

GYÓGYSZERÉSZET

LXV. évfolyam

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság lapja

2021/01.

ELŐZETES

Újévi köszöntők

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

Védekezés
az álhírek ellen

A sebkezelés jövője

Kémiai Nobel-díj

Interjú Péter H. Máriával



www.mgyt.hu

HATÓSÁG – IPAR – NAGYKERESKEDELEM – GYÓGYSZERTÁR – OKTATÁS

Bódis Attila–Laszlovszky István

„JÓT S JÓL!” MINŐSÉG A GYÓGYSZERÉSZETBEN

A minőségellenőrzés és minőségbiztosítás kérdései
a gyógyszerészet különböző szakterületein napjainkban

5 SZAKTERÜLET – 25 SZERZŐ – FOGALOMTÁRRAL



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

Megrendelés: www.mgyt.hu

GYÓGYSZERÉSZET

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság lapja

2021/01.

GYÓGYSZERÉSZET LXV. ÉVFOLYAM

GYOGAI 65: 1–64

ISSN 0017-6036

Kiadja

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

Felelős kiadó

Prof. dr. Szökő Éva

Szerkesztőség

1085 Budapest, Gyulai Pál u. 16.
telefon: 483-1466

e-mail: szerkesztoseg@mgyt.hu
honlap: www.mgyt.hu

Főszerkesztő

Takácsné dr. Novák Krisztina

Felelős szerkesztő:

Dr. Bozó Tamás

Szerkesztők

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

Tördelőszerkesztő

Oláh Csaba

Szerkesztőbizottság

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

TARTALOM

Újévi köszöntő	3
A szerkesztő asztaláról	5

Továbbképző közlemények

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

Gyógyszerésztörténet

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

BrAIN Pályázat

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

Aktuális oldalak

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

Beszélgetősarok

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

Hírek

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

Kaleidoszkóp

	58
--	----

Tallózó

	60
--	----



A borítóképen dugattyús üveg mérőpipetta látható.

Ez a labortechnikai eszköz rendkívül pontos folyadék-kimérést tesz lehetővé.

(Fotó: Bodó Gábor, Richter Fotó Archívum)



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

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

A Gyógyszerészetben megjelenő híradások, beszámolók átvétele a forrás megjelölésével lehetséges.

A lapban megjelenő információk egészségügyi szakembereknek szólnak, a tudomány aktuális állását igyekeznek tükrözni, és nem helyettesítik az orvossal, gyógyszerésszel történő konzultációt. Terápiás és gyógyszeralkalmazási kérdésekben a vonatkozó eljárásrendek és az alkalmazási előiratban foglaltak a mérvadók.

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



KREDITPONTOS TÁVOKTATÁSI PROGRAM

A továbbképzés szakmai tartalma

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

A szerezhető kreditpontok száma

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

A részvétel feltétele

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

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

Technikai tudnivalók

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

A Gyógyszerészet folyóiratban, 2021-ben tervezett továbbképző közlemények témái

Fejezetek az alkalmazott farmakoterápiából

- időszerű gyógyszerek
- biológiai gyógyszerek a daganatterápiában

A gyógyszer technológia aktuális kérdései:

- nanoszálak orvostechikai eszközökben
- a készülő FoNo VIII. újdonságai
- magisztrális gyógyszerkészítés a XXI. században

Gyógyszerészi gondozás a gyakorlatban:

- lázcsillapítás korszerű elvei
- allergiás rhinitis és gyógyszerészi tanácsadás
- a köhögés evidenciákra alapozott kezelése

Növényi szerek helye a mai gyógyszerkincsben

- gyógynövény-alkalmazás megalapozott indikációi
- a hazai flóra különleges hatóanyagokat termelő fajtái

Epidemiológia és farmakoökonomia gyógyszerészeti vonatkozásai

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

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

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

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

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



Duda Ernő

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

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

VÉDŐOLTÁSOK ALAPELVEI

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

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



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

LOPAKODÓ VÍRUSOK

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

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

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

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

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

MODERN VAKCINÁK

A védőoltásokban alkalmazott antigén – függetle-

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

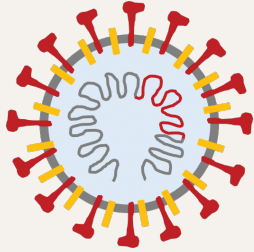
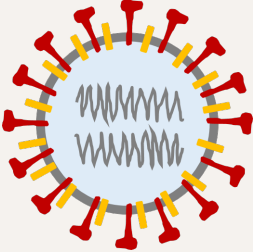

Immunológiai és a molekuláris biológiai ismereteink bővülése és a rekombináns DNS-technológiák fejlődése óriási változást okozott a védőoltások kifejlesztése terén is. Az új koronavírussal szemben, a tudománytörténetben páratlan módon, nem csak kivételesen rövid idő alatt fejlesztettünk ki védőoltást,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

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

RNS vakcina

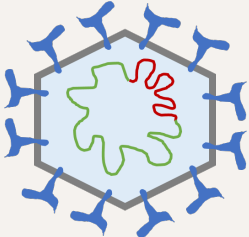
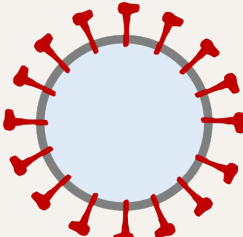
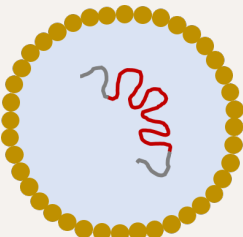

