

Élethosszan át tartó oltási stratégia mint eszköz a pandémiák elleni védekezésben Magyarországon

Ugrin Irina¹ ■ Dombrádi Viktor dr.¹ ■ Joó Tamás^{2, 3}
Nagyjánosi László⁴ ■ Palicz Tamás dr.² ■ Varga Gergely²
Lakatos Botond dr.^{5, 6} ■ Szerencsés Viktória¹ ■ Lám Judit dr.¹

¹Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közszolgálati Kar, Egészségügyi Menedzserképző Központ, Budapest

²Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közszolgálati Kar, Egészségügyi Menedzserképző Központ, Egészségbiztonsági és Kibervédelmi Tudásközpont, Budapest

³Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaság, Budapest

⁴Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete, Budapest

⁵Dél-pesti Centrumkórház, Országos Hematológiai és Infektológiai Intézet, Szent László Telephely, Budapest

⁶Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika, Infektológiai Tanszéki Csoport, Budapest

Különböző tényezők következtében az új és újra felbukkanó fertőző betegségek megjelenésére a 21. században egyre nagyobb az esély, ezzel párhuzamosan a pandémiák kialakulása is nagyobb valószínűségű. A 2019-ben felbukkant COVID-19-járvány azt is közvetíteti számunkra, hogy egyes új és újra jelentkező fertőző betegségek – az eredményes intézkedések elmaradása, késlekedése esetén – gyorsan terjedhetnek. A fertőző betegségek elleni harc egyik fő eszköze a védőoltás segítségével történő immunizáció. A jelen tanulmány célja bemutatni a védőoltások előnyeit, fókuszba helyezve az elöregedő társadalomban az élethosszan tartó immunizációs stratégiának a személyes egészségre ható, közegészségügyi, gazdasági, valamint társadalmi érdekeit. Az oltás előnyeinek minél nagyobb fokú kihasználásához egy élethosszan tartó immunizációs stratégia felállítása javasolható, amelynek aspektusait és gyakorlatba ültetésének lehetséges lépéseit foglaltuk össze közleményünkben.

Orv Hetil. 2022; 163(14): 535–543.

Kulcsszavak: COVID-19, immunizációs program, egészséges öregedés, vakcináció, primer prevenció, pandémia

Lifelong vaccination strategy as a tool against pandemics in Hungary

Due to various factors, the chances of infectious disease emergence or re-emergence have increased in the 21st century, thus, the likelihood of new emerging pandemics has also increased. The COVID-19 pandemic, which appeared in 2019, has highlighted that certain new and re-emerging infectious diseases – in the case of lack or delay in effective measures – can spread very rapidly. The main tool for the fight against infectious diseases is immunization through vaccination. While focusing on the personal health, public health, economic and societal benefits of a lifelong immunization strategy, especially in light of the aging society, the goal of this paper is to present the benefits of vaccines. In order to increase the added value of vaccinations it is recommended to create a lifelong immunization strategy. Our paper summarizes the relevant aspects of such a strategy, highlighting potential practical steps towards implementation.

Keywords: COVID-19, immunization program, healthy aging, vaccination, primary prevention, pandemic

Ugrin I, Dombrádi V, Joó T, Nagyjánosi L, Palicz T, Varga G, Lakatos B, Szerencsés V, Lám J. [Lifelong vaccination strategy as a tool against pandemics in Hungary]. Orv Hetil. 2022; 163(14): 535–543.

(Beérkezett: 2021. szeptember 27.; elfogadva: 2021. november 13.)

Rövidítések

COVID-19 = (coronavirus disease 2019) koronavírus-betegség 2019; HPV = humán papillomavírus; MMR = morbilli (kanyaró)–mumpsz–rubeóla; mRNS = (messenger RNS) hírvívő RNS; OECD = (Organisation for Economic Co-operation and Development) Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet; SARS = (severe acute respiratory syndrome) súlyos akut légzőszervi szindróma

A járványkezelés szempontjából a tudomány fejlődésének egyik legmeghatározóbb eredménye az oltóanyagok kifejlesztése. A rutinszerű és tömeges oltási programok például a fekete himlő felszámolásához vezettek világszinten, valamint az olyan, életveszélyes betegségek szabályozását tették lehetővé, mint a diftéria és a tetanusz [1]. Jelentős sikerként említhető meg a járványos gyermekbénulás visszaszorítása, amelynek kulcsa a védőoltások bevezetése és elterjedése volt. Ennek köszönhetően sikerült világszerte eradikálni a 2-es és 3-as típusú vadpoliovirust [2]. A jelenlegi COVID-19-pandémia visszaszorítására szintén a védőoltások jelenthetik az áttörő megoldást [3]. Érdemes azonban kiemelni, hogy a poliovirussal ellentétben az utóbbiért felelős kórokozó nem kizárólag embereket fertőz meg, így teljes eradikációja nem reális célkitűzés. Ez, illetve a tény, hogy a kellően magas átoltottság fenntartásának elmulasztása esetén korábban lokálisan eltűnt kórokozók is megjelenhetnek újra, rámutat a vakcinák nyújtotta védelem hosszú távú kihasználásának fontosságára.

A 21. században megfigyelhető globalizáció és interkonnectivitás új kontextusba helyezte az új és újra felbukkanó fertőző megbetegedések megjelenését elősegítő faktorokat. Ezen faktorok közé sorolhatók az ökológiai változások (éghajlatváltozások, erdőirtások), a demográfiai változások (növekvő népesség, népsűrűség, migráció), a nemzetközi utazások és kereskedelem, a technológia és az ipar (modern orvostudomány, élelmiszer-feldolgozás és -kezelés, vízkezelés), a mikroorganizmusok alkalmazkodása és változása (mutációk, antibiotikumrezisztencia) és a közegészségügy (nem megfelelő higiéniai körülmények, háborúk) [4].

A fertőző betegségek terjedése valószínűleg a globalizáció egyik legtöbbször emlegetett egészségügyi következménye. A közelmúltban tapasztalható járványkitöréseket a globalizációs folyamatokkal hozták összefüggésbe. A korábbi SARS- és a jelenlegi COVID-19-járvány jól mutatja, hogy napjainkban az új és újra felbukkanó fertőző betegségek az áruk és az emberek fokozott mobilitása, a repülés tömegközlekedéssé válása révén gyorsan terjedhetnek, ami növeli a globális világjárvány kockázatát [5].

