

A COVID-19 oltási programról és a járvány elleni védekezésről

Dr. Gilly Gyula

MSc in Health Services Management (University of London, LSHTM¹)

(Kézirat lezárva: 2021. január 24)

A COVID-19 járvány csak akkor lesz megállítható, felszámolható, amikor a lakosság kritikus tömegében (legalább 60-70%) a lehető legrövidebb idő (3-6 hónap) alatt sikerül a SARS-CoV-2 vírus elleni oltással sikerül kialakítani a tényleges immunvédekezést.

Ennek két alapvető feltétele van:

- 1.) rendelkezésre álljon az ehhez szükséges **oltóanyag**,
- 2.) **képesek is legyünk azt a lehető legrövidebb idő alatt beadni** a populációs szintű immunvédekezés kialakításához minimálisan szükséges létszámú embernek.

Jelenleg a fenti két feltételnek még egyike sem teljesül. Ezek teljesüléséig hetek, de inkább hónapok telhetnek el. A vírus mindeközben terjed.

Súlyos következményekkel járhat, ha a vakcinák fokozatos elérhetővé válása miatt elveszítjük a fókuszot, és nem fektetünk kellő hangsúlyt az eddigi védekezésre, és az eddigi védekezés egyes hibáinak kijavítására; – például: **a kontaktkutatás → az azonosítás (tesztelés) → az izoláció egységes(!) rendszerének(!) hiányosságai.**

Hiába tűnik közelinek a tömeges oltási kampány megindítása, ez a „rövid idő” valójában még veszélyesen hosszú a járvány terjedése szempontjából.

Reálisan értékelve az egyes vakcinák termelési, szállítási adatait, illetőleg fejlesztés alatt álló vakcinák engedélyezésére, várható piacra lépésére vonatkozó híreket², még a legoptimistább scenáriók szerint is, (és a kínai Sinopharm és az orosz Sputnik V. vakcinák beléptetésével is) *minimum* másfél-két hónap (vagy több) is eltelhet, mire elegendő vakcina áll (talán majd) rendelkezésre a lakosság valódi nagy tömegeinek a beoltásához.

Eközben az eddig ismert vírus variánsoknál sokkal fertőzőképesebb és terjedőképesebb variánsok (lásd: brit, dél-afrikai, és brazil mutánsok) jelentek meg. A brit mutáns már nálunk is jelen van és alattomosan terjed. Emberről emberre való áterjedő képessége (transzmisszibilitása) 50-70%-al nagyobb. Ha elterjed, akkor „megugraszthatja” a reprodukciós rátát (R-érték) és a terjedés kaszkádszerű, exponenciális növekedési jellege miatt jelentősen megnövelheti az új fertőzések számát. A legújabb

¹ LSHTM : London School of Hygiene & Tropical Medicine)

² Bloomberg Covid Vaccine Tracker; <https://bloomberg.com/graphics/covid-vaccine-tracker-global-distribution>

³ Covid-19 Vaccine Tracker Updates: The Latest - The New York Times;
<https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html>

hírek szerint a brit mutáns a súlyosabb lefolyású, halálos kimenetellel járó COVID esetek számát is legalább 30-40%-al megnövelheti⁴⁵.

Ezért sem mindegy, hogy hogyan védekezünk, az alatt a rövidnek remélt időszak alatt, ami a tömeges oltásokhoz szükséges oltóanyag, elegendő mennyiségben való folyamatos biztosításának a megoldásáig, valamint a lakosság kritikus tömegben való beoltásának a befejezéséig még előttünk áll. Ez az időszak a járvány esetleges eszkalálódásának a lehetősége szempontjából ugyanis egyáltalán nem rövid.

Egyáltalán nem másodlagos kérdés ugyanis, hogy ezalatt az idő alatt még hányan fertőződnek meg, hányan betegszenek meg, hányan kerülnek kórházba, hányan szorulnak intenzív osztályos kezelésre, hányan kerülnek lélegeztetőgépre, hányan hálnak meg, hányan lesznek azok akik hetekig - hónapokig nem bírnak felgyógyulni, hányan lesznek akik maradandó (tüdő, vese, máj, szív, egyéb) károsodást szenvednek, hányan lesznek olyanok akik hónapokkal a gyógyulásuk után valamely súlyos kései szövődmény miatt kórházi kezelésre szorulnak⁶.

A jelenlegi napi 500-1000 körüli igazolt új fertőzés, a napi 100 körüli halálozás mellett egyáltalán nem másodlagos kérdés, hogy mennyire sikerül tovább csökkenteni ezeket a számokat. Az sem érdektelen, hogy ezalatt az idő alatt, az 50-70%-al fertőzőképesebb új, brit mutáns vírus mennyire terjed szét, milyen ütemben és mennyire növeli meg az esetszámokat, és megemeli-e, és ha igen mennyire fogja megemelni a vírus jelenlegi R-értékét.

Elengedhetetlen, hogy minél hatékonyabb védekezéssel (és az eddigi hiányosságok, hibák kiküszöbölésével) képesek legyünk a lehető legalacsonyabban tartani a vírus úgynevezett reprodukciós rátáját (R-érték).

Az R-érték esetleges megugrásának az egyik súlyos következménye a populációs szintű immunvédetséghez minimálisan szükséges átoltási ráta növekedése (például a jelenlegi 60%-ról, akár 70-80%-ra). Ha az R-érték növekedése túl nagy, –például a védekezés elhanyagolása, illetőleg az eddigi hibák kijavításának az elmaradása miatt–, akkor a teljes populációra meghatározott minimálisan szükséges átoltási/immunvédezési arány elérheti azt az értéket (pld.: 85%), amely érték eléréséhez több embert kellene beoltani, mint ahányan egyáltalán beolthatók. Ekkor nyájimmunitás már nem alakítható ki. Például: a 0-16 éves korosztály eleve nem oltható be (mert a jelenlegi vakcinák e korosztályra eddig még nem lettek kipróbálva és engedélyezve). Mások orvosi, egészségi okokból, illetve rossz általános állapotuk miatt nem olthatók be. Így legalább 1,5-1,8 millió embert (15-18%) eleve be sem lehet beoltani (lásd később). Egy, mondjuk 60-70%-os átoltottsági ráta viszont velük együtt értendő, de beoltani csak a populáció maradék részét lehet.

Komolyan kellene venni az eddigi védekezés, és különösen a kontaktkutatás és tesztelés hiányosságainak, hibáinak a kijavítását is. A megfelelő egyéni védekezés (maszkviselés, távolságtartás, kézhigiéné, köhögési, tüsszentési etikett stb.) rendkívül fontos, de nem válthatja ki az államtól és a járványügyi hatóságtól elvárható adekvát és szakszerű cselekvéseket, mint ahogy az egyéni védekezés hangsúlyozása és az egyéni felelősség megléte egyáltalán nem mentesíti az államot és a járványügyet a saját szuverén cselekvési kötelezettségei és felelőssége alól.

Így például látni kell, hogy az *adekvát és járványügyi szakmai szempontból értelmezhető (!)*

kontaktkutatás → tesztelés → izoláció három elemből álló egységes rendszerének alkalmazása

VERSUS

⁴ Covid variant found in UK may be more deadly than others, says Boris Johnson – CNN;
<https://edition.cnn.com/2021/01/22/uk/uk-variant-scientists-johnson-intl/index.html>

⁵ NERVTAG Paper on Variant of Concern (VoC) B.1.1.7;
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/955239/NERVTAG_paper_on_variant_of_concern_VOC_B.1.1.7.pdf?fbclid=IwAR3feTb7dWtXxirv_Pgf7wgSKomO42Dkjq7CRhGBMHdjUQh4bUWsbgrAq3Y

⁶ What If You Never Get Better From Covid-19? - The New York Times;
<https://www.nytimes.com/2021/01/21/magazine/covid-aftereffects.html>

a szigorú korlátozások, illetve végső esetben a „lock down” (teljes lezárás, kijárási tilalom) bevezetése

egymás alternatívái, és sajátos „fordított arányossági” viszonyban vannak egymással:

Ceteris paribus, azaz adott társadalmilag elterjedt egyéni védekezési gyakorlatok és kultúra mellett, **minél kevésbé hatékony a „tesztelés” (ami nem cél, hanem eszköz), annál szigorúbb lezárásokra, korlátozó intézkedésekre van szükség.** Így például Dél-Koreában, Tajvanon, olyan hatékony volt a kontakt kutatás – tesztelés – izoláció hármas rendszerének az alkalmazása, hogy nem is nagyon volt szükség lezárásokra a járvány megfékezéséhez⁷.

A szigorú korlátozó intézkedések, illetőleg a „lock-down” alkalmazása csak akkor és csak azért szükséges (a szélsőségesen elszabadult és kontrollálhatatlanná vált járvány eseteit kivéve), **ha egy ország nem képes gyorsan és hatékonyan 1, maximum 2 nap alatt azonosítani és izolálni a fertőző (tünetes és tünetmentes) személyeket.** Ez utóbbi jelenti ugyanis a szigorú korlátozások, illetve a „lock-down” egyetlen reális alternatíváját, (a lakosság széles tömegeinek az átoltásáig).

