

A COVID-19 elleni oltóanyagot elutasítók az aktív korú felnőtt magyar lakosság körében 2021 decemberében

Feltáró vizsgálat

Brys Zoltán^{1, 2} ■ Albert Fruzsina dr.^{1, 2, 3} ■ Péntes Melinda dr.⁴

¹Társadalomtudományi Kutatóközpont, Szociológiai Intézet, Budapest

²Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közzolgálati Kar, Mentális Egészségtudományok Doktori Iskola, Budapest

³Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közzolgálati Kar, Mentálhigiéné Intézet, Budapest

⁴Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közzolgálati Kar, Egészségügyi Menedzserképző, Budapest

Bevezetés: 2021-ben a COVID-19 elleni oltóanyagok széles körben elérhetővé váltak Magyarországon, ám a lakosság egy része visszautasítja a vakcinációt, ami hátráltatja a járvány elleni védekezést.

Célkitűzés: A vakcinációt elutasító magyar populáció szociodemográfiai jellemzőinek és az elutasítás mögötti vélekedéseknek a feltárása.

Módszer: A kérdőíves adatfelvétel online, kvótás módszerrel történt a 18–65 éves magyar, internet-hozzáféréssel rendelkező lakosság körében 2021 decemberében. A szociodemográfiai és az egyéni változók mellett az elutasítás okai is lekérdezésre kerültek. 1905 befejezett kérdőívet vontunk be az elemzésbe. LASSO-regresszióval végzett változó-szelekciós eljárás után bináris logisztikus regresszióval azonosítottuk a befolyásoló tényezőket. Az elutasítás okait deskriptív módon és összevonó hierarchikus osztályozással elemeztük.

Eredmények: A rosszabb jövedelmi helyzetben lévők, az alacsonyabb iskolai végzettségűek, a nők, a fiatalabbak és a kisebb településen élők, valamint a saját egészségüket jobbnak ítélik magasabb eséllyel utasítják el a vakcinációt. A családi állapottal, a háztartásmérettel, az étellel való elégedettséggel és a magányosságérzettel nem találtunk hasonló összefüggést. A vakcináció iránti bizalmatlanság, biztonságossági (mellékhatások) és hatékonysági aggodalmak állnak a leginkább a visszautasítás mögött, kisebb részben pedig a védettség hiedelme.

Következtetések: Sérülékeny csoportokban magasabb az oltás visszautasítása, ami tovább növeli az egészségkockázatot ezen rétegekben. Jól megtervezett egészségkommunikációs kampány mellett a tudományos és egészségügyi intézményekbe vetett bizalom helyreállítása, a transzparens kommunikáció, valamint a közösségi szemlélet tűnik fontosnak hazánkban a vakcinációs szándék növelése érdekében.

Orv Hetil. 2022; 163(29): 1135–1143.

Kulcsszavak: COVID-19, oltás, vakcináció, vakcináció elutasítása, online kérdőíves felmérés, LASSO-regresszió, bizalom

COVID-19 vaccination refusal in the active Hungarian adult population in December, 2021

An exploratory study

Introduction: In 2021, vaccines against COVID-19 became widely available in Hungary, but a part of the population refuses to be vaccinated, which hinders the control of the pandemic.

Objective: To explore the sociodemographic characteristics of the Hungarian vaccination-refusing population and to preliminarily explore the reasons behind their refusal.

Methods: In December 2021, survey data were collected online using quota-sampling among the Hungarian population aged 18–65 years with internet access. Sociodemographic variables, individual variables, and reasons for refusal were asked. 1905 completed questionnaires were included in this analysis. After variable selection using LASSO regression, binary logistic regression was used to identify the influencing variables. Reasons for rejection were examined both descriptively and using hierarchical classification.

Results: Respondents with lower income, lower education, females, younger age, people living in smaller municipalities and who perceived their own health as better were more likely to refuse vaccination. No similar associations were found with marital status, household size, life satisfaction and loneliness. Distrust of vaccination, safety concerns (especially side effects) and efficacy concerns are the main reasons for refusal, and to a lesser extent, the belief of immunity.

Conclusions: Vaccination refusal is higher in vulnerable groups, which further increases their health risks. Alongside a well-designed health communication campaign, restoring trust in scientific and health institutions, transparent communication and a community-based approach appear to be important to increase vaccination uptake in Hungary.

Keywords: COVID-19, vaccine, vaccination, vaccination refusal, online survey, LASSO regression, trust

Brys Z, Albert F, Péntes M. [COVID-19 vaccination refusal in the active Hungarian adult population in December, 2021. An exploratory study]. *Orv Hetil.* 2022; 163(29): 1135–1143.

(Beérkezett: 2022. március 13.; elfogadva: 2022. április 7.)

