rendelésen, addig jelenleg, 2020 nyarán ez az arány már 50%-ra rúg. A 18-39 éves korosztály 66%-a, míg a 40-59 évesek 55%-a inkább *chat*-elne a kezelőorvosával, semmint személyesen felkeresse.

Miért is fogadott ilyen szívesen az *online* rendelés? A koronavírus terjedése jelentette veszély mellett igencsak erős érvként fogalmazódik meg a válaszadók körében (74%-uknál) az időspórolás ténye – derül ki a *Techniker Krankenkasse* felmérésének adataiból. Meglepő, de a 70 év felettiek is szívesen spórolnának ilyen módon időt, azaz az orvosi váróban való ücsörgés helyett inkább mással mutatnák az idejüket.

Különösen magas az *online* orvosi konzultációkra hajlók aránya azok körében, akik a koronavírus pandémia miatt *home-office*-ba szorultak. Az otthonról munkát végzők 73%-a válaszolt igennel arra a kérdésre, hogy szívesebben beszélne-e az orvosukkal képernyőn keresztül, mint a hagyományos módon, személyesen.



Aki azt hiszi, hogy az orvossal való virtuális találkozásokat csak a fiatalok kedvezményezik, az téved, Változnak az idők! Míg 2019 decemberében a 70 év fölöttiek csupán 13%-a választotta volna szívesen az orvosi konzultációnak ezt a módját, addig jelenleg már egyharmaduk emellett áll.

Evans J. Generation 70+ für Videochats mit dem Arzt. Pharmazeutische Zeitung. <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/generation-70-fuer-videochats-mit-dem-arzt-119079/> (2020.07.24.)
BM

AZ EURÓPAI ORVOSTECHNOLÓGIAI IPAR – 2020-BAN

Az orvostechológia vívmányai mintegy félmillió különféle formában vannak jelen az egészségügyi intézményekben, a patikákban és az otthonokban – gumikesztyűként, vércsoportot meghatározó tesztként vagy akár implantátumokként. Az orvostechológiai ipar az európai és a magyar ipar egyik jelentős, innovációban gazdag ágazata. 2019-ben közel 14 ezer orvostechológiai szabadalmi bejelentési kérelmet nyújtottak be az Európai Szabadalmi Hivatalhoz (EPO), ami 0,9 %-os növekedést jelent az előző évhez képest. Az összehasonlítás kedvéért: 2019-ben 7700 szabadalmi bejelentési kérelem érkezett gyógyszerészeti szakterületről és 6800 biotechnológiaiáról. Az említett orvostechológiai szabadalmi bejelentési kérelmek 39%-a Európából (EU 27-ek, Nagy-Britannia, Norvégia, Svájc) érkezett, 40%-a pedig az USA-ból.

Az orvostechológiai iparban Európában több, mint 730 000-en dolgoznak. Viszonyítási alapul szolgálhat, hogy az európai gyógyszeripar körülbelül 765 000 alkalmazottat számlál. Az orvostechológiai iparban alkalmazottak abszolút számát tekintve Németország vezet, kb. 227 000 alkalmazottal. A legtöbb orvostechológiai vállalkozás is itt

működik, majd ezt követi Olaszország, Nagy-Britannia, Franciaország és Svájc.

Európában átlagosan a GDP 10%-át fordítják egészségügyi kiadásokra, amiknek átlagosan a 7,4%-át teszik ki az orvostechológiai kiadások. Az európai orvostechológiai piac értéke 2018-es becslések alapján 120 milliárd EUR. Az elmúlt egy évben az arányok nem változtak, így mindez 27%-os részesedést jelent az orvostechológiai világpiacból, amit jelenleg az USA ural a maga, körülbelül 43 %-os részesedésével.

Az európai orvostechológiai cégek intenzív külkereskedelmet folytatnak, a legfőbb partnereik az USA, Kína, Japán és Mexikó. Az európai orvostechológiai ipari termékek külkereskedelmi mérlege pozitív, ami 2018-ban mintegy 11,7 milliárd EUR volt. A magyar orvostechológiai ágazat külkereskedelmi mérlege szintén pozitív: az értéke 2018-ban 577 millió EUR volt.