Miért? Azért, mert az alapvető cél a vírus emberről emberre való áttérjedésének a megakadályozása. Ez alapvetően két módon valósítható meg: személyre szabottan, differenciáltan vagy generalizáltan és differenciálatlanul

- (a) vagy képesek vagyunk „személyre szabottan” és differenciáltan megakadályozni azt, hogy a fertőzés emberről emberre áttérjedjen, azaz vagy sikerül gyorsan (1-2 nap) felkutatni minden egyes fertőzött személy kapcsán, hogy kitől kaphatta le a fertőzését, az őt megfertőző személytől ki más kaphatta el még a fertőzést, és ő kinek másnak adhatta át fertőzést, és azok kiket fertőzhetnek még meg (kontaktkutatás), majd képesek vagyunk ezek esetében igazolni a fertőzés tényét (tesztelés) és izolálni a fertőzötteket (karantén)
- (b) vagy azért, mert erre nem vagyunk képesek kénytelenek vagyunk elrendelni, hogy mindenki maradjon otthon, mert e **generalizált és differenciálatlan módszer** alkalmazásával otthon marad az is aki fertőzött, és az is aki nem fertőzött. Végső soron így is sikerül megakadályozni a vírus emberről emberre való terjedését. Ez a primitívebb és durvább megoldás. Gyakorlatilag azt jelenti, hogy azért, mert nem vagyunk képesek személyre szabottan felkutatni, azonosítani és izolálni a fertőzött személyeket, ezért mindenkit „jó alaposan bezárunk”, mert akkor biztos, hogy a fertőzötteket is bezártuk és ezzel megakadályoztuk a vírus terjedését, (csak épp súlyos gazdasági, társadalmi károk árán).

Minél kevésbé gyors és hatékony a fertőző személyek **felkutatása → azonosítása → izolálása**, annál szigorúbb korlátozó intézkedések és „lock-down” bevezetésére kényszerülhetünk akkor, ha az új, eddigi vírus variánsoknál sokkal fertőzőbb, terjedőképesebb és a súlyos esetek számát is megnövelő brit (és egyéb) mutánsok nálunk is elkezdik kiszorítani az eddigi vírus variánsokat. E tekintetben a lock-down és a szigorú korlátozó intézkedések bevezetésének és fenntartásának a kényszere nem más, mint a kontaktkutatás, tesztelés és izoláció hibáinak, elégtelenségének az egyenes következménye⁸.

A fentiek összegzésképp: **ha az állam mérsékelni akarja a társadalmi és gazdasági károkat, és ezt felelős(!) módon, úgy akarja tenni**, hogy az ne a járvány elszabadulásával és a megfelelő járványügyi védekezéssel kivédhető elkerülhető fertőzések → megbetegedések → intenzív ellátást igénylő esetek – » elhalálozások, illetve maradandó károsodások, kései szövődmények és szervi károsodások számának az emelkedésével járjon, **akkor erre van eszköze és lehetősége.** Ez pedig nem más, mint a *járványügyi, mint szakma(!!!) szabályainak megfelelő(!)* gyors, hatékony és professzionális **kontaktkutatás → azonosítás (tesztelés) → izoláció (karantén)** hármasból álló **egységes(!) rendszer(!) megszervezése** és széleskörű professzionális alkalmazása, bevetése.

⁷ Coronavirus: Learning How to Dance | by Tomas Pueyo | Medium; <https://tomaspueyo.medium.com/coronavirus-learning-how-to-dance-b8420170203e>

⁸ Coronavirus: Learning How to Dance | by Tomas Pueyo | Medium; <https://tomaspueyo.medium.com/coronavirus-learning-how-to-dance-b8420170203e>

A COVID-19 elleni oltási program mérete

Ahhoz, hogy a COVID-19 járványt megállítsuk, a védőoltást a lehető legrövidebb idő alatt, a lehető legnagyobb létszámban be kell tudni adni. Ez a teljes populáció legalább 60-70%-át jelenti. Egy ilyen volumenű, előzmények és korábbi példák nélküli tömeges oltási program csak akkor lehet sikeres, ha minden szempontból jól meg van tervezve, szervezve és elő van készítve. Legelső lépésben magával a feladat méretével kell szembesülni.

Első közelítésben, egy viszonylag rövid, **legfeljebb 3-6 hónapos időtartam** alatt, legalább **6-7 millió embernek, fejenként 2 oltással** számolva, összesen **12-14 millió oltást** kell beadni. Ráadásul be kell tudni tartani a második, ismétlődő oltás beadásának időpontjára előírt 21, illetve 28 napos kivárási időt, ami extra adminisztratív, szervezési és logisztikai kihívásokat is jelent, amelyet bonyolít, hogy a különböző vakcinák különböző hűtési, tárolási és egyéb logisztikai követelményeket támasztanak. A gyártók által –az első (prime) és második (boost) oltások közötti– előírt kivárási időket komolyan kell venni(!), különösen az mRNA alapú vakcinák (Pfizer, Moderna) esetében. Azért, mert egyrészt az oltások hatékonyságát e kivárási időkre vonatkozóan igazolták és e kivárási időkre garantálják (és az engedélyek is erre szólnak), másrészt mára már igazolt, hogy -különösen az mRNA vakcinák- esetében nagy a veszélye annak, hogy gyengébb immunválasz alakul ki akkor, ha túl sok idő telik el az első (prime) és a második (boost) oltások között⁹¹⁰¹¹¹².

A SARS-CoV-2 vírus elleni védőoltások ilyen tömegben és ilyen rövid idő alatt történő beadása egy olyan méretű feladat, amelyre eddig talán még egyszer sem volt példa hazánk történetében, de más országokban sem.

12-14 millió oltás félév (180 nap) alatt történő beadásához, átlagosan napi 66.7-77.8 ezer oltást kellene tudni beadni, minden egyes nap (hétvégi és munkaszüneti napokon is). Ez az átlagos napi volumen nagyságrenddel nagyobb mennyiség, mint amennyit az eddigi, 25 oltóközpontra alapozott –és jelenleg szerencsére már bővítés alatt álló– rendszer az első oltási naptól (december 26) január 18-ig eltelt 23 nap alatt (kb. 3 hét) képes volt teljesíteni. Ez alatt a **23 nap alatt nagyjából 130-140 ezer oltás beadása történt meg** országosan, azaz annyi, amennyit a lakosság kritikus tömegének a félév alatt történő átoltásához **kettő nap alatt kellene tudni beadni.**

A kötelező védőoltások, vagy az éves szezonális influenza elleni oltások beadása is tömegesen történik, de a COVID-19 betegség elleni oltásokhoz képest lényegesen kisebb tömegeket érintenek (pld: influenza), vagy nem koncentrálnak egy adott időintervallumon belülre (gyermekkori kötelező védőoltások életkor, születési idő alapján). Ebben az értelemben, ugyan van némi tapasztalatunk a tömeges védőoltások lebonyolításában, de ekkora mennyiséget, ilyen rövid időintervallumon belül talán még egyszer sem kellett beadni. Ezért, noha nyilvánvalóan építeni kell a megszokott oltási kampányaink tapasztalataira, szervezési, lebonyolítási megoldásaira, ezek azonban mégiscsak korlátozottan érvényesek. Sőt, kifejezetten káros a COVID-19 elleni oltási programot az influenza oltásokkal analogizálni, például azért is, mert a SARS-CoV-2 vírus elleni vakcinák egy része (pld: a mínusz 70 fokon tárolandó Pfizer, vagy a mínusz 20 fokon tárolandó Moderna) olyan speciális tárolási, hűtési, logisztikai, kezelési követelményeknek kell megfeleljen, amelyek az influenza elleni vakcinák, vagy a szokásos kötelező védőoltások esetében teljesen ismeretlenek.

E példa és előzmények nélküli program *valós* méreteiből válik érzékelhetővé, hogy a járvány megállításához minimálisan szükséges tömeget, a még elfogadható időintervallumon belül (mondjuk

⁹ UK vaccine roll-out speeds up but doctors want quicker second dose | Reuters; <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-vaccine-britain/uk-doctors-call-for-shorter-gap-between-pfizer-vaccine-doses-idUSKBN29S07V>

¹⁰ Doctors call for shorter gap between Pfizer Covid vaccine doses in UK | World news | The Guardian; <https://www.theguardian.com/world/2021/jan/23/doctors-call-shorter-gap-pfizer-covid-vaccine-doses-uk>

¹¹ Covid: Gap between Pfizer vaccine doses should be halved, say doctors - BBC News; <https://www.bbc.com/news/uk-55777084>

¹² Interim recommendations for use of the Pfizer–BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2, under Emergency Use Listing; https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE_recommendation-BNT162b2-2021.1

például legfeljebb 6 hónap), csak akkor lehet sikeresen átoltani, ha a szokványos szervezési és logisztikai megoldások *mellett*, ezeket kiegészítve a valós méreteknek megfelelő és minőségileg is más módszerekhez is folyamodunk. Például: nagy közösségi létesítmények, sportcsarnokok, stadionok, bevásárlóközpontok, egyes hotelek stb. bevonása, és ezek átalakítása, berendezése tömeges oltási centrumokká¹³¹⁴¹⁵, erre alkalmas önkéntesek bevonása és betanítása az oltási időpontok leszervezésére, adminisztratív és IT feladatok ellátására, netán az oltások beadására. Számos más országban, pld: Nagy Britanniában ez utóbbira is van példa¹⁶.