Rövidítések

COVID-19 = (coronavirus disease 2019) koronavírus-betegség 2019; df = (degree of freedom) szabadságfok; EH = esélyértékek hányadosa; ETT TUKEB = Egészségügyi Tudományos Tanács, Tudományos és Kutatásügyi Bizottság; IQR = (interquartile range) interkvartilis tartomány; KSH = Központi Statisztikai Hivatal; LASSO = (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) legkisebb abszolút értékű szűkítés és szelekciós operátor; ln = e-alapú logaritmus; MT = megbízhatósági tartomány; OR = (odds ratio) esélyhányados; ROC-AUC = (receiver operating characteristic – area under the curve) vevő működési karakterisztika – görbe alatti terület; SARS-CoV-2 = (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus-2; VIF = varianciainflációs faktor

A humán populáció exponenciális növekedése és az emberiség által okozott környezetpusztítás (erdőirtás, monokulturális mezőgazdaság, túlhalászat, fosszilis üzemanyagok használata, biodiverzitás pusztítása stb.) hatására a zoonoticus járványkiterjedések valószínűsége megnövekedett [1]. A SARS-CoV-2 zoonózisának pontos dátuma még nem feltárt; modellszámítás alapján az első humán COVID-19-beteg 2019. november 17-e körül jelenhetett meg Kínában [2]. A Nemzeti Népegészségügyi Központ hivatalos adatai szerint a COVID-19-pandémia 2022. március 11-ig 44 653 halálos áldozatot szedett hazánkban [3]. Jelenleg nem jelezhető előre a SARS-CoV-2 evolúciója, ebben – a véletlenül felül – szerepet játszik a nagy fokú globális vakcinációs egyenlőtlenség és az oltáshezitáló populáció is [4].

A vakcina megjelenéséig a COVID-19-járvány elleni tömeges védekezésben elsősorban nem farmakológiai intervenciók játszottak szerepet: a társas távolságtartás, a maszkviselés, a kézhygiéné, a kijárási tilalom és a tömeges tesztelés, amelyek kimutathatóan hatékony beavatkozások [5, 6]. 2021-ben a COVID-19 elleni oltóanyagok széles körben elérhetővé váltak a fejlett országokban, ám a népegészségügyi szakemberek egy része megdöbben-

néssel szembesült azzal, hogy a lakosság egy jelentős része visszautasítja a vakcinációt [7]. Orvostörténeti munkákból ismert, hogy egy új vakcina megjelenésekor a lakosság teljes és feltétlen együttműködése nem automatikusan adott [8]. Ugyanakkor a múltban a nem együttműködő lakosság nem teljesen elutasító volt az oltással, hanem az új vakcina biztonságosságával és hatékonyságával kapcsolatban voltak kezdeti aggodalmaik [8].

Az oltásokkal kapcsolatos bizonytalanság (a továbbiakban: oltásbizonytalanság – *vaccine hesitancy*) már jelentős probléma volt a COVID-19 előtt is: 2018-ban az Európai Unióban a védőoltások késleltetése vagy megtagadása veszélyeztette az egyes megelőzhető fertőző betegségek elleni általános védelmet [9]. Az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) 2019-ben – a pandémia kiterjedése előtt – a 10 legfontosabb veszély között sorolta fel az oltásbizonytalanságot [10], amely két viselkedési jelenséget foglal magában: az elérhető oltás késedelmes elfogadását (*delay in acceptance*) és az elérhető oltás elutasítását (*refusal*) [11]. Az oltásbizonytalanság nem azonos a vakcinációs bizonytalansággal, mert míg az előbbi magával a vakcinával kapcsolatos bizonytalanságra terjed ki, addig az utóbbi számos további tényezőt magában foglalhat, amelyek a vakcinációs folyamattal kapcsolatosak, például az oltások szervezését, időzítését, beadásuk helyét, tűfóbiát vagy akár az oltással megelőzhető betegségre vonatkozó ismeretek hiányát. A témával kapcsolatos elterjedtebb terminológia azonban az oltásbizonytalanság, amely a gyakorlatban mindkét fogalmat lefedi [12].

A SARS-CoV-2-járvány kapcsán intenzív nemzetközi kutatás indult meg a COVID-19 elleni vakcinációban való részvételt meghatározó környezeti (fizikai, társadalmi), kisközösségi (a normák, a család, a munkahely, a barátok és az egyént ellátó egészségügyi dolgozók befolyásoló szerepe), szociodemográfiai (nem, életkor, jövedelem, iskolai végzettség, településméret stb.) és egyéni/lélektani (személyiségjellemzők, észlelt veszély, normák, bizalom, érintettség, szándék stb.) tényezők feltárására [13–19].

A COVID-19 elleni vakcinák széles körű engedélyeztetése előtt született felmérések a COVID-19-oltásbizonytalanságot nem tudták vizsgálni, mert az oltásbizonytalanság fogalma az egyén számára *elérhető* vakcina iránti attitűdöt jelenti. Ezért egy jövőbeli vakcina iránti fogékonyságot (*receptivity for COVID-19 vaccines*), bizalmat (*confidence*) [13] és a COVID-19-től való félelmet kutatták [20]. Már ezen korai nemzetközi felmérésekben megmutatkozott, hogy a jövőbeli vakcina biztonságossága körüli aggodalmak széles körben jelen voltak [13]. A szociodemográfiai változók közül az életkor, az iskolai végzettség, az alacsony jövedelem, a település és az etnikum volt befolyásoló tényező: az idősebb populáció, az egyetemi végzettséggel rendelkezők, az etnikai szempontból a többségi társadalomhoz tartozók, a városi környezetben élők magasabb valószínűséggel fogadtak el egy jövőbeli, hipotetikus oltást [13, 14]. A pszichológiai tényezők közül a mellékhatásoktól való félelem, a biztonságossággal és a hatékonysággal kapcsolatos aggodalmak, valamint a szakértőkhöz vetett bizalom kisebb mértéke mutatott összefüggést az oltás alacsonyabb szintű elfogadásával [13, 14]. Az oltás nagyobb mértékű elfogadásában az észlelt fenyegetettség és aggodalom, az orvos ajánlása, a hatóságok ajánlása, a vélt támogató normák, valamint a barátok és a család támogató véleménye volt meghatározó [13, 14].