Legkorábban a Pfizer (BioNTech) oltást kezdtük használni. Ez, és az amerikai Moderna készítménye módosított mRNS-t tartalmaznak. Az USA-ban dolgozó *Karikó Katalin* fedezte fel, hogy – ellentétben a módosítatlan, szintetikus mRNS-sel – a kémiailag módosított bázisokat tartalmazó mRNS nem

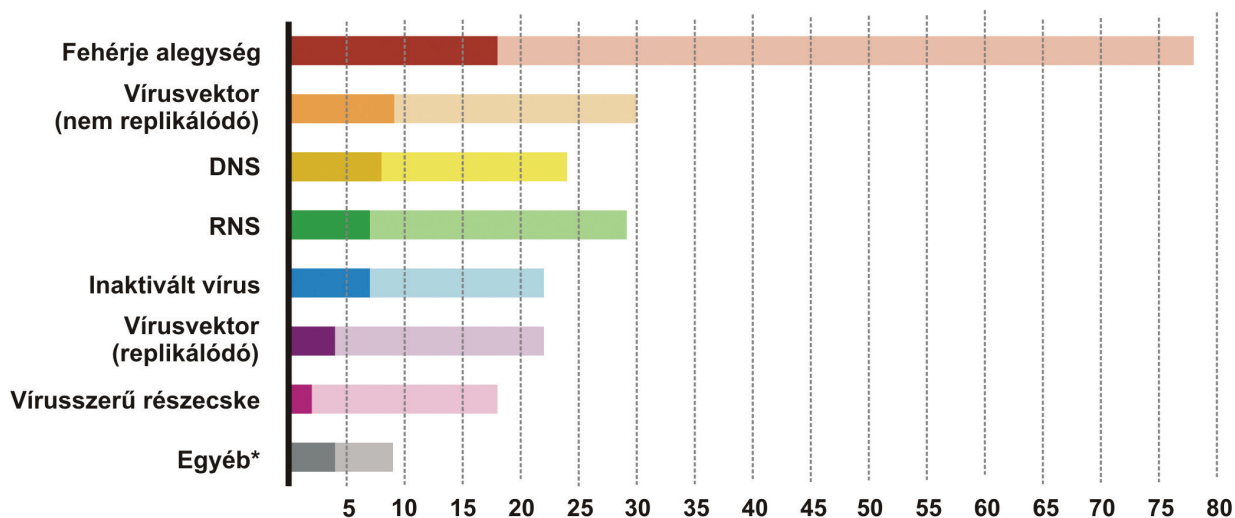
I. táblázat SARS-CoV-2 vakcina kifejlesztésére alkalmazott leggyakoribb vakcina-technológiák [3-8]

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

A táblázat folytatása a következő oldalon

A táblázat folytatása az előző oldalról

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



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

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

Az mRNS-t hordozó lipid nanorészecskék, amelyek a vírusok mérettartományába eső méretűek, egyúttal a „veszély” jel szerepét is betöltik, így

az idegen fehérje ellen erős immunválasz alakul ki. A klinikai kipróbálás során a nyáron oltották be az első önkénteseket, tehát azt még nem lehet megállapítani, hogy a válasz időtartama hosszabb lesz-e pl. egy-két évnél. Azt, hogy ebből a szempontból melyik vakcina lesz optimális, majd csak évek múltán fogjuk megtudni.

Adenovírus vakcinák

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

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

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

Fehérje + adjuváns alapú vakcina

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

A SARS-2 vírus S fehérjeje az ACE2 kötését követően egy proteolitikus hasításon és azt követő szerkezetváltozáson megy keresztül mielőtt képessé válik a sejtbe jutásra. Érdemes megjegyezni, hogy a HIV

kutatása során *Barney Graham* felfedezte, hogy a vírusok ilyen, szerkezet-változtatásra képes membrán-fehérjéinek *stabilizálása* sokszorosra fokozza azok immunogenitását. Ennek megfelelően, világszerte az S fehérjének olyan mutációját használják a védőoltásokban, amely stabilizálja az S pre-fúziós konformációját, amely így nem tud átalakulni más szerkezetűvé.

További technológiák

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

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

PASSZÍV IMMUNIZÁLÁS

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

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

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

VÉDŐOLTÁSOK LEHETSÉGES MELLÉKHATÁSAI

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

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

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

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

ZÁRSÓ

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



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

Irodalom

1. Karikó K, Buckstein M, Ni H, Weissman D. Suppression of RNA recognition by Toll-like receptors: the impact of nucleoside modification and the evolutionary origin of RNA. *Immunity*. 2005;23:165-75. – 2. Graham BS, Gilman

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

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

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

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



A dolgozathoz tartozó tesztkérdések az utolsó oldalon találhatóak

Kedves 2021. évi Rozsnyay Mátyás Emlékverseny iránt érdeklődő Kollégák!

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



A helyszín a korábban meghirdetettnek megfelelően **Kecskemét, Aranyhomok Szálló.**

Jelentkezési időpontok:

- Versenyzők **előadás/ témakör bejelentési** határideje: **2021. április 15.**
- Előadás **összefoglalók beküldési** határideje: **2021. május 15.**
- **Jelentkezési határidő – szállásfoglalás:** versenyzők és résztvevők részére egyaránt: **2021. május 1.**

Kérjük tehát a potenciális előadók / jelentkezők készüljenek!

Üdvözlettel:

Rozsnyay Mátyás Emlékverseny Szervező Bizottsága

A Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság 2021. évi szabadon választható továbbképzései

Kedves Kollégák!

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

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

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

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

Reméljük, hogy találkozunk a következő félévben továbbképzéseinken!

Üdvözlettel:

Prof. Bácskay Ildikó

MGYT Továbbképzési titkár

2021. I. félévi továbbképzések

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

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