A feladat valódi mérete és a rendszer tényleges teljesítménye közötti különbség

Legalább 6 -7 millió fő beoltásához, fejenként 2 oltással számolva 12 -14 millió oltást kell beadni. Megjegyzendő, hogy ez a –leegyszerűsítő és csak kiindulási pontot jelentő– becslés akkor érvényes csak, ha e gondolatmenet kezdetén, az egyszerűség kedvéért azt feltételezzük, hogy minden alkalmazott vakcina 100%-ban hatékony, és az elmúlt hetek R-értékeit az újonnan megjelent és már a hazánkban is jelenlévő brit mutáns nem változtatja meg érdemben. A későbbiekben azt is bemutatjuk majd, hogy ezen előfeltételezések feloldásával, hogyan növekednek ezek a számok.

Ennek beadásához szükséges napi oltási teljesítmény 3, 6, 12 hónapra¹⁷:

- 12 hónap (365 nap) alatt beadva:
 - napi 32,9 – 38,4 ezer oltás, (napi 1,3 – 1,5 ezer oltás/oltóközpont);
 - heti 230,1-268,5 ezer oltás, (heti 9,2 – 10,7 ezer oltás/oltóközpont);
 - óránként összesen 2,7 – 3,2 ezer oltás, (óránként 110 –128 oltás/oltóközpont)
- 6 hónap (180 nap) alatt beadva:
 - napi 66,7 – 77,8 ezer oltás, (napi 2,6 – 3,1 ezer oltás/oltóközpont)
 - heti 466,7-544,4 ezer oltás, (heti 18,7 – 21,8 ezer oltás/oltóközpont);
 - óránként 5,6 – 6,5 ezer oltás (óránként 222– 259 oltás/oltóközpont)
- 3 hónap (90 nap) alatt beadva:
 - napi 133,3 – 155,6 oltás, (napi 5,3 – 6,2 ezer oltás/oltóközpont)
 - heti 466,7-544,4 ezer oltás, (heti 37,3 – 43,6 ezer oltás/oltóközpont);
 - óránként 11,1 – 13 ezer oltás (óránkénti 444 – 519 oltás/oltóközpont)

Az első oltási naptól mostanáig eltelt 23 napos időszak (2020. december 26 – 2021. január 18) teljes oltási teljesítménye

Az első oltások beadásától (2020. december 26) máig (2021. január 18-ig) **eddig eltelt összesen 23 napos időszakban összesen mintegy 130-140 ezer oltást sikerült beadni a 25 oltóközpontban**, azaz abban a rendszerben, ahogyan az oltások beadását ebben az időszakban végeztük.

¹³ Germany to set up hundreds of vaccine centers: report; <https://www.dw.com/en/germany-to-set-up-hundreds-of-vaccination-centers-from-december-report/a-55605652>

¹⁴ Germany prepares arenas for mass COVID-19 vaccination campaign; <https://newseu.cgtn.com/news/2020-12-19/Germany-prepares-arenas-for-mass-COVID-19-vaccination-campaign-WITVsho2aY/index.html>

¹⁵ Covid: 10 new mass vaccination centres to open in England - BBC News; <https://www.bbc.com/news/uk-55692321>

¹⁶ Covid vaccine: How will the UK jab millions of people? - BBC News; <https://www.bbc.com/news/health-55274833>

¹⁷ A szükséges létszámú ember átoltására a 12 hónap elfogadhatatlanul hosszú idő. Mégis azért számoltuk ki az elfogadhatatlanul hosszú 12 hónapos időtartamra is a szükséges napi és heti oltási volumeneket, hogy bemutassuk azt, hogy még egy ilyen túl hosszú 12 hónapos időtartamú teljesítéshez is jóval nagyobb és folyamatosan fenntartott volumenben kell tudni beadni az oltásokat. Még a 12 hónapra, egy oltóközpontra kalkulált óránkénti volumen is legalább 6-7-szer nagyobb, mint amennyit eddig az egyes oltóközpontok egy óra alatt be tudtak adni (átlagosan 18,4 oltás/óra és 226 oltás/12 órás nap oltóközpontonként, az eddig működő 25 oltóközpont esetében, az összes Magyarországon eddig beadott Covid-19 elleni oltást rájuk számolva.

- A 25 oltóközpont átlagosan **napi 5652**, azaz **óránként 471** oltást adott be (ha az ebben az időszakban az országban beadott összes COVID-19 elleni oltást e 25 központ összteljesítményeként vesszük).
- **Az egy oltóközpontra kalkulálható átlagos teljesítmény eddig 226 oltás/nap, azaz óránként 18,84 oltás.** Az egyes oltóközpontok tényleges teljesítményei -elsősorban az oltási pontok (rendelő) központként eltérő száma miatt- jelentősen eltérhetnek az átlagtól, míg az egyes oltási pontok (és teamek) napi teljesítménye hasonló.

Hányszor és mennyivel kevesebb ez a napi átlag 5652 oltás, mint amire 6 millió ember, 12 millió oltással belátható idő intervallumon belüli átoltásához szükség lenne?

- **12 hónapos** teljesítéshez kalkulált volumenhez (32,8 – 38,3 ezer/nap) képest **6-7-szer**, kb. **napi 27 – 33 ezerrel kevesebb**
- **6 hónapos** teljesítéshez kalkulált volumenhez (66,7 – 77,8 ezer/nap) képest **12-14-szer**, összesen kb. **napi 61 – 72 ezerrel kevesebb**;
- **3 hónapos** teljesítéshez kalkulált volumenhez (133,3 – 155,6 ezer/nap) képest **24-28-szor**, összesen kb. **napi 128 – 150 ezerrel kevesebb** – mint az a napi volumen, ami a 12 millió vakcina 1 év (365 nap) alatt történő beadásához szükséges.

Másképp fogalmazva: a szükséges oltás mennyiség 12 hónap alatt történő beadásához is legalább 6-7 szeresére kellene növelni a jelenlegi oltási teljesítményt. **6 hónapos** teljesítéshez **12-14-szeresre, 3 hónapos** teljesítéshez pedig **24-28-szorosra**.

A teljesített napi oltási volumennek és az oltási program időbeli hosszának a szorzata állandó:

$$V_{\text{napi oltás}} \times T_{\text{teljes oltási program}} = \text{konstans}$$

azaz

$$V_1 \times T_1 = V_2 \times T_2$$

Így, ha például az összes oltás **6 hónap** alatt történő beadásához szükséges volumennek csak az **1/12-ed, 1/14-ed részét** sikerül rendre teljesíteni, akkor **6 hónap helyett 72-84 hónap (6-7 év)** lesz a teljes futamidő, ami nyilvánvalóan elfogadhatatlan.

A 25 oltóközpont kapacitása véges és sokkal kisebb, mint amekkorára szükség lenne

A 25 oltóközpont, **központonként** eltérő módon, de nagyjából **4-10 oltási ponttal** (rendelő és team) működik. E kapacitásokat, oltóhelyeket lehet, hogy sikerül megduplázni, megháromszorozni, netán megnégyesíteni, de teljesen bizonyos, hogy **nem lehetséges 12-28 szorosára növelni**.

Azaz, addig amíg egy-egy oltóközpontként működő kórház a jelenlegi **4-10 rendelője helyett, további mondjuk 5-10 rendelőt** esetleg oltási ponttá tud alakítani, **teljességgel kizárt**, hogy akár a legnagyobb kórház is képes legyen az oltási volumenének a kívánatos szintre növelése érdekében akár **48-280 oltási pontot (rendelőt és teamet) létesíteni**.

Ahogy bővül az oltandók köre, az oltópontok száma is bővülni, növekedni fog:

- Az eddigi 25 oltóközpont-kórház mellé további kórházakat is bekapcsoltak az oltási programba. Így már összesen **102 kórház** működik oltóközpontként. Ha ezek az oltóközpontok átlag 4 oltási ponton adják be az oltásokat az eddig megismert volumenben, akkor együttesen kb. **napi 25-30 ezer oltás** beadására lesznek képesek.
- Emellett **152 járóbeteg szakrendelő** is bekapcsolódik az oltások beadásába. Ezek várhatóan szintén átlagosan **napi 25-30 ezer oltás** beadására lesznek képesek együttesen.

- **4401 háziiorvosi rendelő** is bekapcsolódik az oltásokba. Az orosz Gamelaja (Sputnik V.), a kínai Sinopharm (BBIP-CorV) és az Astra Zeneca (AZD1222) vakcináinak behozatala lehetővé teszi a háziiorvosi praxisok biztonságos bekapcsolását a tömeges oltási programba. E vakcinák óriási előnye a jelenleg használt (és mínusz 70 fokon tárolandó) Pfizer és (mínusz 20 fokon tárolandó) Moderna vakcinákkal szemben, hogy alapellátási körülmények között is biztonságosan tárolhatók, használhatók.