The European Medical Technology Industry – in figures 2020. Forrás:
www.medtecheurope.org
BM

MÉG NINCS COVID-19 ELLENI VAKCINA, DE OSZTJÁK A KÉSZLETEKET

Az AstraZeneca egyezséget kötött az Európai Vakcina Szövetséggel. A Németország, Franciaország, Olaszország és Hollandia által szorgalmazott megállapodás részeként 400 millió dózist kap majd Európa az AstraZeneca és az Oxfordi Egyetem együttműködésében kifejlesztett vakcinából. A „megrendelés” leszállítása várhatóan 2020 végéig megkezdődik. A 2020 júniusában megkötött szerződés részeként kapott 400 millió vakcinát az egyenlőség elve alapján osztanak szét az európai országokban.

Az AstraZeneca – mint a világ egyik vezető biogégyészerészeti vállalata, ami profiljába a respiratorikus és immunológiai terápiák fejlesztése is beletartozik – korábban már kötött hasonló megállapodást Nagy-Britanniával és az Amerikai Egyesült Államokkal. Emellett, indiai egyezsége alapján az alacsony- és közepes jövedelmű országokat is ellátja majd egymilliárd adag oltóanyaggal.

A cég teljes termelőkapacitása körülbelül 2 milliárd vakcinára rúg. Az AstraZeneca-val együttműködésben kutató és dolgozó Oxfordi Egyetem már bejelentette az AZD1222-vel indított, angliai fázis II. és fázis III. vizsgálatait, mintegy 10000 felnőtt önkéntes bevonásával. A rekombináns adenovírus vektor-alapú (ChAdOx1) oltóanyag (AZD1222) egyetlen adagja is remélhetőleg erős immunválaszt generál. Jelen pillanatig 320 embernek beadott oltóanyag „sorsa” ismert. Esetükben az oltóanyag jól tolerálhatónak bizonyult, és csak átmeneti jellegű mellékhatások léptek fel – láz, influenza-szerű tünetek, fejfájás és oltáshelyi reakciók formájában.

AstraZeneca to supply Europe with up to 400 million doses of Oxford University's vaccine at no profit. <https://www.pharmanews.eu/astrazeneca/2324-astrazeneca-to-supply-europe-with-up-to-400-million-doses-of-oxford-university-s-vaccine-at-no-profit> (2020.06.13.)

BM

GYÓGYSZEREK – „MADE IN INDIA”

India prominens és egyre csak növekvő résztvevője a globális gégyészerpiacnak. Az indiai gégyészergyártás egyben a világ vezető generikus gégyészergyártásával jelent egyet. Az indiai gégyészeripar világviszonylatban 3. helyet foglal el a megtermelt volumen tekintetében, míg 13. helyen áll az előállított érték vonatkozásában. India mintegy 60 000 generikus márka és körülbelül 10 500 termelési egységet felölelő 3000 gégyészerészeti vállalat „otthona”.

A McKinsey várakozásai szerint az indiai gégyészerpiac növekedése tovább fog folyni, és



az a 2009-ben kimutatott 12,6 milliárd USD-értékről 2020-ra 55 milliárd USD-re fog nőni.

Nem zárható azonban ki, hogy az agresszív növekedés utáni érték akár 70 milliárd USD-ra is rúg. Legutóbbi mérések alapján, 2019-ben az indiai gégyészerpiacot 40,2 milliárd USD-re taksálták.

Soliwal R. POST COVID-19: Challenges and Opportunities for the Indian Pharmaceutical Industry. Global Pharma Insights. <https://www.globalpharmainsights.com/markets/post-covid-19-challenges-and-opportunities-indian-pharmaceutical-industry> (2020.07.22.)

BM

RPS: A GYÓGYSZERÉSZEK MÓDOSÍTHASSANAK A GYÓGYSZERFELÍRÁSON!