Az Egészségügyi Világszervezet 2021. évi közgyűlésén tartott záróbeszédében a WHO főigazgatója is rámutatott arra, hogy a mai, egyensúlyt veszített világban egyre gyakrabban jelennek meg új patogének [6].

Az immunizálás társadalmi, gazdasági vonatkozásai

A vakcinálás széles körű elterjedésének jelentős – pozitív – gazdasági következményei vannak. Egy szisztematikus oltási program csökkenti az orvos-beteg találkozások számát, a kórházban töltött napok számát és a tartós betegség kialakulását, továbbá mérsékli az egészségügyi kiadásokat, ezáltal növeli az ágazati és nemzetgazdasági szinten jelentkező megtakarításokat, növeli a munkaképes lakosság termelőerejét, hozzájárulva egy egészségesebb társadalom felépítéséhez [7].

Egy 2010-ben megjelent amerikai tanulmány megállapította, hogy az 50 évnél idősebb amerikaiak körében évente nagyjából 500 000 olyan, pneumococcus okozta tüdőgyulladás fordul elő, amely 200 000 kórházi kezeléshez, 19 200 halálhoz és 5,5 milliárd dolláros költséghez vezet az egészségügyi kiadások és a kiesett termelőerő miatt [8].

Számos oltás nem csupán az adott fertőzés megelőzését szolgálja, hanem a fertőzések következményeként potenciálisan kialakuló malignitások kockázatától is megvéd (például hepatocellularis carcinoma, amely a hepatitis B-fertőzés szövődménye lehet, vagy hasonlóan a HPV által okozott daganatos betegségek jelentős része). Az immunizáció az antimikrobiális „stewardship” egyik eszköze is egyúttal: például a *Streptococcus pneumoniae* vagy a *Haemophilus influenzae* baktériumok okozta tüdőgyulladás antibiotikummal való kezelésének csökkenését eredményezi a tömeges, kiterjesztett védőoltás [9]. Mindemellett az oltások nyájimmunitáshoz vezethetnek, vagyis közvetett módon védik az oltásban nem részesült személyeket egy adott közösségben.

Egy tanulmány a preventív intézkedések értékét két szempont alapján vizsgálta: az egészségre gyakorolt hatásuk és a költséghatékonyságuk szerint. Megállapították, hogy az influenza és a pneumococcus elleni immunizálás a legjobb megelőző egészségügyi szolgáltatások közé tartozik, akár csak a dohányzásról való leszokás és a rákszűrés [10].

Az aktuális magyar oltási helyzet bemutatása

A kiskorúak oltása terén a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) tagállamai közül Magyarországon a legjobb az átoltottsági arány [11]. Miközben a kanyaró tekintetében hazánkban 100% az átoltottság, addig a visegrádi országokban és a szomszédos Ausztriában és Szlovéniában 93–96% közötti ez az arány.

A diftéria-, a pertussis- és a tetanuszoltások tekintetében is a magyar gyermekek átoltottsága a legkedvezőbb (99,9%); míg az összes visegrádi országban 95%-nál nagyobb az átoltottság, addig Szlovéniában 93%-os, Ausztriában pedig mindössze 85%-os. Ezek az adatok igazolják, hogy a kiskorúak tekintetében az oltási rendszer

rendkívül jól működik Magyarországon. Ennek tényét az Európai Bizottság 2019-ben nyilvánosságra hozott jelentése is külön kiemeli, és a sikert arra vezetik vissza, hogy törvény írja elő a gyerekek kötelező oltását, az állam ingyenesen biztosítja az oltást, és nagyon jó elektronikus monitorozási rendszer áll rendelkezésre az átoltottság követésére [12].

A gyermekkori védőoltások mellett további indikátorként működhet a védőoltásokkal kapcsolatos helyzetértékelésben az időskori védőoltások alkalmazási gyakorlata. Mivel a 65 évesek vagy idősebbek fokozott veszélynek vannak kitéve – többek között – az influenzavírus tekintetében, az átoltottság követését több európai ország prioritásként kezeli. A Eurostat statisztikai adatai alapján 2018-ban Magyarországon ennek a korcsoportnak mindössze a 24,1%-a vette fel az influenza elleni védőoltást [13]. Bár hazánkban a szomszédos Szlovákiánál, Szlovéniánál és Romániánál kedvezőbb a beoltottak aránya (12,5–21,5%), Horvátország a 29%-os átoltottsági aránnyal megelőz minket. Németországban a 65 évnél idősebb lakosság egyharmadát (34,8%), Franciaországban és Olaszországban a korcsoport felét (51,0% és 53,1%) oltották be influenza ellen. Az Egyesült Királyságban a legmagasabb a 65 évnél idősebbek átoltottsági aránya, viszont ez a szám sem éri el a WHO és az Európai Unió által javasolt 75%-os arányt [14]. Az EU27 országaiban az átoltottság átlagosan 51,4% volt. A kapott adatok rávilágítanak arra, hogy a szomszédos országokhoz viszonyítva hasonló a 65 évnél idősebbek influenza elleni átoltottsági aránya, viszont az EU27-hez vagy az ajánlott 75%-os értékhez viszonyítva nagyon nagy az elmaradásunk.

Az idősödő társadalom változása

Külön figyelmet érdemes fordítani az idősök helyzetére és az idősödő társadalomra. A Nyugdíjbiztosítási Alap demográfiai előrejelzése szerint Magyarországon a nyugdíjkorhatár feletti aránya a munkaképes korú népességhez képest 2020-tól 2050-ig 31,1%-ról 46,7%-ra emelkedik [15]. A hosszabb várható élettartammal együtt pedig az olyan, oltással megelőzhető betegségekkel (és az azokból származó komplikációkkal) szembeni sebezhetőség is megnő a társadalomban, mint a tüdőgyulladás és a herpes zoster [8].