A háziiorvosi praxisok nagy segítséget jelenthetnek, azoknak a beoltásában is, akiket állapotuk miatt otthonukban kell beoltani. Emellett a megismert tervek szerint a háziiorvosi praxisok bevonásával országos tömeges „oltási hétvégeken”, kampány szerűen kerülhet sor **egy-egy hétvégén akár 500 ezer – 1 millió fő beoltására**¹⁸.

Mindent egybevetve, ha és amennyiben sikerül megszervezni a háziiorvosok ilyen tömegben történő bevonása mögé a szükséges vakcina-ellátási logisztikát, és ekkora tömegben is sikeresnek bizonyul a praxisok bevonása, akkor a háziiorvosi praxisok együttesen a teljes oltási volumen akár 25-35%-át is képesek lehetnek teljesíteni. Ez nagyjából egy olyan teljesítménynek feleltethető meg, mintha napi átlagban **25-35 ezer oltást adnának be együttesen.**

Az oltóközpontok és oltási pontok számának ilyen bővítésével már nagyjából elérhető az az oltási volumen, ami a lakosság félév alatti tömeges beoltásához szükséges (ez minimum napi 66,7 – 77,8 ezer, és heti 466,7 – 544 ezer vakcinát jelent heti hét napos működéssel számolva).

Ezzel a kapacitással akár lehetne is teljesíteni a szükséges heti 66,7-77,8 ezer vakcina beadását 180 nap alatt, a szükséges mennyiségű vakcina rendelkezésre állásától kezdve (ami legjobb esetben kb. március második fele). Így nagyjából augusztus második felére beoltható a lakosság a populációs szintű immunvédetség kialakításához szükséges létszámban.

Az oltási kapacitást azonban még ennél is lényegesen nagyobbra kell növelni az alábbi körülmények miatt

1.

Az „oltási deficit” ledolgozása

Ha majd lesz elegendő vakcina, akkor be kell pótolni azt az oltási deficitet is ami a kezdeti hetekben, hónapokban a vakcina hiánya miatt kialakult. Ha ugyanis ez év június végére, július közepére be akarjuk fejezni a lakosság kritikus tömegének az átoltását, akkor már január elejétől fogva a fenti becslés szerinti, heti legalább 466 - 544 ezer oltás (napi 66,7 – 77,8 ezer oltás) volumenben kellett volna végezni az oltásokat. Ez eddig összesen kb 1,5-1,8 millió oltás kellett volna hogy legyen (23 nap szorozva 66,7-77,8 ezer).

Ehelyett az első oltás beadása óta eltelt 23 nap alatt összesen mintegy 130-140 ezer oltást sikerült beadni a 25 oltóközpontban.

Ma még azonban egyáltalán nem áll fizikailag rendelkezésre a tömeges oltások megkezdéséhez szükséges oltóanyag mennyiség, ezért a december vége óta halmazódó „oltási deficit” még 1-2 hónapig növekedni fog a relatív vakcina hiány miatt (dacára annak, hogy hétről hétre egyre több oltást tudunk beadni). A vakcina gyártók egy része nemrég kapta meg, más része még csak most kapja meg a szükséges engedélyeket. Más gyártók engedélyei pedig még a láthatáron sincsenek¹⁹²⁰:

¹⁸ Megjegyzendő, hogy ez a kalkuláció egy pilot kísérlet eredményén alapul. A hírek szerint egy adott praxisban egy adott hétvégi napon sikerült 120 háziiorvost beoltani. E kalkuláció és becslés érvényességének a feltétele, azonban az, hogy egyszerre, egyidejűleg 4401 háziiorvosi praxisban, rutinszerűen és heti rendszerességgel is sikerüljön teljesíteni azt a napi oltási teljesítményt az átlagos betegek (s nem pedig a háziiorvos kollégák) esetében is, amit egyetlen praxisban egyetlen hétvégén a háziiorvos kollégák esetében sikerült.

¹⁹ Bloomberg Covid Vaccine Tracker; <https://bloomberg.com/graphics/covid-vaccine-tracker-global-distribution>

²⁰ Covid-19 Vaccine Tracker Updates: The Latest - The New York Times; <https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html>

- **A Pfizer-BioNTech (BNT162b) vakcina** december 26 óta nagyjából heti 80 -90 dózisban érkezik. Talán növelhetővé válik a heti szállítási mennyiség, a jelenlegi gyártási kapacitás-bővítés befejezését követően.
- Az orosz **Gamelaja (Sputnik V.)**, a kínai **Sinopharm (BBIP-CorV)** és az **Astra Zeneca (AZD1222)** vakcináinak behozatala februárban (vagy márciusban?) talán megkezdődhet. Ez óriási lökést adhat a tömeges oltási programnak.
- Ugyanakkor az **Astra Zeneca** épp most jelentette be, hogy belgiumi gyárának működési problémái miatt az EU számára az első negyedévre vállalt szállítási mennyiséget 60%-al kénytelen csökkenteni²¹, miközben jelenleg a Pfizer-BioNTech is szállítási problémákkal küzd^{22,23}.
- E vakcinákon kívül az elkövetkező hónapokban egyedül talán a **Johnson & Johnson (Janssen & Cilag) vakcinájának** engedélyezése és szállításának megkezdése várható. Ez utóbbi vakcina az Astra Zeneca (AZD1222) és az Gamelaja (Sputnik V.) technológiájának megfelelő vektor vakcina, azzal a különbséggel, hogy ebből elegendő egyetlen oltás beadása is. Johnson & Johnson (Janssen & Cilag) vakcinájának belépése e szempontból is nagy jelentőségű lehetne az oltási program felgyorsítása szempontjából. A Johnson és Johnson azonban már jelezte, a tömegtermelés beindításával az eredeti terveikhez képest megcsúsztak, és április vége előtt nem fogják tudni utolérni magukat a termelés és szállítás terén²⁴.

A fenti, alapvetően optimista (!) előrejelzések és becslések szerint is, nagyjából március – április végére épülhet fel az a szállítási volumen, amely már lehetővé teszi az igazán nagy léptékű oltási program megindítását.

A január elejétől akkumulálódó, és a tömeges oltási program megkezdését követően ledolgozandó „oltási deficit” nem jelentéktelen mennyiség. **December 26, az első oltási nap óta a 6 hónapon belüli áttöltéshez 23-szor, napi 66,7-77,8 ezer oltást kellett volna beadni. Ehelyett összesen kb. 130 ezer került beadásra, azaz pusztán csak az első bő három hét alatt felhalmozódott „hátralékunk”, „oltási deficitünk” kb. 1,4 millió oltás.** És ez a deficit a legjobb esetben is még legalább március közepéig, végéig közel ekkora ütemben növekedni fog. Így **az eddig felhalmozott „oltási deficit” még legalább 2-3 havi mennyiséggel nőhet.** Ezzel gyakorlatilag **közel 3 havi csúszás** áll elő, ami összesen akár 6 millió oltást (mint ledolgozandó oltási deficitet) is jelenthet; – feltéve, hogy valóban be akarjuk fejezni a nyár közepéig a lakosság áttöltését. Ezzel olyan heti oltási számok teljesítése válhat szükségessé (kb. heti 1 millió oltás), mintha 3 hónap alatt akarnánk átoltani a lakosságot.

Megjegyzendő, hogy ez **biztosan nem valósítható meg a kínai, illetőleg az orosz vakcina bevonása nélkül.** A nyugati vakcinák engedélyezésének, fokozatos piacra lépésének és szállításainak beindulása olyan ütemben halad, hogy csak e vakcinákra alapozva, a lakosság kritikus tömegben való áttöltéséhez szükséges heti mintegy 500 ezer dózis nyár közepe – nyár vége előtt nem fog rendelkezésre állni.

Ebből eredően, ha csak a nyugati vakcinákkal akarnánk átoltani a lakosságot, és nem hoznánk be sem az orosz, sem a kínai vakcinát, akkor tulajdonképp jó esetben is csak össze kerülünk olyan helyzetbe, hogy megkezdhezzük a lakosság tömeges oltását. Igaz ugyan, hogy addig is lehet haladni a szükségesnél lényegesen kisebb mennyiségű oltóanyag beadásával, de az igazi nagy tömegeket csak az őszi folyamán lehetne megkezdeni beoltani. Ezzel akár év végéig, jövő év elejéig is elhúzódhat a lakosság áttöltése. Ez számos problémát és veszélyt rejt magában, például:

- (i) Eközben is sokan fognak megfertőződni, megbetegedni, meghalni naponta, növekszik a maradandó károsodást szenvedők, az elhúzódó lábadozásban szenvedők, a kései szövődményes esetek és az elhalálozások száma.