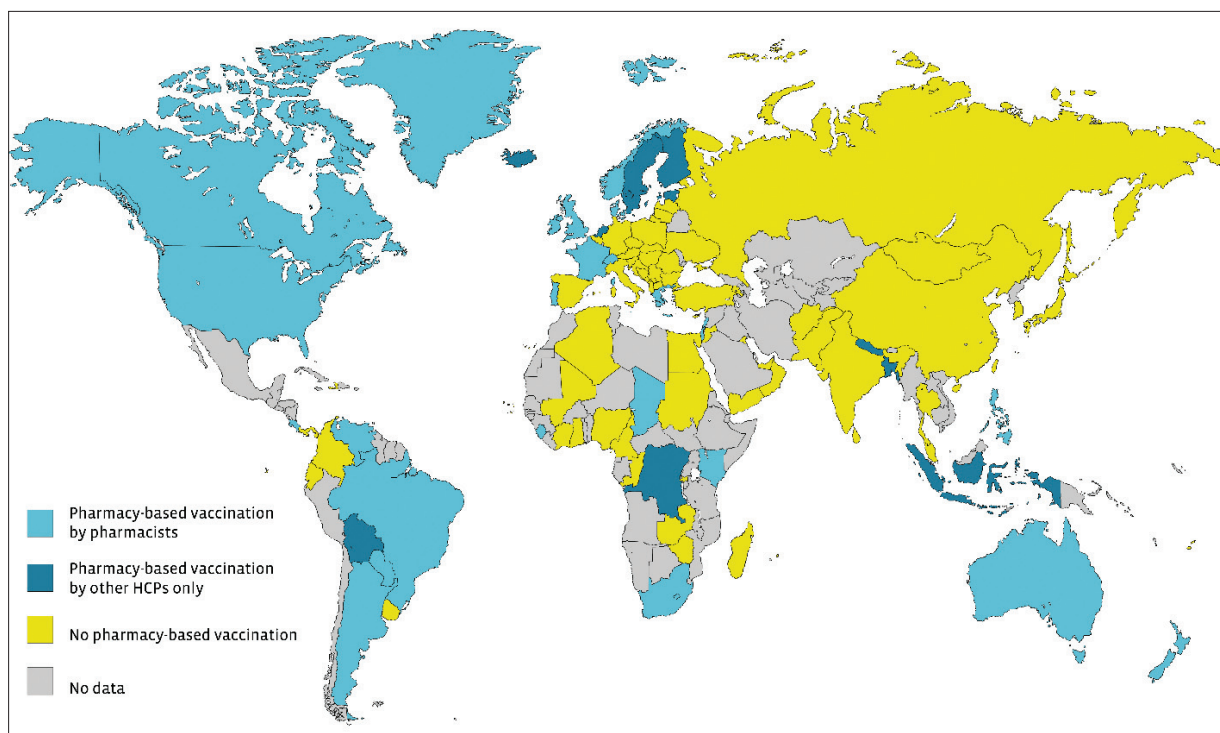
Az utóbbi időkben Nagy-Britanniában is egyre gyakoribbak és egyre nagyobb gondot jelentenek a gégyészerhiányok. Augusztus 6-án a *The Times* folyóiratban jelent meg Sandra Gidley-nek, a brit Királyi Gégyészerészeti Társaság (Royal Pharmaceutical Society, RPS) elnökének levele, azzal a felhívással, hogy valamennyi közforgalmú gégyészerésznek lehetősége legyen változtatni az eredetileg rendelt gégyészerelésen, hogy ellátási hiány esetén csökkenteni lehessen a sürgős igényeket a betegek gégyészerellátásában. A jobb gégyészerellátás mellett ez, nem mellesleg, a háziorvosok sürgős igények munkaterhelését is jelentősen csökkentené. A Társaság azt javasolja, hogy a gégyészerészek saját hatáskörükben változtathassanak a rendelt gégyészer hatáserősségén, mennyiségén, gégyészerformáján, vagy expedíálhassanak generikus készítményt – mindezt az eredetileg meghatározott gégyészeres terápián belül maradván. Angliában a gégyészerrende-

léssel kapcsolatos legkisebb változtatásokat is kizárólag a gégyészer felírója eszközölheti. Skóciában, illetve Walesben viszont már mind a kórházi, mind a közforgalmú gégyészerészek rutinszerűen módosítják az eredeti gégyészerrendelést (például generikum kiadásával) ha ezt a beteg érdeke megköveteli, és ez az egyenlőtlenség orvosolandó, hangsúlyozza Gidley. A törvénymódosítási felhívás csak egyike annak a sokrétű és mélyreható javaslatcsomagnak, amit a Társaság „*The Future of Pharmacy in a Sustainable NHS: Key Principles for Transformation and Growth*” címmel július 22-én tett közzé, és amely 19 alapvetésbe sűrítve tartalmazza a hivatás átfogó reformjának terveit.

Allow pharmacists to alter prescriptions. <https://www.rpharms.com/about-us/news/details/allow-pharmacists-to-alter-prescriptions> (2020.08.06.)

BT

GYÓGYSZERTÁRI VAKCINÁCIÓ HELYZETE A VILÁGBAN



Gyógyszertári vakcináció a világ országaiban (n=99). Forrás: Félix Forster / FIP. An overview of pharmacy's impact on immunization coverage: A global survey. The Hague: International Pharmaceutical Federation; 2020.