Az idősök tevékenységének jelentős hozzáadott értéke van a társadalomhoz és a gazdasághoz. A 64 évnél idősebb, regisztrált munkavállalók létszáma 2019-ben több mint 76 ezer volt [16]. Magyarországon a teljes populáció 18%-át teszik ki az informális gondozók, akik legalább heti egyszer nyújtanak segítséget és gondoskodást a családjuk vagy a rászorulóknak számára. A 65 év feletti korosztályban ez az arány 13% [17]. Az idősök ezáltal olyan feladatot látnak el, amely potenciálisan jelentős terhet vesz le mind az államról, mind a gondozásra szorulókról, az unokákra vigyázva pedig akár több félezer milliárdos terhet vesznek le a családok válláról. Ezt

támaszthatja alá a Központi Statisztikai Hivatal publikációja, amelyben egy 2014-es adat szerint a 65–69 évesek 34,8%-a, a 70–74 évesek 25%-a végzett a megelőző 12 hónap során valamiféle önkéntes tevékenységet [18].

Az egészséges öregedés a WHO által kidolgozott koncepció, amely elősegíti a fizikai, társadalmi és mentális egészség optimalizálásának lehetőségeit annak érdekében, hogy az emberek minden életkorban egészséges, biztonságos és önálló életmódot élvezhessenek, és aktívan szerepet vállaljanak a társadalomban [19].

A felnőttkori oltások hozzájárulhatnak az egészséges öregedéshez, és támogathatják a társadalmi és gazdasági sikereket a 21. században. Mindez alátámasztja a nemzeti oltási stratégiák és nemzeti oltási programok fontosságát és létjogosultságát.

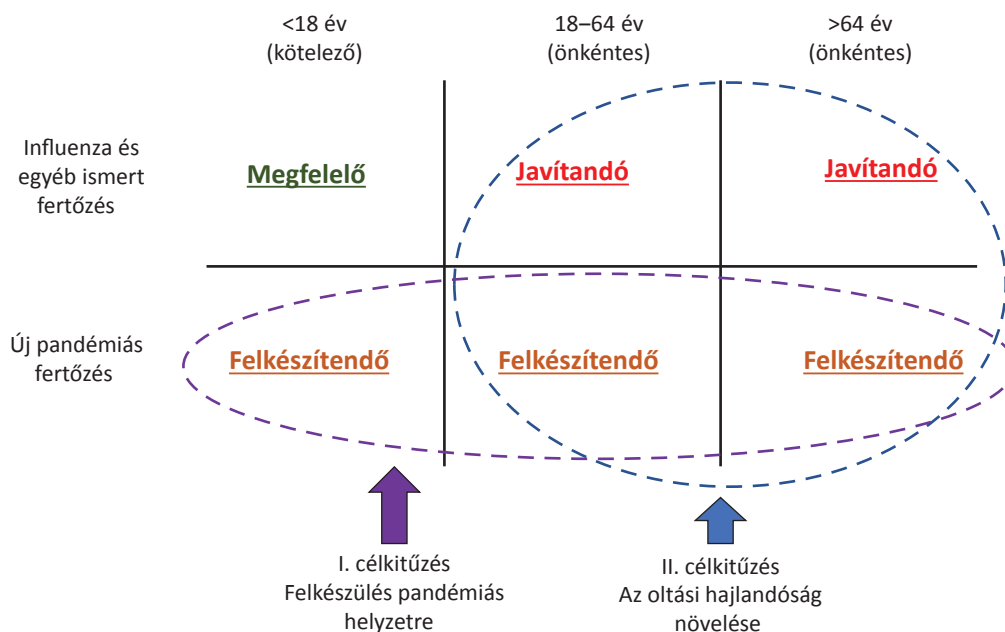
Lépések és gyakorlati javaslatok az élethosszan át tartó oltás teljesüléséhez

Az immunizáció előnyeinek minél eredményesebb kihasználásához hatékony, evidenciákra és nemzetközi gyakorlaton alapuló, a hazai lakosság egészségi állapotához illeszkedő, élethosszan tartó immunizációs stratégiára van szükség. Ennek egyrészt magában kell foglalnia a kötelező és ajánlott oltások meghatározását és az azok beadásához szükséges operatív és regulációs háttér megteremtését. Másrészt egy ilyen dokumentumnak elő kell készítenie azt a stratégiai keretet, amely alapján a hatóságok a jövőben gyorsan és eredményesen tudnak válaszolni egy előre nem látható, komoly epidemiológiai eseményre, például egy jövőbeli pandémiára, hiszen ha már van egy kidolgozott, kész terv, könnyebben lehet adaptálni vészhelyzeti szituációra, illetve a védőoltásoknak a rövid idő alatti, a kockázati csoportokat és a rendelkezésre álló mennyiséget figyelembe vevő eredményes felhasználására (1. ábra).

A korábbi részben már említettük, hogy hazánkban a kiskorúak oltási rendszere példaértékű Európa-szerte, viszont a felnőttek és a 65 évnél idősebbek körében ebben az életkorban adható, nem kötelező védőoltások tekintetében az átoltottság rendkívül alacsony. Ennek a kontrasztnak az egyik oka az lehet, hogy a gyermekkori védőoltásokat törvény írja elő, tehát kötelező jellegűek, míg a felnőtt védőoltások önkéntes alapon választhatók.

A ma Magyarországon (a páciens szemszögéből) térítésmentesen, illetve térítés ellenében igénybe vehető védőoltásokat a 1. táblázat foglalja össze, az oltási kötelezettséget is feltüntetve. A táblázat elemeiből kiemelendő, hogy az életkor, a rizikócsoportba tartozás, a betöltött munkakör, illetve utazás esetén az úti cél meghatározó tényezők.

A felnőttek esetén sajnos alig lelhető fel a köztudatban az egyébként javasolható – általában, de nem kizárólagosan emlékeztető – védőoltások sora, amelyek felvételével számos infekciós megbetegedés kockázata csökkenthető. – A jelenlegi vakcinációs séma szerint javasolt az influenzaoltás évenkénti ismétlése.