²¹ AstraZeneca to cut EU's COVID-19 vaccine deliveries by 60% in Q1 -EU source | Reuters;

<https://www.reuters.com/article/health-coronavirus-eu-astrazeneca-idUSB5N2B301S>

²² Sorry, Europe: AstraZeneca follows Pfizer/BioNTech in cutting back EU vaccine delivery plans | FiercePharma; <https://www.fiercepharma.com/pharma/astrazeneca-covid-19-vaccine-deliveries-europe>

²³ EU hit by delay to Oxford/AstraZeneca vaccine delivery | Financial Times; <https://www.ft.com/content/3dbfe495-5947-4dd0-9f43-5edc5e6d6dc7>

²⁴ Johnson & Johnson Expects Covid Vaccine Results Soon but Lags in Production - The New York Times; <https://www.nytimes.com/2021/01/13/health/covid-vaccine-johnson-johnson.html>

- (ii) A COVID-19 betegség miatt kórházban kezelték hosszú távú után-követéses vizsgálatai azt a sajnálatos (és ijesztő) tényt igazolták, hogy a kórházból gyógyultan kikerülők közel 70%-a maradandó szívizom károsodást szenvedett, 20%-uk pár hónappal később valamely súlyosabb szervi károsodással, illetve betegséggel (máj, vese, szív, diabétesz stb.) kórházi kezelésre szorult, és e kórházi kezelésre szorulókat mintegy 12,5%-a elhalálozott²⁵²⁶²⁷. Ezért nem mindegy mikorra sikerül felszámolni a járványt, és mennyire sikerül vissza szorítani az új fertőzöttek és megbetegedettek számát.
- (iii) Mindeközben megjelent és elkezdett szétterjedni a sokkal fertőzőbb, így sokkal több megbetegedést okozó, valamint súlyosabb betegséglefolyást és magasabb halálozási kockázatot jelentő brit (és dél-afrikai, és brazil) mutáns. Az eddigi viszonylag kontrollált járványhelyzet, ezen 50-70%-al nagyobb transzmissziós képességű brit mutáns megjelenése és terjedése esetén, csak sokkal szigorúbb korlátozásokkal lesz a jelenlegi szinten tartható, vagy az esetszámok eskalációjára kell számítani²⁸²⁹, ami viszont olyan R-érték növekedéshez is vezethet, amely miatt lehetetlenné válhat a nyájimmunitás kialakítása.
- (iv) Összességében sokkal súlyosabb lesz a COVID tényleges társadalmi szintű „betegség-terhe” (burden of disease), mint lenne akkor, ha ütemesen és gyorsan tudnánk haladni az oltásokkal.
- (v) Eközben is folyamatosan fenn kell tartani a védekezést és a korlátozó intézkedéseket – ami már eddig is óriási társadalmi és gazdasági károkat okozott, mind egyéni, mind országos szinteken.
- (vi) Nem indítható újra az ország „normális” működése, amely rengeteg egyéni pszichés probléma, társadalmi feszültség és gazdasági kár forrása is lesz egyben.
- (vii) Újabb és újabb mutánsok jelenhetnek meg, amelyek vagy fertőzőképesebbek lesznek, és/vagy súlyosabb lefolyású betegséget okoznak (lásd: brit és dél-afrikai mutánsok), és/vagy részlegesen, vagy teljes egészében rezisztensekké válhatnak a vakcinára (lásd: a Brazil Manaus városkában feltűnt B.1.1.248. mutáns, mely esetében még nem teljesen tisztázott a vakcina rezisztencia kérdése)³⁰³¹³².

Az orosz **Gamelaja (Sputnik V.)**, a kínai **Sinopharm (BBIP-CorV)** és az **Astra Zeneca (AZD1222)** megkapja a szükséges engedélyeket és meg tudja indítani a szállításait, akkor nagyjából március közepe, vége felé érjük el azt az állapotot, hogy egyrészt rendelkezésre áll az a heti vakcina mennyiség, amelyre már január elejétől folyamatosan szükség lett volna ahhoz, hogy június végére, július közepére megtörténjen a lakosság szükséges tömegének az átoltása, illetve esetleg már elkezdhetjük az e téren addig felhalmozódott hátralékunkat ledolgozni.

Ha nem lenne kínai és orosz vakcina, és be kellene várni a nyugati vakcinák belépését, akkor ideális esetben is csak nyár vége ősze eleje felé, (vagy még később) érjük el azt a beérkező oltóanyag

²⁵ Long-term COVID-19 symptoms in a large unselected population | medRxiv;
<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.07.20208702v1>

²⁶ Almost 30% of Covid patients in England readmitted to hospital after discharge – study
https://www.theguardian.com/society/2021/jan/18/almost-30-of-covid-patients-in-england-re-admitted-to-hospital-after-discharge-study?CMP=Share_iOSApp_Other

²⁷ Epidemiology of post-COVID syndrome following hospitalisation with coronavirus: a retrospective cohort study; <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.15.21249885v1.full.pdf>

²⁸ Covid variant found in UK may be more deadly than others, says Boris Johnson – CNN;
<https://edition.cnn.com/2021/01/22/uk/uk-variant-scientists-johnson-intl/index.html>

²⁹ NERVTAG Paper on Variant of Concern (VoC) B.1.1.7;
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/955239/NERVTAG_paper_on_variant_of_concern_VOC_B.1.1.7.pdf?fbclid=IwAR3fcTb7dWTXxirv_Pgf7wgSKomO42Dkjq7CRhGBMHdjUQh4bUWsbrgAq3Y

³⁰ Concern develops over Brazilian SARS-CoV-2 variant; <https://www.news-medical.net/news/20210115/COVID-19-Developments-in-the-Brazilian-SARS-CoV-2-variant.aspx>

³¹ Everything we know about the new coronavirus variant in Brazil - BBC Science Focus Magazine;
<https://www.sciencefocus.com/news/everything-we-know-about-the-new-coronavirus-variant-in-brazil/>

³² Mutant coronavirus in the United Kingdom sets off alarms, but its importance remains unclear | Science | AAAS;
<https://www.sciencemag.org/news/2020/12/mutant-coronavirus-united-kingdom-sets-alarms-its-importance-remains-unclear>

mennyiséget, amellyel megkezdhető a lakosság tömeges oltása. Ehhez azonban az lenne szükséges, hogy a most folyamatban lévő fejlesztésekkel, klinikai vizsgálatokkal legalább még 1-2 nyugati cég végezni tudjon és meg is kapja a szükséges engedélyeket (például: CureVac – Bayer vakcina).

Persze, ezalatt az idő alatt, a remélhetően egyre nagyobb volumenű heti szállítmányok érkezése függvényében egyre több ember oltható be. Látni kell azonban, hogy egy ilyen időben elhúzódó oltási program számos veszélyt rejt magában és számos kárt és bajt fog okozni.

Összegezve:

Optimális esetben is, a korábbiakban becsült heti/havi oltási volumenek legalább dupláját (vagy több mint dupláját) kell beadni március közepétől, végétől ahhoz, hogy június végére, július közepére átoltható legyen a lakosság a szükséges tömegben. Azaz nem is annyira a 6 hónapos oltási programra kiszámolt napi 66 ezer és heti 500 ezer oltás beadásával, hanem sokkal inkább ennek kétszeresével, napi mintegy 140 ezer és heti mintegy 1 millió oltás beadásával kell számolni.

Egészen egyszerűen még belátható ideig nem biztosíthatók a szükséges mennyiségek az orosz és a kínai vakcinák nélkül. Nem csak nincs elég a nyugati vakcinákból, hanem e pillanatban meg sem lehet becsülni, hogy mikor lesz elegendő mennyiség belőlük. E tekintetben nemcsak a papíron lekött összmennyiségek az érdekesek, hanem az is, hogy ezekből, ténylegesen mikorra, mekkora heti/havi mennyiségeket és milyen kiszámíthatósággal, stabil tervezhetőséggel tudnak szállítani. Ez utóbbi a probléma jelenleg.

2.

Kik olthatók be egyáltalán? Hány százalékukat kell beoltani, hogy a populáció egészében létrejöjjön a legalább 60%-os immunvédelem

A március végétől kezdődő heti kb. 1 millió oltás beadása nem túlbecsült mennyiség, a járvány megállításához szükséges kritikus tömeg valós mérete szempontjából sem.

Eddig az egyszerűség kedvéért 60%-os átoltottsággal számoltunk, azonban ezt több tényező is módosítja. Ezek közül a legfontosabb populációs sajátosságok miatt figyelembe veendő tényezők a következők:

- **Ez a 60%,** mint a mesterségesen indukált „nyájimmunitás” eléréséhez minimálisan szükséges tömeg, illetőleg populációs átoltottság **egy „nettó érték”**. Azaz teljes lakosság legalább ekkora százaléka az oltás hatására, nem egyszerűen beoltott, hanem de facto immunvédelemmel kell legyen.
- Azonban **nem mindenki oltható** a jelenleg rendelkezésre álló vakcinák alkalmazási előíratai szerint. **Elsőként is a 0-16 (18) éves korcsoportok** esnek ki. A Pfizer vakcina 0-16 éves korban, a Moderna 0-18 éves korban nem adható. Az orosz Gamelaja (Sputnik V.), a kínai Sinopharm (BBIP-CorV) és az Astra Zeneca (AZD1222) szintén nem adható a 0-18 éves korosztálynak. **A jelenleg nem oltható 0-16 éves korosztály³³ kb. 1,4 millió fő.**
- A jelenlegi gyakorlat szerint a **terheseket és a szoptató anyákat** nem oltják. Ez egy **legalább 150 ezer** fős populáció.
- Minimum 100 – 150 ezerre (he nem többre) tehető azoknak száma, akik vagy **valamely orvosi ok miatt nem olthatók** be (érzékenység, alapbetegség, rossz általános állapot stb.)
- És minimum legalább ekkorára (100-150 ezer) tehető azoknak a száma, akik **bármely egyéb okból megtagadják** az oltás felvételét, vagy **nem lesznek elérhetőek**, megtalálhatók – még az oltás kötelezővé tétele esetén is.
- A fentieket egybevetve kiderül, hogy **az ország 9,769 millió lakosából,** mintegy **1,75-1,85 millió lakos (egyelőre) be sem oltható** (a gyermekek és a szoptató anyákra később a jelenleg futó vizsgálatok lezárultával kiterjedhet az oltási program). Ezért **a teljes populáció 60%-ának**

³³ A 16-18 éveseket végső soron a Pfizer vakcinájával be lehet oltani, ezért őket nem számítjuk a kiesők közé.

a beoltása (5,861 millió fő), valójában a ténylegesen beoltható populációnak (kb. 8 millió fő) jóval nagyobb százalékát (73%) teszi ki.