A Nemzetközi Gyógyszerészeti Szövetség (*International Pharmaceutical Federation, FIP*) augusztus 4-én publikálta legutóbbi globális felméréseinek eredményeit a gyógyszerárak és gyógyszerészek szerepéről az immunizációban. A felmérésben 99 ország vett részt, így ez tekinthető a hozzáférhető legátfogóbb és legaktuálisabb helyzetképnek a patikai immunizáció témájában. A jelentés a FIP 2016-ban végzett korábbi kutatása folytatásának tekinthető, így az elmúlt évek változásait is követhetővé teszi. Készítói a gyógyszerészi immunizáció számos aspektusát felmérték, így az érdekképviselői tevékenységet, a jogszabályi környezetet, a védőoltás-beadás helyi lehetőségeit, a finanszírozási modelleket, oktatást, védőoltási adminisztrációt és azokat a tényezőket, amelyek gátolják, hogy a vakcináció a gyógyszerészi hivatás részévé válhasson.

A felmérés eredményei szerint a gyógyszerári védőoltás-beadás legalább 36 országban, illetve régióban elérhető jelenleg, ezzel a gyógyszerészek potenciálisan közel 1,8 milliárd ember vakcinációját biztosíthatják világszerte. További 16 országban már változások történtek a szolgálta-

tás bevezetésének érdekében. Azon országokra körében, amelyek a 2016-os és 2020-as felmérésben is szolgáltatottak adatot, 28%-kal növekedett a gyógyszerári vakcinációt meghonosító államok száma az elmúlt 4 évben.

„A gyógyszerészek gyógyszerzakértők, első vonalban dolgozó egészségügyi szolgáltatók és a gyógyító csapat nélkülözhetetlen szereplői. A tevékenységi körük vakcinációra való kiterjesztése végső soron a közegészségüghöz való hozzájárulásukat segíti elő. Bátorítok minden országot, ahol jelenleg nem elérhető a gyógyszerészi vakcináció, hogy működjön együtt a FIP-pel és tagszervezeteivel, hogy kidolgozhassuk azt a stratégiát, ami mindenki egészségének előmozdítását szolgálja.” – nyilatkozta a jelentés kapcsán Catherine Duggan a FIP ügyvezető igazgatója. A jelentés letölthető a FIP honlapjáról: <https://www.fip.org/file/4751%20%20>.

Latest overview of pharmacy-based vaccination around the world published by FIP. <https://www.fip.org/news?news=newsitem&newsitem=327> (2020.08.04.)

BT

SZAKIRODALMI TALLÓZÓ

Gyógyszerészet 64. 509-511. 2020.

REFERÁTUM

Rovatvezető: Jelinekné Nikolics Mária és Télessy István.

Referálók: Árok Renáta (ÁR), Budai Marianna (BM), Csicsák Dóra (CsD), Köteles István (KI), Papp Noémi (PN).

HIDROXIKLOROKIN POSZTEXPOZÍCIÓS PROFILAKTIKUS ALKALMAZÁSA COVID-19 FERTŐZÉSBEN

A SARS-CoV-2 vírus átvitelének megelőzését szolgáló jelenlegi közegészségügyi stratégiák között vezet az esetek gyors azonosítása és elszigetelése, a kontaktutatás, majd a fertőzésnek kitétek karanténban történő 14 napos megfigyelése, továbbá a veszélyeztetettek önkéntes karanténba vonulása. A klorokinnel és a hidroxiklorokinnel végzett terápiás próbálkozások során az utóbbi *in vitro* körülmények között nagyobb aktivitást mutatott a SARS-CoV és a SARS-CoV-2 vírusok ellen és csökkentheti a fertőzés átviteli kockázatát is, ezért egyes feltételezések szerint az expozíciónak kitétt egyéneknél a profilaktikus alkalmazás eredményes lehet a tünetekkel járó fertőzés megelőzésében.

A hidroxiklorokin posztexpozíciós profilaktikus szerepét értékelte azon randomizált, kettős vak, placebo-kontrollált vizsgálat is, amelyet az Egyesült Államok és Kanada területén végeztek 821 tünetmentes résztvevő bevonásával. A vizsgálatba való felvétel 2020. március 17-én kezdődött. A beválogatottak olyan személyek voltak, akik háztartási vagy foglalkozási expozícióban részesültek: megerősített COVID-19-cel fertőzött személyektől hozzávetőlegesen 2 méternél kisebb távolságban, több mint 10 percig tartózkodtak, miközben sem arcmaszkot, sem szemvédőt (magas kockázatú expozíció) vagy arcmaszkot igen, de szemvédőt nem viseltek (közepes kockázatú expozíció). A vizsgált csoportban 414 fő kapott hidroxiklorokint, a kontroll csoportban 407 fő kapott placebót. A hidroxiklorokin adagolási rendje a következő volt: egyszeri alkalommal 800 mg (4 tabletta), 6-8 óra elteltével 600 mg (3 tabletta), majd további 4 napon keresztül naponta 600 mg (3 tabletta). Az elsődleges végpont laboratóriumi vizsgálattal megerősített COVID-19, vagy amennyiben a teszt nem volt elérhető, COVID-19-el összefüggő (*U.S. Council for State and Territorial epidemiologists* kritériumai szerinti) tünetek előfordulása volt.