A fejlett országokban a COVID-19 elleni oltóanyagok széles körű elérhetőségével a kérdőíves felmérések már az elérhető oltóanyagok iránti vakcinációs *viselkedési szándékot* vizsgálták [15–19]. Ezek alapján a nem (férfi), az idősebb életkor, a magasabb iskolai végzettség és a nagyobb mértékű észlelt fenyegetettség mutat összefüggést a vakcinációban való részvételi szándékkal [16–18]. A hatóságok iránti alacsonyabb bizalom és a negatív híreknek való nagyfokú kitettség a közösségi médiában pedig alacsonyabb részvételi szándékkal állítható összefüggésbe [15]. Meglepő módon az országos szintű betegszám emelkedésével [15] vagy az érintettséggel [17] nem sikerült asszociatív kapcsolatot kimutatni. A hiedelmek közül a mellékhatásoktól való félelem, a vakcináció hatékonyságával kapcsolatos aggodalmak, valamint a túl rövidnek ítélt védettségi időtartam mutatott összefüggést az alacsonyabb vakcinációs szándékkal [16–18]. Az egészségügyi ellátórendszerbe és az intézményekbe vetett bizalom a vakcinációs szándék esetében is kiemelt jelentőségű, ugyanis a magasabb bizalmi szint magasabb vakcinációs szándékot mutat [15, 16].

A hazai vizsgálatok közül a COVID-19-pandémia megjelenése előtt a Fejér megyei népegészségügyi szakigazgatási szerveknél, 2009 és 2017 között hatósági eljárás formájában megjelent oltáselmaradási ügyek vizsgálata során feltárásra került, hogy az elmaradt védőoltások többségének háttérében a szülők tudatos oltásellenes magatartása állt [21]. A COVID-19-pandémia megjelenése után, 2020 augusztusában a magyar felnőtt lakosság körében végzett telefonos felmérés megerősítette, hogy a hazai lakosságban is az iskolai végzettség, az élet-

kor és a lakóhely befolyásolja a vakcinációs szándékot [22]. A COVID-19 elleni vakcinációt elutasítók szabad szöveges válaszait (a szavak együttes előfordulásának hálózata) elemezve a „bizonytalanság” tűnt a meghatározó kulcsszónak [22]. A KSH felmérései szerint a COVID-19 elleni vakcinációt elutasítók – pontbecsléses – aránya a 2020. decemberi 35,6%-ról 2021. januárra 26,5%-ra esett [23]. 2020 decemberében egy, a 18 év feletti magyar lakosság körében végzett, online adatfelvétel eredményei szerint a felnőtt lakosság 27,2%-a elnevezte az oltás beadását, és ebben a csoportban felülreprezentáltak voltak a nők, a maximum középfokú iskolai végzettségűek és a fiatalabbak (18–34 év) [24]. A hiedelmeket tekintve ez a vizsgálat is a hatékonyságra, a biztonságosságra (mellékhatások) vonatkozó aggodalmakat, valamint a bizalom befolyásoló szerepét azonosította a vakcináció elutasításában [24]. Ebben a vizsgálatban felmerült a lakóhely (közép-magyarországiak) és a családi állapot (házasság) befolyásoló szerepe is [24]. Egy közvéleménykutató cég 2021 januárjában online felmérést végzett 16–59 éves, okostelefonnal rendelkező lakosság körében; eredményük szerint – a nemzetközi felvételekkel összhangban – az oltást visszautasítók között a biztonságossági és a hatékonysági aggodalmak voltak jelen döntő többségben [25].

2021-ben egy izraeli, japán és magyar lakosságot felmérő kérdőíves vizsgálat eredményei szerint Magyarországon a férfiak, a magasabb elővételezett megbánást mutató válaszadók (azok, akik úgy vélik, hogy ha nem oltatnák be magukat, akkor később ezt megbánnák), valamint a kormányba/hatóságba vetett nagyobb bizalmat kifejezők körében fokozottabb a vakcináció elfogadása [26]. A negatív hiedelmek közül elsősorban „a vakcina allergiát okozhat”, másodsorban a „...gyengíti az immunrendszert”, „...autizmust okozhat”, „COVID-19-megbetegedést okozhat” és a „súlyos mellékhatásai vannak” állítások voltak viszonylag jellemzőek a magyar válaszadók között [26].

Összefoglalva elmondható, hogy mind a hazai, mind a nemzetközi vizsgálatokban a COVID-19 elleni oltóanyag elutasítását befolyásoló tényezők közül a nem, az életkor, a szocioökonómiai státusz, a lakóhely, a közösség (család, barátok, alapellátó egészségügyi személyzet, közösségi média), az oltóanyaggal kapcsolatos normák és hiedelmek (biztonságosság, hatékonyság) és a bizalom (a hatóságok és az egészségügyi ellátórendszer iránt) tűnik befolyásoló tényezőnek [13–19, 22, 24, 26].