1. ábra | A jelenlegi magyar oltási stratégia állapota és fejlesztési területei

- A diftéria–tanasz–acellularis pertussis elleni oltást felnőttek számára javasolt tízévente ismételni, illetve újszülöttek környezetében (családtervezés, beleértve a nagyszülőket is) javasolt az emlékeztető oltás.
- A HPV-oltás hatékonysága a szexuálisan még nem aktív korosztályban a legmagasabb, azonban későbbi életkorban is alkalmazható, az adatok szerint akkor is

1. táblázat | Védőoltások csoportosítása kötelezettség és a térítés módja szerint

	Kötelező	Önkéntes
Térítésmentes	<ul style="list-style-type: none"> • Gyermekkori kötelező oltások • Megbetegedési veszély esetén kötelező oltások • Megállapított munkahelyi expozíció esetén a releváns vakcina 	<ul style="list-style-type: none"> • Influenzaoltás meghatározott, komoly betegség kialakulása által veszélyeztetett csoportoknak, valamint meghatározott, betegség átadása által komolyan veszélyeztetett csoportoknak • Hepatitis B-oltás azoknak, akik korábban nem kaptak vakcinát, és komoly fertőzésveszélynek vannak kitéve • (Szülői beleegyezés után) HPV-oltás 12. évüket betöltött, 7. osztályos lányoknak és fiúknak • Megállapított munkahelyi expozíció esetén a releváns vakcina
Térítésköteles	<ul style="list-style-type: none"> • Azon, utazáshoz szükséges oltások, amelyek beadatása a bizonyos országok területére való belépés feltétele 	<ul style="list-style-type: none"> • Egyéb, megbetegedési veszély elhárításának céljából igénybe vehető vakcinák • Utazáshoz ajánlott vakcinák (az úti cél függvényében)

HPV = humán papillomavírus

csökkentik a malignus, illetve rákmegelőző állapot kialakulását. Ugyanakkor hangsúlyozni kell, hogy a védőoltás a rendszeres méhnyakrákszűrést nem helyettesíti.

- A *S. pneumoniae* elleni oltás fiatal felnőtt korban a rizikócsoportok számára javasolt, míg 50 év felett mindenkinek.
- A *Neisseria meningitidis* elleni védőoltások alkalmazása mindenképpen megfontolandó a meningococcus-betegség kockázatának folyamatosan kitett egyének esetében (például pedagógus, kollégiumi nevelőtanár, sorkatonaság stb.).
- A bárányhimlőt át nem vészelt egyének számára az azt megelőző oltás javasolt felnőttkorban is, különösen családtervezés részeként, ám tudnunk kell, hogy hazánkban az élő attenuált típusú vakcina érhető el.
- Az MMR-oltás tekintetében is javasolt az oltás a fogékonnyaknak.
- A kulancsencephalitis, a hepatitis A és B elleni vakcinák részben tevékenységi körhöz kapcsoltan elengedhetetlenek, de gyakorlatilag minden felnőtt számára javasolhatók.

Amennyiben ezen oltások javaslatait a családorvosi rendszerbe szervezesebben beillesztjük, egy lépéssel előrébb leszünk az élethosszan át tartó vakcinációs stratégiában [20].

A felnőtt lakosság oltási hajlandóságának javítása

Egy élethosszan tartó immunizációs stratégia sikerének kulcseleme a magyar lakosság oltási hajlandósága is.

Az oltási hajlandóságot befolyásoló tényezők feltárással számos tanulmány foglalkozott. A demográfiai ténye-

zők közül azt találták, hogy a szezonális influenza esetén az oltási hajlandóságot rontja az alacsonyabb iskolai végzettség, az alacsonyabb jövedelem, a fiatalabb kor, továbbá ha valaki férfi, és nem tartozik az influenza kockázati csoportjába [21].

A demográfiai tényezőkön túl az oltáshoz és a betegséghez való hozzáállás (attitűd) is jelentősen befolyásolja az oltási hajlandóságot. Az IPSOS 2020 nyarán végzett felmérésénél is megkérdezték, hogy mi a fő oka a COVID-19-oltás elutasításának [22]. Az oltást ellenző magyarok 59%-a fél a mellékhatásoktól, 35% nem tartja eredményesnek, 22% nem tartja magát a COVID-19-kockázati csoport részének, 16% általánosságban nem hisz az oltásokban, 1%-nak nincs ideje rá, végül 15% más indokkal magyarázta a döntését.

A nemzetközi szakirodalom alapján a pandémiás influenzaoltási hajlandóságot csökkenti, ha valaki [21]: nem tartja kockázatosnak, hogy elkapja az adott betegséget, nem tartja veszélyesnek az adott betegséget, nem tartja az adott oltást biztonságosnak, nem tartja eredményesnek az adott oltást, általában nem hisz az oltásban, és szkeptikus a hatóságokkal szemben.

A pandémiás influenzához kapcsolódó oltási hajlandósággal ellentétben az oltási hajlandóságot a szezonális influenza esetén befolyásolja egyrészt az, hogy az egészségügyi dolgozók valamelyike ajánlotta-e az oltást, illetve az adott illető milyen gyakran veszi igénybe az egészségügyi ellátást.

Az elmúlt években a közösségi média (például Facebook, Twitter, YouTube) elterjedése következtében ez a kommunikációs platform is nagyban hozzájárult az oltásellenesség megnövekedéséhez [23]. Egyrészt oltásellenes csoportok használják a közösségi médiát arra, hogy nem bizonyított információt osszanak meg másokkal. Ennek relevanciája a COVID-19-járvány miatt még inkább megnőtt, mivel a lakosság oltási hajlandósága nagyban befolyásolja, hogy az új COVID-19-oltást milyen arányban fogják elfogadni, és így mennyire lesz eredményes a járvány elleni harc.

A közösségi médián túl a kormányzati kommunikáció és a tömegmédiá (televízió, rádió, újság, internetes híroldalak) is jelentősen befolyásolni tudja, hogy a lakosok mennyire tartják veszélyesnek a betegséget, és hogy mennyire tartják valószínűnek, hogy megfertőződnek [24].

Bizonyítékon alapuló intézkedések az oltási hajlandóság és tudás növelése érdekében

Ugyan számos intézkedés áll rendelkezésre, amellyel az oltási hajlandóságot, valamint az oltással kapcsolatos tudást és attitűdöt javítani lehet, kevés jó minőségű vizsgálatot végeztek ezek eredményességéről [25]. A rendelkezésre álló bizonyítékok alapján viszont kijelenthetjük, hogy nincs olyan intézkedés, amely önmagában eredmé-

nyes lehet, hanem olyan komplex intézkedési csomagot kell kialakítani, amely több, bizonyítottan eredményes intézkedésből áll. Azon intézkedések jellemzői, amelyek a publikált tanulmányok alapján a leginkább (legalább 25%-kal) növelik az oltási hajlandóságot, a következők: a nem oltott vagy alacsony oltási arányú csoportokat célozzák meg; az oltással kapcsolatos tudás és megértés növelését tűzik ki célul; elősegítik, hogy az oltáshoz könnyen és kis erőfeszítéssel hozzá lehessen jutni; meghatározott populációkat céloznak meg (például egészségügyi dolgozókat); az oltást kötelezővé teszik, vagy szankcionálják azokat, akik nem oltatják be magukat; bevonják a vallási vagy egyéb befolyásos vezetőket az oltás népszerűsítésébe; figyelembe veszik a célcsoport specifikus jellegzetességét és aggodalmait [25].