Összességében a résztvevők 87,6%-a magas kockázatú expozíciónak volt kitéve és körülbelül 60% jelezte, hogy az expozíció során semmilyen védőfelsze-

lést nem viselt. A 821 résztvevőből 107-nél (13,0%) alakult ki új COVID-19 fertőzés a 14 napos utánkövetés alatt. Az új esetek (tényleges fertőzés) incidenciáját tekintve a gyógyszeres (49 a 414-ből [11,8%]) és a kontroll csoport (58 beteg 407-ből [14,3%]) között nem volt szignifikáns különbség. A mellékhatások gyakrabban fordultak elő a hidroxiklorokin alkalmazásánál (40,1%), mint a placebónál (16,8%), de súlyos mellékhatásokról nem számoltak be.

Boulware DR, Pullen MF et al. A randomized trial of hydroxychloroquine as postexposure prophylaxis for Covid-19. N Engl J Med. 2020;NEJMoa2016638. doi:10.1056/NEJMoa2016638

ÁR

SPERMIDIN: A SEJTEK „HÁZMESTERE”, A MEMÓRIA ÓRE

A sejtekben létrejött károsodott vagy diszfunkcionális proteinek, sejtalkotókat a kóros mértékű felhalmozódásuk megelőzése érdekében szükséges lebontani. Az autofágia, a sejtek önmérsztődését takarja és azt a folyamatot, amelynek során a sejt „megtisztul” az előregedett sejtorganelumaitól. Az autofágia folyamatát az 1990-es években egy japán kutató, *Yoshinori Ōsumi* fedezte fel, aki kutatómunkájáért 2016-ban Nobel-díjban részesült.

A kor előrehaladtával az autofágia aktivitása kisebb mértékűvé válik. A csökkent aktivitású autofágiával számos megbetegedés kialakulása hozható összefüggésbe; köztük neurodegeneratív megbetegedések, mint Alzheimer- és Parkinson-kór, kardiovaszkuláris megbetegedések és daganatos elváltozások.

A poliamin szerkezetű spermidin elősegíti a sejtekben zajló autofágiát, így hozzájárul ahhoz, hogy a sejt az előregedett sejtalkotóitól megszabaduljon. A kor előrehaladtával azonban a spermidin koncentrációja a különböző szervekben, szövetekben pl. agyban, vérben csökken.

A *Cortex* folyóiratban megjelent tanulmányukban kutatók 60 év feletti, neurodegeneratív megbetegedés szempontjából magas kockázatú betegeket vizsgáltak. A 30 főt magában foglaló, randomizált, placebo kontrollált vizsgálat eredményeként megállapították, hogy

a 3 hónapos, napi 1,2 mg spermidin szupplementáció az emlékezőképességet mérsékelt mértékben javította a placebo kezeléshez viszonyítva. A spermidin szupplementáció élettani hatásainak igazolására további vizsgálatot folytatnak.

Spermidint az élelmiszerek is tartalmazhatnak, a magas spermidintartalmúak között találjuk meg a búzacsírárt, a szárított szójababot, a tökmagot és egyes érelt sajtokat pl. a parmezánt és a cheddart.

Hohmann-Jeddi C. *Spermidin als Autophagie-Induktor*. <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/spermidin-als-autophagie-induktor-115977/> (2020.03.04.)

BM

EKCÉMA MEGELŐZÉSE: PUHÍTÓ KENŐCSÖT NE!