A Társadalomtudományi Kutatóközpont Szociológiai Intézete 2021 decemberében komplex feltáró kutatást végzett a COVID-19-pandémia hatására bekövetkezett társadalmi változások vizsgálatára. Közleményünk célja, hogy ezen – a magyar aktív korú felnőtt lakosság körében végzett – felméréscsomag vakcinációs magatartásra vonatkozó adatait elemezzük: feltárjuk a COVID-19 elleni vakcinációt elutasítók és a COVID-19 elleni vakcinációt elfogadók közötti különbségeket, valamint megismerjük a vakcináció elutasításának okait.

Módszer

Minta

A mintavétel online, önkitöltős módon, nem valószínűségi, kvótás módszerrel zajlott. A feltáró kutatás célpopulációja a 18–65 éves, magyar, internet-hozzáféréssel rendelkező népesség volt (~5,43 millió fő). A kvóta meghatározása a kor, a nem, a településtípus és az iskolai végzettség dimenziói szerint a KSH továbbvezetett népességi adatai alapján történt. Az adatfelvételeket egy hazai közvélemény-kutató cég végezte (NRC, Budapest). A felmérés csomag két kérdőívet tartalmazott, amelyek 2021. november 29. és 2021. december 11. között online módon kerültek felvételre. A vizsgálatban való részvétel önkéntes volt. A válaszadók beazonosítására alkalmas egyedi azonosító nem került rögzítésre. A két kérdőív válaszadói között – a szociodemográfiai adatok alapján – elhanyagolható mértékű átfedés volt valószínűsíthető. Összesen 1905 komplettált kérdőív került be a vizsgálatba. A mintasúly teljes tartománya 0,24–2,2 volt. Inputálást nem alkalmaztunk.

A kutatást az Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos Kutatásaitikai Bizottsága engedélyezte (ETT TUKEB ügyiratszám: IV/8531-1/2021/EKU). Minden résztvevő – elektronikusan – beleegyező nyilatkozatot tett, és az adatok az adatkezelési tervnek megfelelően kerültek felhasználásra.

Mérőeszközök

A jelen feltáró vizsgálatba 20 változót vontunk be, azokat a kérdéseket, amelyek mindkét kérdőívben szerepeltek. A kérdőív szociodemográfia blokkjából a nem, az életkor, az iskolai végzettség, a jövedelmi helyzet, a lakóhely, a családi állapot és a háztartásméret változói kerültek be. Az általános állapotot röviden felmérő blokkból pedig a szubjektív egészségi állapotra, az észlelt magányosságérzetre és az étellel való elégedettségére vonatkozó három kérdés került be a vizsgálatba.

COVID-19 elleni vakcinációt elutasító személynek tekintettük azon válaszadókat, akik a „Beadatta magának a COVID elleni védőoltást?” kérdésre a „Nem, és nem is tervezem egyiket sem” választ adták. A COVID-19 elleni vakcinációt elutasító személyek körében az elutasítás okait a következő kérdéssel vizsgáltuk: „Miért nem oltatta be magát, illetve miért nem tervezi beoltatni magát a COVID-19-vírus ellen?” A rögzített válaszlehetőségek az alábbiak voltak: „Nem tudtam regisztrálni a hivatalos oldalon; Nem tartom hatékonynak az oltást; Nem bízom benne; Félek az oltástól és annak mellékhatásától; Félek az oltáshoz használt tűtől; Nem választhattam a számomra megfelelő oltást; Megfelelően védettnek érzem magam”; egynél több válasz is megjelölhető volt, illetve megadható volt további szabad szöveges válasz is.

A szubjektív egészségi állapotot a „Milyen az Ön általános egészségi állapota?” kérdéssel vizsgáltuk, amelyre

öt fokú skálán lehetett megadni a választ; a magányosságérzetet a „Mennyire jellemző Önre az alábbi állítás?: Gyakran érzem magányosnak magamat.” kérdéssel vizsgáltuk, négy fokú skálán; az étellel való elégedettséget pedig az „Egészségében véve Ön mennyire elégedett mostanában az ételével?” kérdéssel, tízfokú skálán (1–10).

Az iskolai végzettséget egy korábbi hazai vizsgálat [22] eredményeinek tükrében bináris változóként használtuk (rendelkezik/nem rendelkezik felsőfokú végzettséggel). A jövedelmi helyzetet (kijövünk/megélünk a jövedelemből *versus* nehezen/nagyon nehezen élünk meg a jelenlegi jövedelmünkből), valamint a családi állapotot leíró változót is (élettársal/házastárral él *versus* egyedülálló) bináris változóként vontuk be a vizsgálatba. Az életkort, a háztartástagok számát, az étellel való elégedettséget, az észlelt magányosságérzetet, az észlelt egészségi állapotot pedig folytonos változóként vagy arányskálaként értelmeztük. A Magyar Posta nyilvános irányítószám-adatbázisa és a KSH nyilvános Helységnév-könyve segítségével a válaszadók által megadott irányítószámokhoz sikerült a lakónépességet és a település méretét is hozzárendelni, amelyből a lakóterület népsűrűségét számoltuk ki. A népsűrűség a budapesti kerületeknél és a nagyobb városoknál hordoz többletinformációt, emiatt a népsűrűség számításakor a budapesti kerületeket külön településnek tekintettük. A népsűrűség-változót – annak érdekében, hogy eloszlása jobban közelítsen a normális eloszláshoz – logaritmizáltuk, így a számítási módja $\log_{10}(\text{fő}/\text{km}^2)$, az így képzett változó teljes tartománya 0,67–4,40 (IQR = 1,84–2,86) volt.