Az oltással kapcsolatos tudás és attitűd javítása terén azok az oktatási kezdeményezések érték el a legnagyobb sikert (legalább 20%-os javulást), amelyek a már meglévő egészségügyi folyamatokba (például a kórházi ellátás folyamatába) épülnek be. Itt is fontos figyelembe venni az adott célcsoport specifikus jellegzetességét és aggodalmait [25].

A közösségi média is eredményes lehet azoknál, akik használják ezt a kommunikációs platformot. Vigyázni kell arra, hogy ha nem megfelelően menedzselik a portálok szereplő információkat, akkor az könnyen nagyobb kárt tud okozni, mint hasznot. A tömegmédiá is segíthet a tudásmegosztásban, viszont a rendelkezésre álló bizonyítékok alapján csak korlátozott sikert lehet elérni ezzel az intézkedéssel [25]. Végül fontos megemlíteni, hogy a passzív intézkedésekkel, mint például poszter kirakása vagy weboldal üzemeltetése, az előbb említett intézkedésekhez viszonyítva kisebb mértékű javulást lehet elérni az oltási hajlandóság, valamint az oltással kapcsolatos tudás és attitűd javítása terén [25].

Felkészülés későbbi pandémiákra

A „békeidővel” ellentétben egy új pandémiás helyzet teljesen más hozzáállást igényel. Veszélyhelyzetben gyorsan kell tudni reagálni, ehhez pedig egy jól működő rendszer kialakítása szükséges, amelyet könnyedén lehet adaptálni a veszélyhelyzet jellemzőinek függvényében (például a különböző korosztályok érintettsége).

Hat lépés tekinthető alapvetőnek egy immunizációs program sikeres megtervezése és lebonyolítása szempontjából: az egyes betegségek leküzdésére hivatott oltási stratégiák meghatározása; a leoptimálisabb oltóanyag-kínálat biztosítása; a vakcinák oltópontokra juttatása; oltópontok kialakítása; a nem kívánt oltási eseményeket (mellékhatásokat) bejelentő, ellenőrző és értékelő rendszer fenntartása; és egy vakcinációs regiszter kiépítése és fenntartása.

Oltási stratégiák kidolgozása az egyes betegségek ellen

Az első lépés annak meghatározása, hogy ki, mikor és milyen kontextusban kapja az egyes oltásokat – tehát az oltási stratégia felépítése. Ezt több tényező figyelembevételével kell megalkotni, amelyeket a 2. táblázatban foglaltunk össze [25]. Mint azt már a 2. táblázat negyedik oszlopa is jelzi: a vakcinációs szolgáltatás megtérítésének módja szintén a stratégia felállításának egyik sarokköve.

Az oltóanyag-kínálat biztosítása

A második lépés a vakcinák elérhetővé tétele, amely két fontos komponensből áll: a használati engedélytől és az optimális kínálat biztosításától. Egy új vakcina kifejlesztése és forgalomba hozatala hosszú időt felölelő és nagy befektetéssel járó folyamat, amely átlagosan 10–15 évet, és 800 millió–1,5 milliárd dollárnyi tőkét vesz igénybe [26]. Amint a tesztelt oltóanyag megfelelő eredményeket mutat a preklinikai és a három klinikai fázisban, a fejlesztő cég forgalombahozatali engedélyt kérhet a kompetens engedélyező hatóságtól, amely az eredmények és a folyamat átfogó vizsgálata után forgalombahozatali engedélyt adhat. Egy készítmény forgalmazása az illetékes hatóságok által kibocsátott forgalombahozatali engedély birtokában lehetséges. Ezt a folyamatot sikerült radikálisan meggyorsítani a COVID-19 elleni vakcinák esetében [27].

A jogi keretek megteremtésén túl figyelmet kell szentelni annak, hogy minden, a vakcinációs stratégiában szereplő betegség ellen a törzskönyvezett oltóanyagokból – amennyiben létezik és elérhető – a legoptimálisabb kínálat legyen elérhető Magyarország piacán. A vakcinák

gyártása szintén komplex folyamat lehet, így az előre tervezés kulcsfontosságú az elérhetővé tétel szempontjából. Ezt tökéletesen illusztrálja a 2020-as évben tapasztalt, a koronavírus-járvány miatti influenzavakcina-hiány. Az adott influenzaszézonra megfelelő vakcina gyártási folyamata 7–8 hónappal az influenzaszézon kezdete előtt indul, míg a COVID-19-pandémiával összefüggő rekordmagas vakcinakereslet csak ezután jelentkezett. Így a gyártók, akik az utóbbi években tapasztalt kereslet alapján kalibrálták a kínálatot, már nem tudtak alkalmazkodni a megnövekedett kereslethez [28]. Tehát a közelmúltban tapasztalt influenzavakcina-készlethiány előre tervezést és gyors reakciót követelt a vásárló államoktól. Ez a szituáció a gyártók előtt is egyértelművé tette a hosszabb távú kereslet-előrejelzés értékét, amelyet megnehezít a kiszámíthatatlan és változó igény, valamint az alapellátás leterheltsége. Magyarország szempontjából az ilyen előre nem látható, termékhiány okozta problémák elkerülését segítheti – ahol erre lehetőség van – a vakcinaportfólió diverzifikálása, az egyes, oltással megelőzhető betegségek esetében egy több készítményből álló oltóanyag-paletta kialakítása és az alternatív oltóanyagok elérhetőségének biztosítása.