Az ekcémás bőr igen gyakori megbetegedés csecsemők körében, főleg olyan családokban, ahol a felméréskor is előfordult korábban. A betegség továbbá gyakran jár együtt ételallergiával, akár annak jele is lehet. Sok esetben tehát már diétával is megszüntethetőek a tünetek, azonban ez nem kizárólagos oka a betegség megjelenésének. Érthető tehát, hogy ezekben az esetekben a szülők fokozottan igyekeznek figyelni és óvni gyermeküket, megelőzni a tünetek kialakulását. Ennek érdekében bevett szokás, hogy a körültekintő bőrápolási rutin mellé (illatmentes és kímélő fürdető, sampon és hidratáló használata, illatosított törülköző elhagyása) puhító (*emolliens*) krémet alkalmaznak az ekcéma megelőzésére. Ezek a készítmények általában könnyen elérhetőek, olcsók és nem irritálják a bőrt. Egy új kutatás során azonban ennek a gyakorlatnak elmentmondó eredmények születtek: a puhító krémet használata nem csökkentette az ekcéma megjelenésének gyakoriságát, azonban növelte a fertőzések gyakoriságát. A vizsgálatban több mint 1200 gyermek állapotát követték két éves korukig, rendszeres állapotfelmérésekkel. A vizsgált gyermekek a családban előforduló ekcéma, étel vagy pollen allergia miatt magas kockázatú csoportba tartoztak. A tapasztalatok szerint sem egy, sem két év után nem mutatkozott a napi *emolliens* használat előnyösnek a hagyományos, körültekintő rutinhoz képest: előbbi esetben 23%, míg *emolliens* használat nélkül valamivel több, 25% volt az ekcéma előfordulása. Látványosan nagyobb különbség mutatkozott azonban a 2. év végére az egyéb bőrfertőzések (ótvár illetve egyéb bakteriális vagy gombás eredetű fertőzés) előfordulásának gyakoriságában. Az előfordulások száma egy gyermekre vonatkoztatva 0,23 volt a puhító krémet használó csoportban, ezzel szemben a kontroll csoportban mindössze 0,15, ami szignifikáns különbségnek minősül.

A vizsgálat alapján elmondható, hogy a mindennapos

emolliens kenőcs használat nem segít megelőzni az ekcéma kialakulását, a megnövekedett fertőzési kockázat miatt pedig nem javasolt az általános protokollba belevenni.

Chalmers JR, Haines RH, et al. *Daily emollient during infancy for prevention of eczema: the BEEP randomised controlled trial*. *Lancet*, 2020;395:962–72.

CSD

MIÉRT NEM ZAVAROS A BOR?

A polifenolok a magasabb rendű növények másodlagos anyagszere termékei, amiket antioxidáns és egyéb, az egészségre gyakorolt hatásukért intenzíven vizsgálnak. A szőlőben főleg a magban és héjban találhatók meg. Éppen emiatt a borkészítést követően lényeges eltéréseket lehet tapasztalni a borok fizikai-kémiai és organoleptikus tulajdonságaiban. A polifenolok meghatározzák az ital színét, illetve a fehérjékkel kialakuló kölcsönhatásuk nyomán összehúzó hatással is rendelkeznek. Ezt ki is használják a borok finomításakor, mikor adalékanyagokkal (zselatin, kazein, albumin) kicsapják ezeket a fehérjéket, így javítva a bor organoleptikus tulajdonságait és eltarthatóságát.

Függetlenül attól, hogy vörös- vagy fehérborról beszélünk-e, meg lehet találni bennük a szőlőből származó fehérjéket. Ezek főleg ún. patogenezis-kapcsolt (*pathogenesis-related*, PR) fehérjék, melyek a növényekben külső támadás, pl. kórokozók és kártevők, vagy környezeti hatások következtében keletkeznek. Az ilyen proteinek túlnyomóan thaumatinszerű fehérjék (*thaumatide like protein*, TLP) és kitinázok, általában a gombafonalak kitinjét bontó enzimek. A thaumatin egy nyugat-afrikai növény termésében megtalálható fehérje, amit édesítő- és ízesítőszernak használnak. Sokkal édesebb, mint a cukor, viszont az ízérzet lassabban alakul ki, és nagyobb mennyiségben fogyasztva likőrös utóízt hagy. Vízoldható, hő- és saválló, éppen emiatt a TLP átvészeli a borkészítés viszonyosságait, és megtalálható a palackozott italban is. Érdemes megjegyezni, hogy a receptora csak ősmajmok leszármazottaiban (pl. ember) fordul elő, és a vegyület csak ezek a fajok érzékelik édesnek.

A borokban legnagyobb mennyiségben előforduló fehérje, ami a TLP-család tagja a 21kDa tömegű VVTL1 (*Vitis vinifera TLP 1*). A fehérborokban több izoformája is előfordul, amelyek különböző hőstabilitással rendelkeznek. Mindegyik izoforma három szerkezeti doménből és nyolc diszulfidhídból épül fel. A felszínük változatos a hidrofobicitás és elektrosztatikus tekintetében, és található rajtuk egy üreg, ami befenolos jellegű molekulákat vagy molekuláriszleteket képesek befogadni.