3.

Azokat is be kell oltani, akik már átesetek a SARS-CoV-2 fertőzésen, illetve a COVID-19 betegségen

Az oltási volumenre vonatkozó számításokat érdemben nem befolyásolja az a tény, hogy eddig mintegy 300-350 ezren igazoltan is átesetek már a COVID-19 betegségen, illetve az a vélekedés sem befolyásolja e számításokat, miszerint lehetséges, hogy az igazolt COVID-19 betegek számának az 5-20-szoros körüli lehet azoknak a száma, akik úgy estek át a fertőzésen, hogy nem kerültek bele a hivatalos statisztikákba.

Ennek több oka is van:

- (i) Valójában nem tudjuk, hogy hányan lehetnek azok, akik átesetek a fertőzésen, de nem kerültek bele a statisztikákba. Erről csak, meglehetősen tág határok között (5-20 szoros) mozgó vélekedések, becslések vannak. Ezenfelül nem tudjuk kik ők és a tünetmentes, vagy enyhétünetes betegség lefolyás miatt lehet, hogy a volt fertőzöttek egy része sem tudja magáról, hogy átesett a fertőzésen. Ezért nem lehet velük az immunvédetség szempontjából számolni.
- (ii) Statisztikai értelemben előfordulhat persze, hogy az oltásból kimaradó személyek között nagyjából a populációs előfordulási arányuknak megfelelően lesznek azok, akik a fertőzésen tudtukon kívül átesetek, és valamilyen immunvédetségük van. Ennek a méreteit, arányait azonban nem tudjuk megbízható módon becsülni. Ex-has becslésekre és vélekedésekre pedig nem lenne szerencsés oltási programot alapozni egy ilyen világiárvány esetén.
- (iii) Úgy tűnik, hogy a fertőzésen átesettek természetes úton szerzett immunitása, különösen az enyhe lefolyású esetekben kevésbé erős és kevésbé tartós, mint a vakcinával kialakítható mesterséges immunitás. Egyes adatok szerint a fertőzésen átesettek 10-15%-ában a természetes immunitás részeként kialakult antitestek egy idő után „eltűnnek”. Azt azonban, hogy kiben hogyan alakulnak ezek az antitest szintek az idők során nem tudjuk, és csak úgy tudhatnánk, ha minden fertőzésen átesett személy ellenanyag szintjét gyakran és rendszeresen monitoroznánk, ami nem kivitelezhető. Ezért aztán a US CDC ajánlása szerint is az a legbiztonságosabb, ha mindenkit mesterségesen immunizálunk³⁴. Mert ez a vakcinával kiváltott mesterséges immunizálás sokkal erősebb és sokkal tartósabb immunválaszt eredményez. Például azért is, mert a specifikus immunitásért felelős memória sejtvonalak is jelentősen felszaporodnak, megerősödnek, a második „boost” oltás hatására.

A fentiekén túlmenően, azért sem érdemes a tömeges oltási program méreteinek becslésekor, és a feladat mérete és a rendelkezésre álló kapacitások összevetésekor bele keverni a gondolkodásba a fertőzésen már átesetteket, mert valójában csak az igazolt COVID-19 betegek számában és személyében lehetünk biztosak. Minden más csak tág határok között mozgó vélekedés, spekuláció, és nem is személyesíthető meg (azaz nem tudja senki, hogy kik is azok, akiket azért nem kellene beoltani, mert átesetek a fertőzésen). A fertőzésen igazoltan átesettek száma (300-350 ezer), viszont az oltási program méreteihez (12-14 millió oltás) képest olyan kicsi, hogy ezek beszámítása, vagy nem beszámítása érdemben nem befolyásolná az eredményeket és a végkövetkeztetéseket akkor sem, ha nem tudnánk, hogy őket is be kell oltani, mert természetes úton szerzett immunvédetségüket hamar elveszíthetik különben.

³⁴ Facts about COVID-19 Vaccines – CDC; <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/facts.html>

4.

A vakcinák hatékonyságától is függ az, hogy hány embert kell beoltani ahhoz, hogy elérjük a teljes populációra vetített 60%-os immunvédekeztséget. Csakhogy a vakcinák hatékonysága nem 100 százalékos.

A **Pfizer** és a **Moderna** vakcináinak hatékonysága 92-98%. Az **Astra Zeneca** és a **Sinopharm** vakcinák hatékonysága mintegy 80-82% körüli (?). A **Gamelaja Sputnik V.** vakcina 90-91% körüli (?). Az orosz és a kínai vakcinák hatékonyságát azt követően lehet tényszerűen megítélni, amikor lezárultak a III. fázisú vizsgálataik és ezek eredményei, tudományos bizonyítékai megfelelő módon publikálásra kerülnek és megismerhetővé válnak.

A többi vakcináról jelenleg nincsenek végleges adatok, de várhatóan az ő hatékonyságuk is 80-95% körüli érték körüli lesz, az eddig megismerhetővé tett vizsgálati eredményeik alapján.

Miért érdekes e tekintetben a vakcinák hatékonysága? Azért, mert egy mondjuk 90%-os hatékonyságú vakcina esetben ez azt jelenti, hogy az oltásban részesülőknek csak a 90%-ában alakul ki megfelelő immunvédekezés, a maradék 10%-ban nem. A rendelkezésre álló vakcinák mixének az átlagos hatékonysága kb. 85-90%-lehet. (Ez a súlyozott átlag attól is függ, hogy milyen lesz az aránya az egyes különböző hatékonyságú vakcináknak az összes beadott vakcinán belül. Az biztos, hogy 90% alatti lesz, az egyszerűség kedvéért számoljunk 90%-al).

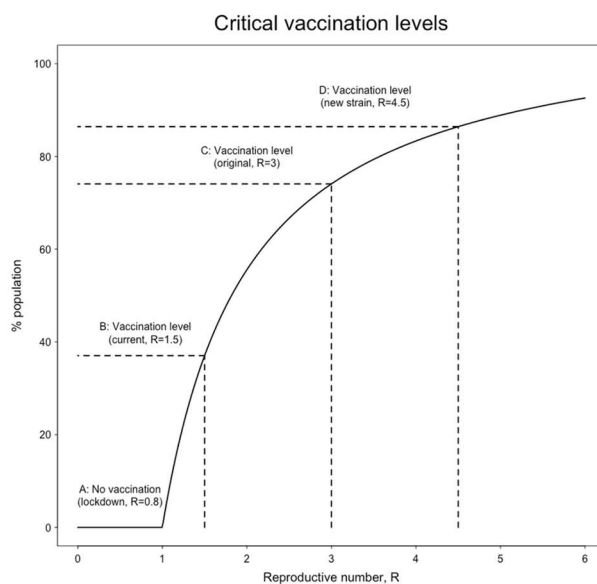
- 85-90%-os átlagos vakcina hatékonysággal számolva a teljes populáció 60%-át jelentő tömeg akkor lesz védett, ha a beoltható populáció (8 millió fő) körében annyi oltást sikerül beadni, hogy az előző pontban kalkulált 5,861 millió főben kialakuljon a teljes immunvédekezés (ez a beoltható 8 millió fő 73%-ában).
- Ez a szám tehát egy „nettó” jellegű szám, valójában 5,861 millió/0,85 – 5,861/0,9 főt, azaz 6,512 – 6,895 millió főt kell beoltani ahhoz, hogy a teljes populáció legalább 60%-a immunvédekezett legyen.
- Ez a „bruttó” 6,512 - 6,895 millió beoltandó fő, ami ahhoz szükséges, hogy legalább 5,861 millió emberben kialakuljon a teljes immunvédekezés, a teljes populáció (9,769 millió fő) 70,5%-a, és a közülük egyáltalán beoltható kb. 8 millió főnek pedig a 81-86%-a.

5.

Igen ám csakhogy a fenti számítás és a 60% körüli átoltottsági becslés a brit mutáció megjelenése előtti járvány helyzetben „kialakult” R-érték esetére vonatkozott.