Statisztikai elemzés

A minta leíró statisztikájához folytonos változók esetében mediánt és interkvartilis tartományt (IQR) adtunk meg, kategoriális változók esetében elemszámot és gyakoriságot (arányt). A válaszadást megtagadók gyakoriságát külön jeleztük változónként, és 5% feletti arány esetében – a torzítás magas foka miatt – nem vontuk be a további elemzésekbe. A csoportok deskriptív összehasonlítására Mann–Whitney-féle U-próbát vagy kereszt-tábla-, χ^2 -, p-érték-számítást és esélyhányados-számítást használtunk.

A magyarázó változók viszonylag magas száma (10) és a köztük meglévő és ismert információs átfedés (például jövedelem – iskolai végzettség – lakóhely népsűrűsége; szubjektív egészségi állapot – magányosságérzet – életkor) miatt a befolyásoló változók azonosítására bináris LASSO-regressziót [27, 28] alkalmaztunk. Az általánosan használt frekventista bináris regressziós eljárás három általános korláttal rendelkezik: jellemző rá a túllilleszkedés, a multikollinearitást nem képes kezelni, illetve a befolyásoló változók szelekciós problémájára sem kínál hatékony megoldást. A penalizált regressziós eljárások megoldást kínálnak ezen problémákra, több megoldásuk is létezik; az orvostudományban a LASSO egyre elterjedtebb módszer, például 2020-ban a *National Health*

and Nutrition Examination Survey adatait felhasználva az étrend és az emlőrák közötti összefüggés feltárására is ezt alkalmazták [29]. A LASSO-regresszió tehát nem érzékeny a változók közötti multikollinearitásra, és mind a változók szelekcijára, mind a túllilleszkedésre megoldást ad: a regressziós együttható abszolút értékeinek összegét lépésenként csökkenti (ezt a zsugorítást a növekvő λ -érték fejezi ki) olyan módon, hogy a modell teljesítményváltozását közben rögzíti. Ezt követően – a probléma természetétől függően – meghatározható egy λ -érték, amelynél még jól teljesít a modell, de a modell komplexitása alacsony. Ebben a vizsgálatban az optimális λ -értéket 1000-szer ismételt (5 diszjunkt halmaz alkalmazásával paraméterezett) keresztvalidációs (*cross-validation*) technikával számítottuk ki. A legjobban teljesítő modell λ -értékétől egységnyi szórásra lévő legmagasabb teljesítményű modellt azonosítottuk, és az így megkapott λ_{1se} -értékek mediánértékét tekintettük elemezhető λ -értékű modellnek. A változókat az értelmezés érdekében standardizáltuk. Az előző szakirodalmi eredményekkel [14, 18, 22] való összehasonlíthatóság érdekében hagyományos bináris logisztikus regressziót is alkalmaztunk a LASSO-modell által azonosított magyarázó válto-

zók bevonásával. A LASSO-regressziót tehát változó-szelekción eljárásként használtuk. A LASSO-regresszió változó-szelekción teljesítményének értékelésére pedig a teljes és a szelektált változókkal végzett bináris logisztikus regressziós modellek asszociatív előre jelző teljesítményeit (ROC-AUC) használtuk.

Ezenfelül kizárólag a COVID-19 elleni vakcinát elutasítók körében a hiedelmek előfordulásának összehasonlítására leíró statisztikát alkalmaztunk: Z-becslő-függvényt, χ^2 -próbát, valamint euklideszi négyzetes távolságmérték alapján hierarchikus összevonó osztályozási algoritmust.

A számításokat R4.0.3 (Bécs, Ausztria) és IBM SPSS 25.0 (Armonk, NY, Egyesült Államok) szoftverek felhasználásával végeztük el. A LASSO-regressziót az R glmnet 4.0.2 csomag segítségével futtattuk [27].

Eredmények

A minta összetételét és a válaszmegtagadások gyakoriságát az 1. táblázat mutatja be. Egyetlen változó esetében sem volt magasabb a válaszmegtagadások aránya 5%-nál, ezért nem zártunk ki változót a vizsgálatból.