A fehérborok általában alacsony polifenol tartalmúak. A minőségüket jelentősen befolyásolja, hogy mennyire zavarosak. Ez a jelenség a borokban előforduló fehérjék kicsapódása miatt figyelhető meg. A Páduai Egyetem munkatársai arra voltak kíváncsiak, hogy a borok polifenol- és fehérjetartalma között milyen kapcsolat figyelhető meg. Erre a célra SRCD (*Synchrotron Radiation Circular Dichroism*) spektroszkópiát használtak. Vizsgálták a proantocianidin B1 és B2-t, amik katechin és epikatechin dimerek, és eltérő mennyiségben fordulnak elő a szőlőben és borokban. A borban megtalálható tannin-savak a hidrolizálható tanninok családjába tartoznak: főleg galluszsav és glükóz észterei. Természetes úton nincsenek jelen a borokban, ezek a borkészítés folyamán kerülnek bele, leggyakrabban a hordóban való érlelés következtében. A kvercetin és rutin 3-hidroxi-flaván vázzal rendelkeznek. A szőlőben 3-glikozid formában fordulnak elő, viszont a borban már az aglikon is előfordul a savas hidrolízis következtében.

A vizsgálatok kimutatták, hogy a VVTL1 képes reakcióba lépni a fent említett, borokban előforduló polifenolokkal. A fehérjében található aromás régiókkal jelentős mértékű kölcsönhatást alakítanak ki, mi-

közben a másodlagos szerkezet szinte semmit se változik a szabad fehérjéhez képest. Ez a fehérje-családokra nem jellemző merevségének tulajdonítható. Ráadásul ezek a kölcsönhatások főleg a borkészítés hőmérsékletén alakulnak ki. Emiatt a borok azon jellegzetességei, amiket a fehérjék határoznak meg, mint az organoleptikus tulajdonságok vagy a habzóborok habzóképesége jelentős mértékben függenek ettől. Ráadásul a fehérborok melegítés hatására tapasztalható zavarossága is ennek a kölcsönhatásnak, vagy inkább hiányának tudható be, ugyanis a denaturálódás következtében válnak ki az italból. Ezzel szemben a vörösborokban nagyobb mennyiségben előforduló polifenolok stabilizálják és oldatban tartják ezeket a fehérjéket.

A vizsgálatok fontos kapcsolatot tártak fel a borokban előforduló fehérjék és polifenolok között, és további okot adnak a borok alkotórészeinek más vizsgálataira is.

Di Gaspero M, Ruzza P et al.: The Secondary Structure of a Major Wine Protein is Modified upon Interaction with Polyphenols, Molecules 2020;25:1646

KI

MGYTávoktatás

A Gyógyszerészet 2020. júniusi számában a távoktatás keretében feltett tesztkérdések megoldásai



Ferenci Tamás: Járványok: kitörés, terjedés, elfojtás

1. Az elemi reprodukciós szám (R_0)...

- a) egy fertőző beteg által exponált emberek átlagos számát jelenti. ☒
- b) NEM függ a kórokozó biológiai jellemzőitől. ☐
- c) állandó érték egy adott kórokozóra. ☐

2. Az effektív reprodukciós szám...

- a) az elemi reprodukciós szám reciproka. ☐
- b) 1 alatti értéke a járvány exponenciális fokozódásához vezet. ☐
- c) az elemi reprodukciós szám (R_0) és a populációban nem védettek arányának szorzataként adódik. ☒

3. A közösségi immunitási küszöb...

- a) a jelenlegi koronavírus-járvány esetén 65-70%-osra becsülhető. ☒
- b) kizárólag a kórokozó virulenciájától függ. ☐
- c) csak a járvány szabadon engedése esetén érhető el. ☐

Stehlich Gábor: Gombás bőrbetegségek a napi gyakorlatban

1. A gombás bőrbetegségek előfordulásának gyakorisága az antibiotikumok és citosztatikumok valamint, immunszuppresszív szerek bevezetésével:

- a) növekedett. ☒
- b) csökkent. ☐
- c) nem történt kimutatható változás. ☐

2. Bőr- és nyálkahártya mikózisok esetén lokális kezelést...

- a) csak körömgombásodás és balanitis esetén érdemes alkalmazni. ☐
- b) csak sarjadzógombák okozta fertőzések esetén alkalmazunk. ☐
- c) akkor alkalmazunk, ha a fertőzés lokális és kis kiterjedésű. ☒