Az oltópontok kialakítása

A harmadik lépés, amely ahhoz szükséges, hogy egy oltás sikeresen beépüljön a nemzeti oltási rendszerbe: a megfelelő beadhatósági feltételek megteremtése, vagyis a megfelelő oltóhelyek biztosítása. Magyarországon jelenleg a háziorvosi és iskolaorvosi rendelők, a védőnői tanácsadó, valamint (adott esetben) a foglalkozás-egészségügyi szolgálat rendelője és a nemzetközi oltóhelyek minősülnek oltóhelynek [20]. A COVID-19-járvány miatt az oltóhelyek száma jelentősen bővült.

2. táblázat | Az élethosszan át tartó immunizációs stratégiát befolyásoló változók [25]

A vakcinák jellemzői [25]	Az egyes, oltással megelőzhető betegségek kontextusai [25]	Az egyes vakcinák célcsoportjai	A térítés módja
<ul style="list-style-type: none"> Hatásosság Biztonságosság Tolerálhatóság A védelem típusa (a vírus átadását megszakító / „csak” a betegség ellen védő) Az immunitás hossza Elosztási nehézségek (hűtlánc) Beadási nehézségek (több dózis, a beadás komplexitása) Az esetlegesen felmerülő, egy betegség ellen szánt több, különböző tárolási és beadási követelményekkel rendelkező vakcina egy oltópontban történő beadásából származó nehézségek 	<ul style="list-style-type: none"> A természetes immunitás hossza Az egyéb kezelések hatékonysága A mindenkori epidemiológiai mutatók 	<ul style="list-style-type: none"> Gyermekkori kötelező és önkéntes oltások Munkaköri kötelező oltások Utazáshoz kötelező oltások Veszélyeztetettség miatt kötelező oltások Rizikócsoportba tartozás miatt ajánlott oltások (például kor, egészségügyi állapot, munkakör, életvitel, életkörülmények) Családtervezőknek (különösen) ajánlott oltások Általánosan ajánlott oltások 	<ul style="list-style-type: none"> Állami biztosító által Munkáltató által Páciens által

A fentebb tárgyalt, lehetséges logisztikai kihívásokhoz kötődően további két dolgot kell kiemelni az oltópontokat illetően.

Először, a speciális hűtőberendezést vagy egyéb speciális tárolási körülményt igénylő vakcinák (akár a COVID-19, akár egy jövőbeli, újonnan megjelenő kórokozó elleni, speciális tárolási igényű vakcináról van szó) a szükséges körülmények megteremtésének nehézsége miatt csak nagy, központi oltóhelyeken adhatók be, így az oltandók központba való eljutását is meg kell szervezni [29]. A helyzet komplexitását növelheti, ha több mint egy vakcina szükséges az immunitás kialakulásához, hiszen így – az oltások között előírt szükséges idő betartásával – többször kell megoldani az oltópontba juttatást annak érdekében, hogy egyrészt az oltandó személyben kialakuljon a védelem, másrészt a beadott első dózis ne vesszen kárba, ha az illető elmulasztja a második dózis beadását.

Másodszor, az oltópontoknak képesnek kell lenniük többféle, különböző tárolási és beadási követelményekkel rendelkező termékek beadására, ami további nehézségeket okozhat.

Az élethosszan át tartó vakcinációs stratégiának azonban törekednie kell az oltóhelyek számának növelésére, aminek pozitív hatása kettős lehet. Egyrészt több oltópont nagyobb láthatóságot ad a témának, és kényelmesebbé teheti az oltások igénybevételét az emberek számára, ezzel motiválva őket az oltások nyújtotta előnyök kihasználására. Másrészt több oltópont képes lesz a várhatóan megnövekedő kereslet eredményesebb kiszolgálására is. A COVID-19-pandémia miatt alkalmazott egyszerűsített oltásprocedúra mellett előtérbe került a patikai oltás lehetősége, amelyet egyre több állam tervez alkalmazni.

A gyógyszerügyi oltás pozitív hatásait a gyakorlatban mind a nemzetközi trend, mind pedig egyéni országos tapasztalatok alátámasztják. A COVID-19-járvány előtt a Magyar Gyógyszerész Kamara és az Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete különböző országok tapasztalatait gyűjtötte össze, amelyekből nyilvánvalóvá válik a lépés haszna. A gyógyszerügyi oltást alkalmazzák többek között Portugáliában, az Egyesült Királyságban, Svájcban és Dániában [30]. Ezek közül is kiemelendő Svájc, ahol a 2016/2017-es szezonban 7000 adag, míg a 2017/2018-asban már 15 000 adag, influenza elleni patikai oltást adtak be, ami 114%-os növekedést jelent.

A vakcinák oltópontokra juttatása

Ezután az engedélyezett és a nemzeti piacon elérhető vakcinák oltópontokra jutását kell megoldani. Itt elsőként fontos az oltóanyagok megfelelő szállítását lehetővé tevő hűtlánc biztosítása a gyártótól a beadásig. Ez a legtöbb termék esetében +2 – +8 Celsius-fokon történő tárolást jelent, amelyet Magyarországon a hatályos jogszabályok szerint minden, oltóanyagot tároló intézmény köteles biztosítani [20].

A tervezéskor figyelembe kell venni tehát a szállítási és tárolási követelményeket, valamint azt, hogy a vakcina mennyi ideig használható fel. A Pfizer/BioNTech különösen komplex hűtlánci követelményekkel rendelkező vakcinájának kiemelése azért fontos, mert új (mRNS-) technológiával készült, így rámutat arra, hogy a tudomány fejlődésével a jövőben késznek kell lennünk egyrészt az új, másrészt az egy időben többféle tárolási és szállítási követelmény kielégítésére is [31].

Másodszor, tisztázni kell a hatósági kompetenciákat a megrendelési mechanizmusokat illetően annak érdekében, hogy egyértelmű legyen: melyik szereplő melyik oltóanyagot milyen úton szerezheti be. A Nemzeti Népegészségügyi Központ 2021. évi módszertani levelében három különböző forrás jelenik meg [20]: bizonyos oltások (így például az állam által biztosítottak) előzetes igénylés és kiértékelés után az illetékes népegészségügyi hivataltól szerezhetők be; ahol ez külön fel van tüntetve, az oltóanyag kizárólag közvetlenül a gyártótól szerezhető be; ha más szabályok nincsenek érvényben, az oltóanyag gyógyszerügyi forgalomból szerezhető be.