1. táblázat | A súlyozatlan minta leíró jellemzői

A változó sorszáma és megnevezése	Hiányzó értékek	A válaszadók körében	A COVID-19 elleni vakcinációt elutasítók körében (n = 442)	A COVID-19 elleni vakcinát elfogadók körében (n = 1463)	p-érték
	n (%)	n (%) vagy [IQR]	n (%) vagy [IQR]	n (%) vagy [IQR]	χ^2 vagy U
0. COVID-19 elleni oltást visszautasító (kimenet)	95 (4,8%)	442 (23,2%)	–	–	–
1. Nem	0 (0%)	–	–	–	<0,001
Férfi	–	943 (47,2%)	163 (36,9%)	749 (51,2%)	–
Nő	–	1057 (52,8%)	279 (63,1%)	714 (48,8%)	–
2. Életkor	0 (0%)	44 [32–53]	39 [30–51]	45 [33–54]	<0,001
3. Iskolai végzettség	0 (0%)	–	–	–	<0,001
Felsőfokú	–	570 (28,5%)	84 (19,0%)	471 (32,2%)	–
Alapfokú vagy középfokú	–	1430 (71,5%)	358 (81,0%)	992 (67,8%)	–
4. Jövedelmi helyzet	66 (3,3%)	–	–	–	<0,001
Kényelmesen kijövünk/megélünk a jelenlegi jövedelmünkből	–	1154 (59,7%)	209 (48,6%)	915 (64,1%)	–
Nehezen/nagyon nehezen élünk meg a jelenlegi jövedelmünkből	–	780 (40,3%)	221 (51,4%)	512 (35,9%)	–
5. A lakóhely népsűrűsége [\log_{10} (fő/km ²)]	0 (0%)	2,536 [1,903–2,924]	2,172 [1,698–2,773]	2,629 [1,948–2,981]	<0,001
6. Partnerkapcsolatban él	59 (2,9%)	–	–	–	0,71
Élettárs/házastárs	–	1277 (65,8%)	290 (66,8%)	939 (64,2%)	–
Egyedülálló	–	664 (34,2%)	144 (33,2%)	487 (34,2%)	–
7. A háztartástagok száma	0 (0%)	2 [2–3]	2 [2–3]	2 [2–3]	0,41
8. Szubjektív egészségi állapot (1–5)	42 (2,1%)	3 [3–4]	3 [3–4]	4 [3–4]	0,001
9. Élettel való elégedettség (1–10)	49 (2,5%)	7 [5–8]	7 [5–8]	6 [4–8]	0,48
10. Magány (1–4)	99 (5%)	2 [1–3]	2 [1–3]	2 [1–3]	0,39

COVID-19 = koronavírus-betegség 2019; IQR = interkvartilis tartomány

Leíró statisztikák

A felvett adatok alapján a 18–65 éves, internet-hozzáféréssel rendelkező magyar lakosok körében a COVID-19 elleni oltóanyagot elutasítók aránya 25,0% (95% MT: 23,0%–26,9%) volt 2021 decemberében. A nők körében 29,7% (95% MT: 26,8%–32,6%), a férfiak körében 20,2% (95% MT: 17,6%–22,7%) volt az elutasítók aránya. A nők 1,7-szer (95% MT: 1,4–2,1) nagyobb eséllyel utasítják el a COVID-19 elleni oltóanyagot a férfiakhoz képest. Az alap- vagy középfokú iskolai végzettséggel rendelkezők körében 27,3% (95% MT: 25,1%–29,6%), a felsőfokú végzettséggel rendelkezők körében 15,4% (95% MT: 11,7%–19,1%) volt az elutasítók aránya. Az alap- vagy középfokú iskolai végzettséggel rendelkezők 2,1-szer (95% MT: 1,5–2,8) nagyobb eséllyel utasítják el a COVID-19 elleni oltóanyagot a felsőfokú iskolai végzettségű populációhoz képest. Az anyagi nehézségekkel küzdő válaszadók körében 31,6% (95% MT: 28,4%–34,8%) az elutasítók aránya, míg az anyagi nehézségekkel nem küzdők körében 19,7% (95% MT: 17,3%–22,2%). Azon válaszadók, akik anyagi nehézségekkel küzdenek, 1,9-szer (95% MT: 1,5–2,3) nagyobb eséllyel utasítják el a COVID-19 elleni oltóanyagot az anyagi gondokkal nem rendelkező népességhez képest. A saját egészségi állapotukat „*nagyon jónak*” ítéelő válaszadók pedig 1,6-szer (95% MT: 1,2–2,3) nagyobb eséllyel utasítják el a COVID-19 elleni oltóanyagot azokhoz képest, akik kevésbé érzik jónak egészségi állapotukat.

A változószelekciós eljárás eredménye

A bináris LASSO-regressziós eljárás λ -értékének kiválasztásához 1000-szer futtattunk (5 részre vágott adathalmazzal) keresztvalidációs eljárást: a ROC-AUC-érték

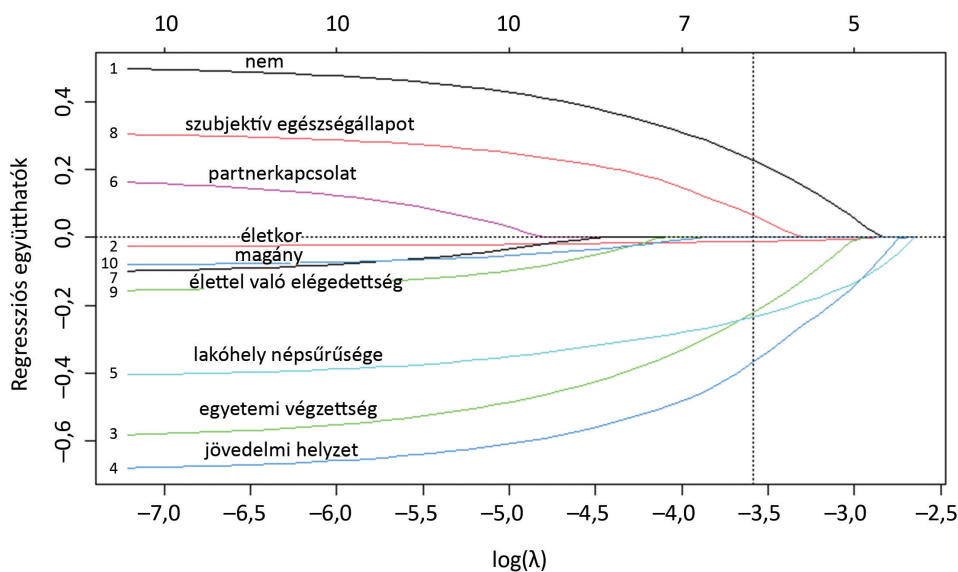
változásának egységnyi szórásához tartozó legnagyobb λ_{1se} -értéket kerestük. A kimeneti bináris változó a COVID-19-vakcináció elutasítása volt, a bemeneti változók az 1. táblázatban felsorolt 10 magyarázó változó. Az 1000-szeres futtatás során az $\ln \lambda$ -k mediánértéke $-3,58$ ($\bar{\ln} \lambda = -3,56$, IQR = $-3,68 - -3,49$) volt.