Az alábbi sémás ábra azt, mutatja be³⁵, hogy hogyan növeli meg a populációs szintű immunvédekezéshez szükséges átoltottsági szintet az R-érték növekedése – pld.: egy fertőzőképesebb mutáns elterjedése, vagy a járvány „félrekezelése és elszabadulása” miatt.

³⁵ Mutating coronavirus: reaching herd immunity just got harder, but there is still hope;
<https://theconversation.com/mutating-coronavirus-reaching-herd-immunity-just-got-harder-but-there-is-still-hope-153025>



A brit mutáns vírus az eddig ismert adatok szerint **50-70%-al fertőzőbb (ragályosabb)** és ahol megjelent pár hét alatt kiszorította a korábbi coronavírus vonalakat. Ezt úgy kell érteni, hogy ha eddig egy SARS-CoV-2 fertőzött eltüsszentette magát egy boltban és mondjuk ezzel 5 embernek adta tovább a fertőzést, most egy ugyanilyen tüsszentés 7-8-9 tovább fertőződéssel járhat.

Miért érdekes ez? Azért, mert a brit mutáns, ha nem védekezünk jobban, akkor a jelen védekezési gyakorlatunk mellett 50-70%-al több tovább fertőződést okozhat, ami végső soron ahhoz vezethet, hogy a most ismert R-érték, is megnövekedhet³⁶, valamekkora százalékponttal. Mondjuk 1,8-ról, mondjuk 2-re, 2,2-re. (Például)

Az R-érték esetleges növekedése azért érdekes ehelyütt, mert megnöveli azt az eddig 60%-osnak becsült átoltottsági arányt (mondjuk 65-70%-ra), amely a nyájimmunitáshoz, illetőleg a populációs szintű védettség kialakulásához minimálisan szükséges.

Ez azt jelenti, hogy a fentiekben kiszámolt, minimálisan szükséges átoltottsági arányok, önmagában csak a brit mutáns esetleges elterjedése miatt is megnövekedhetnek. Mondjuk legalább 5-10-15%-al.

Amint azt a fentiekben láttuk, a populáció egészének a 60%-os átoltottsága és immunvédettsége, akkor érhető el, ha a populáción belül az egyáltalán beoltható kb. 8 millió fő legalább 86%-át beoltjuk (hogy ezen alcsoportra vetítve el tudjuk azt a 70,5%-os immunvédettséget, amely a teljes populációra vetítve 60%-os védettséget jelent). Ez azt jelenti, hogy **ha a brit mutáns elterjedése miatt megnövekvő R-érték, 5-10%-al nagyobb átoltottságot és immunvédettséget tesz szükségessé, akkor oly mértékben megnő a beoltandók száma, hogy az már lényegében azonos lesz annak a szub-populációnak a 8 millió fős létszámával, aki egyáltalán beoltható.**

Ez azt jelenti, hogy ha nem védekezünk az eddigieknél is hatékonyabban a brit mutáns terjedése ellen, akkor az számos más baj mellett nagyon gyorsan és nagyon könnyen azzal is járhat, hogy gyakorlatilag még az esélye is elveszhet annak, hogy elérhessük a járvány megállításához szükséges nyájimmunitást³⁷.

³⁶ NERVTAG Paper on Variant of Concern (VoC) B.1.1.7;
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/955239/NERVTAG_paper_on_variant_of_concern_VOC_B.1.1.7.pdf?fbclid=IwAR3fcTb7dWTXxirv_Pgf7wgSKomO42DkJQ7CRhGBMHdjUQh4bUWsbrgAq3Y

³⁷ NERVTAG Paper on Variant of Concern (VoC) B.1.1.7;
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/955239/NERVTAG_paper_on_variant_of_concern_VOC_B.1.1.7.pdf?fbclid=IwAR3fcTb7dWTXxirv_Pgf7wgSKomO42DkJQ7CRhGBMHdjUQh4bUWsbrgAq3Y

Nagyon keskeny az a mezsgye, amelyen belül megengedhetjük magunknak a brit mutáns terjedését és az R-érték következményes növekedést az elkövetkező legalább 3-6 hónapon keresztül. (Ezért kezdte több ország a tömeges oltási kampányt, egy megelőző 2-3 hetes igen szigorú lock-down-al)

6.

Az R-érték azonban nemcsak növekedhet. Csökkenhet is.

Hogyan csökkenhet az R-érték? Valójában minden eddigi járvány ellenes intézkedés célja az R-érték csökkentése volt. Azaz a fokozottabb védekezéssel, a szigorúbb korlátozásokkal, a jobban szervezett tesztelés – kontaktkutatás – izoláció (karantén) felpörgetésével, a személyi higiéné és a távolságtartás, maszkviselés betartásával stb. mind az R-értéket (azaz a járvány terjedőképességét) tudjuk csökkenteni.

Ilyen R-érték csökkenés épp az elmúlt másfél hétben be is bekövetkezett Nagy Britannia több részén –az új brit mutáns szétterjedése ellenére– a bevezetett szigorított korlátozó intézkedések és a fokozottabb járvány elleni védekezés hatására³⁸. Ebben a konkrét esetben 1,2-1,3-ről 0,8-1 körülire csökkent az R-érték és ezzel a nyájimmunitáshoz szükséges átoltottsági arány minimálisan szükséges mértéke. Minél lejjebb sikerül nyomni az R-értéket annál nagyobb eséllyel érhetjük el a nyájimmunitást (és annál kevesebb ember beoltása elég ehhez). Minél jobban „elszáll” az R-érték, annál inkább vész el z esélye annak, hogy kialakíthassuk a nyájimmuniást (és annál több embert kellene beoltani).

Az R-érték csökkentő intézkedések az oltási program sikere szempontjából azért is elengedhetetlenül szükségesek, mert jelenleg nagyon közel áll a minimálisan szükséges oltások száma ahhoz az oltási számhoz, amit már elméletileg sem lehet teljesíteni.

7.

Az oltásellenes hangulat, az önkéntesség és a nyájimmunitás elérésének esélyei

Az eddigi becslések, kalkulációk még egy dologra rávilágítanak. Ez pedig az, hogy ha fennmarad a jelenlegi oltás ellenes hangulat és változatlanul önkéntes az oltás felvétele, akkor a magyar társadalomnak esélye sincs arra, hogy a nyájimmunitás kialakulásához, a járvány megállításához, netán felszámolásához minimálisan szükséges tömegben be tudja oltani a lakosságot, illetőleg az embereket, és rendkívüli mértékben kérdőjelessé válhat, hogy egyáltalán mikor tudjuk súlyos veszélyek és kockázatok nélkül újra indítani az országot és mikor tudunk vissza térni a „normál” működéshez.

Az eddig részletezett kalkulációk és megfontolások miatt igencsak erősen ajánlott lenne az oltások kötelezővé tétele – abban a pillanatban, hogy rendelkezésre áll a szükséges vakcina mennyiség, és mint ország képesek is vagyunk ilyen tömeget ilyen rövid idő alatt beoltani.

8.

Ki fog derülni, hogy az egészségügyi ellátórendszer valójában nem lesz képes egyedül átoltani a nyájimmunitás kialakításához szükséges tömeget a szükséges rövid időn belül beoltani.

Ezért szükség van „out-of-the box” gondolkodásra és a szokványos megoldásokon kívül új és más, a tömegek rövid időn belüli biztonságos beoltására alkalmas megoldásokat keresni, találni és megszervezni addigra, amikorra eljön az ideje teljes volumennel történő oltási kampánynak.

³⁸ Coronavirus R rate number plunges to between 0.8 and 1 across UK - Birmingham Live;
<https://www.birminghammail.co.uk/news/midlands-news/coronavirus-r-rate-number-plunges-19681060>

Nem véletlen, hogy számos fejlett ország (pld: az USA, Németország, Nagy Britannia, Izrael stb.) szinte automatikusan az egészségügyi rendszerének teljes mozgósítása mellett újszerű, a nagy tömegek gyors és biztonságos beoltására alkalmas megoldásokhoz folyamodott³⁹.

Azokban az országokban, ahol valóban nagy tömegben folynak az oltások szinte kivétel nélkül az egészségügy intézményei mellett elkezdtek számba venni, a gyors, biztonságos, nagy tömegeket gördülékenyen áttereszteni képes megoldási lehetőségeket, illetőleg létesítményeket.

Így például sportcsarnokokat, stadionokat, konferencia központokat, vásár-területeket és csarnokokat, irodaházakat, parkolóházakat, üres, vagy kihasználatlan hoteleket stb. stb. alakítottak át tömeges Covid-19 oltási központokká, központokként több tucat, több száz oltó-hellyel, napi több ezres átteresztő képességgel.

A fő szempontok a könnyű megközelíthetőség, a biztonsági kérdések megoldása, az oltásra érkezők egyirányú (kereszteződés mentes) haladási útvonalnak a kialakíthatósága, az oltási folyamat egyes lépéseinek, részeinek az elkülöníthetősége, a távolságtartás betarthatósága stb. stb.

Autóval könnyen megközelíthető helyeken nagy kapacitású „drive-in”, „drive-through” oltóközpontokat hoztak létre.