Az immunizációs program digitális hátterének biztosítása, kiépítése

Az immunizációs program megvalósítását az információs technológia is támogathatja.

Rutinimmunizáció esetében az oltásokkal, azok biztonságosságával és eredményességével kapcsolatos adatok hatékony tárolásához és kezeléséhez hozzájárulna egy védőoltás-nyilvántartó és eljárássegítő digitális adatbázis létrehozása.

A digitalizáció által biztosított előnyök mellett számos kockázatot is szükséges kezelni a kibertérben. Azzal, hogy a fejlesztés első lépésétől a beadásig és nyomon követésig minden digitálisan tárolódik, megjelenik az adatok integritása, bizalmassága és elérhetősége iránti igény is. A COVID-19-pandémia ilyen szempontból is több tanulsággal szolgált, hiszen a vakcinafejlesztéstől az információs oldalak vagy ellátási útvonalak támadásán keresztül szinte mindenféle eset előfordult a kibertérben [32].

Következtetés

A Magyarországon jelenleg alkalmazott, megelőzést támogató oltási program a gyermekkori lakosságot tekintve Európa-szinten is kiemelkedő eredményeket ért el, aminek köszönhetően a gyermekkori oltással megelőzhető megbetegedések száma európai szinten is igen alacsony hazánkban. Az oltások fejlesztése révén az innováció már a felnőtt és az idős életkorban lévő magyar lakosságnak is kínál olyan lehetőségeket, amelyek segítségével megelőzhetők egyes megbetegedések. Ennek okán egy kidolgozott koncepció alapuló, élethosszan tartó oltási népegészségügyi stratégia elősegíthetné ha-

zánk stratégiai célkitűzéseit [33], hozzájárulva a hazai lakosság egészségben töltött hosszabb élettartamához. A stratégia kialakításának előnye, hogy pandémiás helyzetben olyan megoldást kínál egészségpolitikai szinten, amelynek alkalmazásával az oltási stratégia hatékony és gyors meghatározásával az adott fertőző megbetegedés terjedésének lassulását lehet elérni.

Anyagi támogatás: A cikk megírása anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: U. I.: A cikk koncepciójának kidolgozása, a cikkhez felhasznált források gyűjtése, feldolgozása, közreműködés a kézirat vázlatának és szövegének összeállításában. L. J.: A cikk koncepciójának kidolgozása, a cikk megírásának koordinációja és szakmai véleményezése. J. T.: A cikk koncepciójának kidolgozása, szakmai hozzájárulás egészségpolitikai kérdések terén. N. L.: A cikk koncepciójának kidolgozása, szakmai hozzájárulás az oltási stratégia javaslata terén. P. T.: A cikk koncepciójának kidolgozása, szakmai hozzájárulás a digitális technológiai kérdések terén. V. G.: A cikkhez felhasznált források gyűjtése, feldolgozása és rendszerezése. L. B.: Közreműködés a kézirat szövegének végső összeállításában és az infektológiai vonatkozások beemelésében. Sz. V.: A cikk koncepciójának kidolgozása, közreműködés a kézirat vázlatának és szövegének összeállításában. D. V.: A cikk koncepciójának kidolgozása, a cikkhez felhasznált források gyűjtése, feldolgozása, az oltási hajlandóság témakörének kidolgozása, közreműködés a cikk írásának koordinációjában és véleményezésében. Minden szerző részt vett a cikk teljes szövegének nyelvi és szakmai szempontú javításában. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdelktégek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton fejezik ki köszönetüket az Innovatív Gyógyszergyártók Egyesületének és a Magyar Egészségügyi Menedzsment Társaságnak a cikk alapját képező, általuk összeállított stratégiai dokumentum jelen közleményhez való felhasználásának engedélyezéséért. A közlemény megírásakor a szerzők szakmai függetlensége nem sérült.

Irodalom

- [1] Bonanni P, Sacco C, Donato R, et al. Lifelong vaccination as a key disease-prevention strategy. *Clin Microbiol Infect.* 2014; 20 (Suppl 5): 32–36.
- [2] Kuehn B. Poliovirus type 3 is eradicated. *JAMA* 2019; 322: 2276.
- [3] World Health Organization (WHO). COVID-19 vaccines and vaccination. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/covid-19-vaccines-and-vaccination> [accessed: March 1, 2021].
- [4] Thomas MB. Epidemics on the move: climate change and infectious disease. *PLoS Biol.* 2020; 18: e3001013.
- [5] Huynen MM, Martens P, Hilderink HB. The health impacts of globalization: a conceptual framework. *Global Health* 2005; 1: 14.
- [6] World Health Organization (WHO). The best time to prevent the next pandemic is now: countries join voices for better emergency preparedness. 1 October 2020. Available from: <https://www.who.int/news/item/01-10-2020-the-best-time-to-prevent-the-next-pandemic-is-now-countries-join-voices-for-better-emergency-preparedness> [accessed: October 30, 2021].
- [7] World Health Organization (WHO). Director-General's closing remarks at the World Health Assembly – 31 May 2021. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/director-general-s-closing-remarks-at-the-world-health-assembly---31-may-2021> [accessed: October 28, 2021].
- [8] Global Coalition on Aging. Life-course immunization. A driver of healthy aging. Available from: https://globalcoalitiononaging.com/wp-content/uploads/2018/07/life-course-immunization_gcoa-for-web-1.pdf [accessed: December 1, 2020].
- [9] Ginsburg AS, Klugman KP. Vaccination to reduce antimicrobial resistance. *Lancet Glob Health* 2017; 5: e1176–e1177.
- [10] Partnership for prevention. Preventive care: a national profile on use, disparities, and health benefits. Available from: <https://www.rwjf.org/en/library/research/2007/08/preventive-care-national-profile-on-use.html> [accessed: December 1, 2020].
- [11] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Child vaccination rates, 2018. Available from: <https://data.oecd.org/healthcare/child-vaccination-rates.htm> [accessed: December 1, 2020].
- [12] OECD/European Observatory on Health Systems and Policies. Hungary: Country Health Profile 2019, State of Health in the EU, OECD Publishing, Paris/European Observatory on Health Systems and Policies, Brussels. Available from: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/419461/Country-Health-Profile-2019-Hungary.pdf [accessed: December 1, 2020].
- [13] Eurostat. 41% of elderly people vaccinated against influenza. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200915-1> [accessed: December 1, 2020].
- [14] Jorgensen P, Mereckiene J, Cotter S, et al. How close are countries of the WHO European Region to achieving the goal of vaccinating 75% of key risk groups against influenza? Results from national surveys on seasonal influenza vaccination programmes, 2008/2009 to 2014/2015. *Vaccine* 2018; 36: 442–452.
- [15] Mészáros J, Kásler M, Varga M. Budget of 2019 – LXXI. Pension Insurance Fund. [2019. évi költségvetés – LXXI. Nyugdíjbiztosítási Alap.] Available from: <https://www.parlament.hu/irom41/00503/adatok/fejezetek/71.pdf> [accessed: December 1, 2020]. [Hungarian]
- [16] Hungarian Central Statistical Office. Number of employees by age groups, by sex (thousand persons). [Központi Statisztikai Hivatal (KSH). A foglalkoztatottak száma korcsoportok szerint, nemenként (ezer fő).] Available from: https://www.ksh.hu/stadat_files/mun/hu/mun0007.html [accessed: October 12, 2021]. [Hungarian]
- [17] European Commission. Informal care in Europe. Exploring formalisation, availability and quality. Available from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/96d27995-6dee-11e8-9483-01aa75ed71a1> [accessed: September 10, 2020].
- [18] Hungarian Central Statistical Office. Household work, voluntary work, invisible work, I. Measurement and analysis of household and voluntary work I. [Központi Statisztikai Hivatal (KSH). Háztartási munka, önkéntes munka, láthatatlan munka, I. Háztartási és önkéntes munka mérése, elemzése I.] Available from: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lathatatlan_munka_1.pdf [accessed: September 10, 2020]. [Hungarian]