A $\lambda = \ln -3,58$ értékkel futtatott bináris LASSO-regressziós modellben négy változó regressziós együtthatója zsugorodott 0-ra: (1) a partnerkapcsolatban él, (2) a háztartástagok száma, (3) az étellel való elégedettség és a (4) magányosságérzet változói (1. ábra).

A vizsgálatba eredetileg bevont 10 magyarázó változóval épített bináris logisztikus regressziós modell asszociatív előre jelző teljesítménye és a szelekciós eljárással kiválasztott 6 változóval hasonló módon épített bináris logisztikus regressziós modell asszociatív előre jelző teljesítménye nem mutatott lényeges különbséget: $ROC-AUC_{df=10} = 0,703$ (95% MT: 0,673–0,732) \approx $ROC-AUC_{df=6} = 0,698$ (95% MT: 0,669–0,727) (1. ábra).

A COVID-19-vakcináció elutasításával összefüggő tényezők

Az esélyhányadosok egységes modellben történő megállapítására frekventista bináris logisztikus regressziót alkalmaztunk a szelektált magyarázó változók felhasználásával. A függő bináris változó a COVID-19-vakcináció elutasítása volt, a magyarázó változók pedig a nem (referenciakategória: férfiak), az iskolai végzettség (referenciakategória: egyetemi végzettségűek), a jövedelmi helyzet (referenciakategória: kijövünk a jövedelmünkből), az életkor, a lakóhely népsűrűsége és a szubjektív egészségi állapot. A magyarázó változók közötti multikollinearitás



1. ábra

A magyarázó változókhoz tartozó regressziós együtthatók értékeinek változása az $\ln(\lambda)$ növekedésének (zsugorítás) függvényében. A felső tengelyen lévő számozás szabadságfokot mutat, amely megegyezik a $b > 0$ regressziós együtthatóval rendelkező változók összdarabszámával. A pontozott vonal a változószelekcióhoz használt λ_{1se} -értéket emeli ki. A vonalfeletti feliratok a változók neveit jelölik, kivéve a felirat nélküli, fekete színű vonalat a magány alatt, amely a háztartástagok száma. A vonalak bal oldali indexértékei az 1. táblázatban jelölt változósorszámmal utalnak

2. táblázat | A COVID-19-vakcináció elutasításával összefüggő tényezők, a szelektált változókkal épített frekventista bináris logisztikus regressziós modell eredménye

Változó	Béta-érték	p-érték	EH [95% MT]
<i>Nem</i>			
Nő	0,43	<0,001	1,54 [1,22–1,93]
Férfi	Ref.		
<i>Életkor</i>			
A lakóhely népsűrűsége (logaritmizált)	-0,02	0,001	0,98 [0,98–0,99]
<i>Rendelkezik-e egyetemi diplomával?</i>			
Nem	0,49	0,003	1,63 [1,18–2,25]
Igen	Ref.		
<i>Jövedelmi helyzet</i>			
Nehezen/nagyon nehezen jövünk ki a jövedelmünkben	0,59	<0,001	1,81 [1,43–2,28]
Kényelmesen/jól kijövünk a jövedelmünkben	Ref.		
<i>Szubjektív egészségi állapot</i>	0,29	<0,001	1,17 [1,17–1,54]
n = 1834 (n ₀ = 1357, n ₁ = 448), $\sqrt{VIF} < 1,16$			
*Likelihood ² -arány teszt $\chi^2(6) = 131,1$; p < 0,001			
Nagelkerke-féle pszeudo-R ² = 0,104			
ROC-AUC = 0,70 (95% MT 0,67–0,72)			