Néhány kifejezetten meglepő és szellemes megoldáshoz is folyamodtak: pld: a Disneyland felajánlotta a nagyobb létesítményeit oltási központok kialakítása céljára. Vagy az Anglikán egyház egy teljes évre felajánlotta létesítményeit, köztük katedrálisokat, templomokat is oltási központok kialakítására⁴⁰. Érdekességképp: a közel 900 éves Salisbury katedrálisban orgonaszó mellett zajlik az oltások beadása⁴¹.

Látni kell, hogy ahol tényleg megindult a nagytömegű oltás minél rövidebb idő alatt történő beadását célzó masszív és tömeges oltási program, ott nagyon gyorsan túl léptek a hagyományos egészségügyi ellátórendszer keretein, és valójában az előbb felsorolt „rendhagyó” megoldások nem az egzotikus kivételeket, hanem az alapértelmezett helyzetet jelentik.

Látni kell azt is, hogy sem az USA, sem Németország, sem Nagy-Britannia, sem Izrael, sem senki más nem azért folyamodott az előbb felsorolt rendhagyó, tömeges oltásszervezési megoldásokhoz, mert nekik ne lenne elegendő számú és elegendően nagy kórházuk, vagy rendelőintézetük. Azért fordultak az ilyen megoldások irányába, mert nagyon korán ráébredtek arra, hogy ekkora tömegeket, ilyen rövid idő alatt csak a hagyományos egészségügyi intézményrendszer keretei között szimplán és egyszerűen nem lehet beoltani.

9.

Az önkéntesek, illetőleg laikus segítők bevonása, kiképzése és szerepe

Azokban az országokban, ahol már valóban tömegek oltása történik (és nemcsak beszélnek róla) **már jó előre elkezdtek megszervezni** a korábban említett tömeges oltóközpontokat azért, mert ez időt és munkát igényel, és **azért, hogy ne akkor kelljen elkezdni kapkodni, amikor az első millió adag vakcinát szállító repülő leszáll a reptéren.**

³⁹ Germany to set up hundreds of vaccine centers: report; <https://www.dw.com/en/germany-to-set-up-hundreds-of-vaccination-centers-from-december-report/a-55605652>

Germany prepares arenas for mass COVID-19 vaccination campaign; <https://newseu.cgtn.com/news/2020-12-19/Germany-prepares-arenas-for-mass-COVID-19-vaccination-campaign-WITVsho2aY/index.html>

Covid: 10 new mass vaccination centres to open in England - BBC News; <https://www.bbc.com/news/uk-55692321>

Covid vaccine: How will the UK jab millions of people? - BBC News; <https://www.bbc.com/news/health-55274833>

⁴⁰ Cathedrals prepare space for Covid-19 vaccination centres – Churchtimes;

<https://www.churchtimes.co.uk/articles/2020/13-november/news/uk/cathedrals-prepare-space-for-covid-19-vaccination-centres>

⁴¹ Salisbury Cathedral becomes hub for huge COVID-19 vaccination drive | Euronews;

<https://www.euronews.com/2021/01/21/salisbury-cathedral-becomes-hub-for-huge-covid-19-vaccination-drive>

Meg sem kísérelték ezeket az oltóközpontokat teljes egészében az egészségügyi intézmények személyzetével működtetni (hisz nekik elegendő dolguk van a betegek ellátásával és az ő intézményük által folytatott oltásokkal kapcsolatosan).

A „mega” Covid oltási centrumok óriási előnye, hogy minden a vakcinák logisztikájával, biztonságos tárolásával, őrzésével, a hűtési láncsal kapcsolatos feladat és infrastruktúra, minden az embere oltásra való beszerzésével, az oltási időpontok leszerzésével, az érzetessel stb. kapcsolatos feladat és az ehhez szükséges infrastruktúra (Call-center, mail-center, IT stb.) és minden más informatikai és adminisztrációs feladat egy helyben koncentrálható, és a teljes tevékenység volumenhez képest a lehető legkisebb fajlagos költséggel megvalósítható, mégpedig sokkal magasabb színvonalon, mint amire egy-egy kisebb oltóközpont képes lenne.

Az USA több tagállamában akkor jöttek rá arra, hogy mennyire fontos ilyen nagy központokat létrehozni, amikor az egyes kisebb oltási helyek szétaprózottsága miatt majdnem összeomlott a teljes oltási rendszerük. A vakcina szállítmányok egy része tönkrement. A vakcina utánpótlás és az egyes kisebb oltóközpontok ellátása kiszámíthatatlanná esetlegessé vált. Ezért már leszervert időpontra előjegyzett, vagy megérkezett embereket kellett elküldeni egyes helyeken vakcina hiány miatt, míg egyidejűleg más helyeken tönkrement a felesleges vakcina mennyiség. Az emberek elkezdtek körbekerbe telefonálni az egyes oltóközpontok között, hogy több tucat ilyen telefonhívással kiderítsék, hol van éppen vakcina, hol tudják őket fogadni. Ez mind az állampolgárokra, mind a telefonokat lekezelő intézményekre óriási és felesleges többlet terheket rótt. Hasonlóan szétesik, széttöredezik a 21-28 napon belül ismétlődő oltásra való behívás, illetőleg az ismétlődő oltások rendezett, szervezett beadásának a rendszere és esetlegessé válik az ismétlődő oltások biztonságos beadása (így az egész oltási program értelme is).

Azokban a nálunk egyébként fejlettebb egészségüggyel és sokkal jobban felszerelt kórházakkal és egyéb egészségügyi intézményekkel rendelkező országokban, ahol megkezdték a tömegeket érintő oltásokat, szinte **azonnal ráálltak az oltások fő tömegének a nagy mega központokba való szervezésére. Nem azért, mert nekik ne lenne kórházuk, szakrendelőjük, háziorvosi rendszerük,** hanem azért, mert rájöttek, hogy ezt a fajta oltást, ebben a tömegben és ilyen rövid idő alatt, ezen oltás és betegség speciális sajátosságait és logisztikai követelményeit is figyelembe véve így lehet a leggyorsabban a leghatékonyabban és a legbiztonságosabban lebonyolítani.

Minden szempontból **megtervezték** ezeket az oltóközpontokat, és a feltétlenül szükséges orvosi és egészségügyi személyzeten kívül, **legalább érettségivel, illetve alapkú diplomával rendelkező önkénteseket, hallgatókat stb. toboroztak,** akiket egy előre meghatározott képzési és gyakorlati képzési program keretei között tömegesen készítettek fel az oltások beadására, az oltásokkal kapcsolatos egyéb feladatokra, illetőleg az oltóközpontok működtetésével kapcsolatos egyéb feladatokra⁴².

Zárszó

Ma még lehet azt hisszük, hogy mi majd megoldjuk az oltások tömeges beadását a kórházainkkal, szakrendelőinkkel és háziorvosainkkal.

Jó lenne, ha ez igaz lenne. De sajnos előre bejósolható, hogy nemcsak az USA, nemcsak Németország, nemcsak Nagy Britannia, nemcsak Izrael nem tudja ezt az extrém és példa nélküli feladatot kizárólag az egészségügyével és kórházaival megoldani, de bizony még mi sem leszünk erre képesek.

⁴² COVID-19 vaccination programme: extra workforce – British Medical Association; <https://www.bma.org.uk/advice-and-support/covid-19/vaccines/covid-19-vaccination-programme-extra-workforce> Coronavirus » Join the NHS COVID-19 vaccine team – NHS England; <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/join-the-nhs-covid-19-vaccine-team/> How to volunteer to give the Covid vaccine: NHS vaccination opportunities, and what the roles involve; <https://inews.co.uk/news/health/volunteer-covid-vaccine-how-give-nhs-vaccination-opportunities-roles-explained-818857>

Ezért fontos lenne, hogy már most megkezdődjön a felkészülés az oltások beadásának, a lakosság átoltásának az utolsó, legnagyobb tömegeket érintő igazán tömeges szakaszára.

Addig kellene kiválasztani a tömeges oltóközpontok helyszíneit, addig kellene megszervezni ezek majdani gyors felszerelését, berendezését és az erre a speciális feladatra kiképzett önkéntesek toborzását és kiképzését stb. stb., amíg ezt kényelmesen meg tudjuk tenni. Nem kellene megvárni a kórházakra-rendelőintézetekre-háziorvosokra épített induló rendszer túltelítődését, és a kaotikus állapotok kialakulását. Már most elő kellene készíteni azt, hogy ha az induló oltási rendszer túltelítődik, akkor még annak a kaotikus összeomlása előtt be tudjuk léptetni a rendszer tehermentesítésére az addigra már megtervezett, megszervezett és működésre előkészített nagy oltócentrumokat, például egyes hotelekben, stadionokban, sportcsarnokokban, közösségi létesítményekben, egyes bevásárló központokban, parkolóházakban és a hasonló helyeken. Ezek nélkül valószínűleg nem fog menni mert ha nem így lenne akkor azok a fejlett országok, ahol már most is nagy tömegeket oltanak, minden bizonnyal nem folyamodtak volna ilyen megoldásokhoz, hanem megoldották volna e feladatot a mieinknél nagyobb és lényegesen jobban felszerelt és megszervezett kórházaikban, rendelőkben.