3. Melyik állítás igaz az onychomycosis-szal kapcsolatban?

- a) mindig dermatofiton gombák okozzák. ☐
- b) lokálisan kicsi eséllyel lehet sikeresen kezelni. ☒
- c) körmön át penetráló patikai készítményekkel jó eséllyel gyógyítható, ha jó a beteg adherenciája. ☐

GYÓGYSZERÉSZET

Journal of the Hungarian Society for Pharmaceutical Sciences

CONTENTS

POSTGRADUATION INFORMATION

<i>Szombathelyi, Zs., Réti, A.: Healthcare digitalization – a quiet revolution – part 2.</i>	452
<i>Kolozsvári, R., Újhelyi, Z., Vecsernyés M.: Application of coronary stents – focused on drug-eluting stents.</i>	461
<i>Horváth, P.: Pharmaceutical chemistry of antifungal drugs</i>	469

CHATCORNER

<i>Bozó, T., Köteles, I.: If I could start over I would be pharmacist again. – Interview with Romána Zelkó</i>	478
--	-----

CURRENT PAGES

<i>Horváth, L.: Report on the renovation of HSPS's bureau.</i>	487
<i>Horváth, L.: Report on the HSPS GA in 2020</i>	490
<i>Vecsernyés, M., Halmos, G., Bácskay, I.: Pharmacist education during epidemic emergency of coronavirus – our personal impressions.</i>	491
<i>Yearbook of new graduate pharmacists – part II. – University of Szeged</i>	493

NEWS	502
-------------	-----

BOOK REVIEW	505
--------------------	-----

KALEIDOSCOPE	506
---------------------	-----

GLEANING IN THE PROFESSIONAL PHARMACEUTICAL LITERATURE	509
---	-----

Kreditpontos távoktatási program tesztkérdések Gyógyszerészet, 2020. augusztus



Kolozsvári Rudolf, Újhelyi Zoltán, Vecsernyés Miklós: A koronária sztentek alkalmazási lehetőségei – Fókuszban a gyógyszerkibocsátó típusúak

Hatóanyag-leadó koronária sztentek kifejlesztését és alkalmazását...

- a) a resztenózis kialakulásának megelőzése motiválta. ☐
- b) a thrombotikus események helyi folyamatos trombolízissel való megakadályozása céljából végezték. ☐
- c) a legtöbb ország gyógyszerészeti hatósága nem engedélyezi. ☐

d) A hatóanyag-leadó sztentnek NEM alkotóeleme:

- a) fémváz. ☐
- b) polimerhordozó. ☐
- c) ballonkatéter. ☐

d) A resztenóziát megakadályozó hatóanyag

- a) kellemetlen és jelentős szisztémás mellékhatásokat fejt ki a sztentből felszabadulva. ☐
- b) a proliferatív hatás serkentése révén akadályozza meg a késői beszűkülést. ☐
- c) például az immunszuppresszáns hatású sztirolimus. ☐

Horváth Péter: Az antifungális szerek gyógyszerészeti kémiája

Az antifungális szerek kiválasztásánál követendő stratégia:

- a) szelektíven prokarióta sejtek ellen ható hatóanyag legyen. ☐
- b) szelektíven eukarióta sejtek ellen ható hatóanyag legyen. ☐
- c) egyik sem megfelelő vagy elégséges a fentiek közül. ☐

d) Az antifungális szerek lehetséges támadáspontjai:

- a) gombasejt sejtalszintézise. ☐
- b) gombasejt membránszintézise. ☐
- c) mindkettő. ☐

d) A polién antibiotikumok (amfotericin B, nisztatin, natamicin)

- a) 5-7 konjugált kettőskötést tartalmazó makrolid gyűrűrendszerrel rendelkeznek. ☐
- b) gátolják a sejtfall szintézisét. ☐
- c) mennyiségi meghatározása vizes közegű sav-bázis titrálással könnyedén elvégezhető. ☐



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

1. Rendelésfelvétel:

- rendelések leadása
- információ a már leadott elektronikus megrendelésekről

4. Alma Franchise Program:

- közvetlen ügyintézés az Alma Franchise partnereknek számára

7. Kórházi kereskedelmi vezetők:

- kiemelt kapcsolattartó direkt kapcsolása

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

5. Gyöngy Patikák Program:

- közvetlen ügyintézés a Gyöngy Patikák számára

6. Kereskedelmi képviselő:

- kereskedelmi képviselő direkt kapcsolása

8. Call Center:

- tájékoztatás az aktuális call center akciókról
- call centeres akciók rendelése

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 üzenetet, munkatársunk hamarosan visszahívja!