- [19] Michel JP, Gusmano M, Blank PR, et al. Vaccination and healthy ageing: how to make life-course vaccination a successful public health strategy. *Eur Geriatr Med.* 2010; 1: 155–165.
- [20] National Center for Public Health. Methodological letter from the National Public Health Center on the 2021 vaccinations. [A Nemzeti Népegészségügyi Központ módszertani levele a 2021. évi védőoltásokról.] Available from: https://www.antsz.hu/data/cms100122/VML_2021_NNK.pdf [accessed: October 12, 2021]. [Hungarian]
- [21] Schmid P, Rauber D, Betsch C, et al. Barriers of influenza vaccination intention and behavior – a systematic review of influenza vaccine hesitancy, 2005–2016. *PLoS ONE* 2017; 2: e0170550.
- [22] IPSOS. Three in four adults globally say they would get a vaccine for COVID-19. 31 August 2020. Available from: <https://www.ipsos.com/en-us/news-polls/WEF-covid-vaccine-global> [accessed: December 1, 2020].
- [23] Wilson SL, Wiysonge C. Social media and vaccine hesitancy. *BMJ Glob Health* 2020; 5: e004206.
- [24] Gaál P, Joó T, Palicz T, et al. Innovation in data science to address the environmental challenges of health systems: the significance and opportunities of the analysis of big routine datasets in pandemic management. [Adattudományi innováció az egészségügy környezeti kihívásainak kezelésében: a nagy adatállományok hasznosításának jelentősége és lehetőségei a járványkezelésben.] *Scientia et Securitas* 2021; 2: 2–11. [Hungarian]
- [25] Jarrett C, Wilson R, O’Leary M, et al. Strategies for addressing vaccine hesitancy – a systematic review. *Vaccine* 2015; 33: 4180–4190.
- [26] Hoyt K. Medical countermeasures and security. In: Rushton S, Youde J. (eds.) *Routledge Handbook of Global Health Security*. Routledge, London, 2014, pp. 11.
- [27] Purcell D. 3 mRNA vaccines researchers are working on (that aren’t COVID). 27 Apr, 2021. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/mrna-vaccines-research-development-flu-cancer/> [accessed: June 1, 2021].
- [28] Vaccines Europe. European Flu Day Webinar. Available from: <https://www.vaccineseurope.eu/news/articles/the-first-annual-eu-flu-day> [accessed: March 1, 2021].
- [29] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). COVID-19 vaccination program. Interim playbook for jurisdiction operations – October 29, 2020. Available from: https://www.cdc.gov/vaccines/imz-managers/downloads/COVID-19-Vaccination-Program-Interim_Playbook.pdf [accessed: December 1, 2020].
- [30] [30] Hungarian Association of Pharmacy and Association of Innovative Pharmaceutical Manufacturers. The question of the potential option regarding pharmacological vaccination based on the results of the domestic survey, in order to improve the public health status of Hungary. [Magyar Gyógyszerészi Kamara (MGYK) és Innovatív Gyógyszergyártók Egyesülete (IGYE) (n. d) A gyógyszerészi oltás lehetőségének kérdése a lakossági hozzáférés tükrében, hazánk népegészségügyi státuszának javítására.] [Hungarian]
- [31] Frost L, Wissenbach I. Airlines scramble to prepare for ultra-cold COVID-19 vaccine distribution. Reuters, 2020. Available from: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-airlines-freight-a/airlines-scramble-to-prepare-for-ultra-cold-covid-19-vaccine-distribution-idUSKBN27Y0NN> [accessed: December 1, 2020].
- [32] Palicz T, Bencsik B, Szócska M. Cyber security in the time of the coronavirus. National security aspects of COVID–19. [Kiberbiztonság a koronavírus idején. A COVID–19 nemzetbiztonsági aspektusai.] *Scientia et Securitas* 2021; 2: 78–87. [Hungarian]
- [33] Ministry of Human Resources. „Strategy For Healthy Hungary 2021–2027.” [Emberi Erőforrások Minisztériuma. „Egészséges Magyarország 2021–2027” Egészségügyi Ágazati Stratégia.] Emberi Erőforrások Minisztériuma, Budapest, 2021. január. Available from: <https://mok.hu/transzparencia/allasfoglalások-szakmai-velemenyek> [accessed: June 1, 2021]. [Hungarian]

(Dombrádi Viktor dr.,
Budapest, Üllői út 26., 1085
e-mail: dombradi.viktor@emk.semmelweis.hu)

„*Bonus vir nemo est nisi qui bonus est omnibus.*”
(Csak az jó, aki mindenkihez jó.)