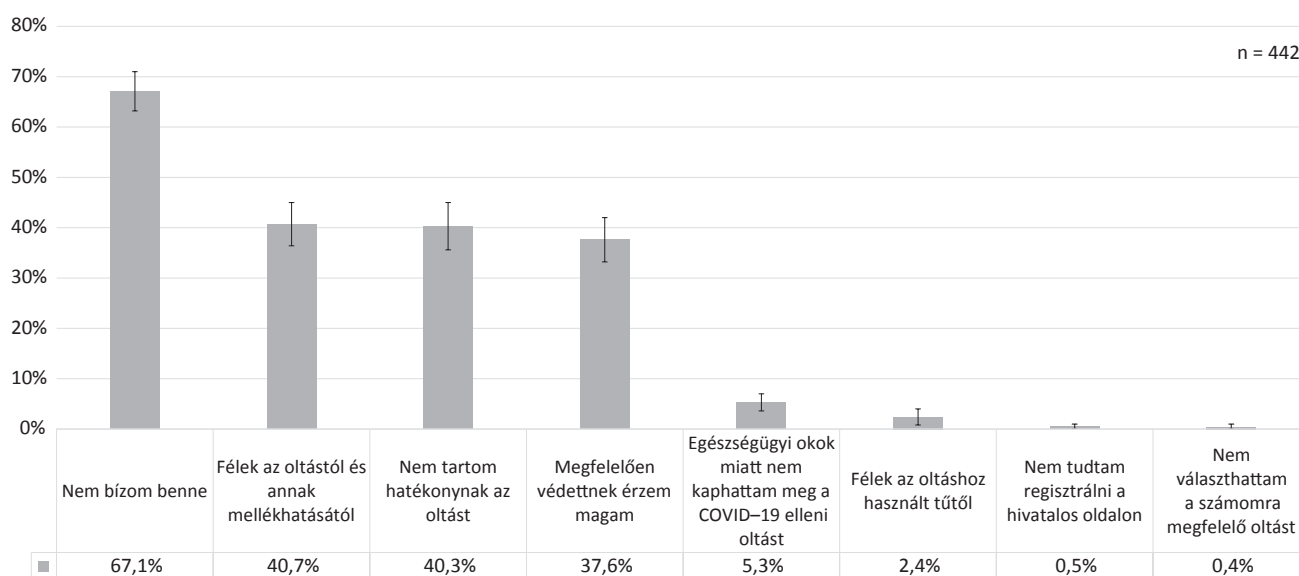
COVID-19 = koronavírus-betegség 2019; EH = esélyértékek hányadosa; MT = megbízhatósági tartomány; ROC-AUC = vevő működési karakterisztika – görbe alatti terület; VIF = varianciainflációs faktor

értéke elfogadható volt ($\sqrt{VIF} < 1,16$) bináris logisztikus regresszió alkalmazásához. Ezen változók bevonásával elfogadható modellt kaptunk: a 'likelihood-ratio' (valószínűség-arány) χ^2 -teszt eredményei szerint jobban becsült a modellt, mint az üres modell, Nagelkerke-féle (pszeudo-) R²-értéke 0,104 volt, és asszociatív előre jelző teljesítménye is elfogadható volt (2. táblázat).

A COVID-19-vakcináció elutasításának okai

A COVID-19-vakcináció elutasítóinak körében vizsgáltuk az elutasítás okait. A „Miért nem oltatta be magát, illetve miért nem tervezi beoltatni magát a COVID-19-vírus ellen?” kérdésre a 442 válaszadóból 6 fő tagadta meg a választ (1,4%). A különböző elutasítási okok gyakoriságát a 2. ábra mutatja.

Az oltást visszautasítók körében nem volt kimutatható különbség a megjelölt visszautasítási okok tekintetében a jövedelem szerint (χ^2 -próba $\forall p > 0,72$). Az egyetemi végzettséggel rendelkezők körében viszont magasabb arányban (58%) jelölték a „félek az oltástól és annak mellékhatásaitól” okot az alacsonyabb iskolai végzettségűekhez képest (38%) (χ^2 -próba p = 0,005). A 18–29 évesek körében a „megfelelően védettnek érzem magam” válasz gyakorisága (50%) magasabb volt az idősebb (29–65) korosztályhoz (30%) képest (χ^2 -próba p = 0,001). A férfiak körében a „megfelelően védettnek érzem magam” ok megjelölése gyakoribb (47%) volt a nőkhöz (31%) képest (χ^2 -próba p = 0,001), és szintén a férfiak körében volt gyakoribb (49%) a „nem tartom hatékonynak az oltást” válasz a nőkhöz képest (34%) (χ^2 -próba p = 0,001).



2. ábra | A COVID-19-vakcinációt elutasítók körében a visszautasítás különböző indokainak gyakorisága (több indok is megnevezhető volt, ezért összegük meghaladja a 100%-ot)

COVID-19 = koronavírus-betegség 2019

A négy leggyakoribb válasz között (a csoportok közötti átlagos távolságnak a négyzetes euklideszi távolságmérték alkalmazásával történő kiszámításával) hierarchikus összevonó osztályozási algoritmust futtattunk, ennek eredményei szerint a „nem bízom benne”, a „nem tartom hatékonynak az oltást” és a „félelek az oltástól és annak mellékhatásától” okok (a teljes távolság harmadánál) összehasonlíthatók, és ettől elkülönülő csoportot képez (a teljes távolság 99%-nál vonható össze) a „megfelelően védettnek érzem magam” indok.

A COVID-19 elleni vakcinációt elutasítók közül (a négy leggyakoribb válaszlehetőséget vizsgálva) 60% (95% MT 54%–66%) kizárólag bizalmi, biztonságossági vagy hatékonysági aggodalmat jelölt meg elutasítási okként, 13% (95% MT 8%–18%) pedig kizárólag azt, hogy védettnek érzi magát, és 27% (95% MT 21%–32%) mindkettőt. Ezen három csoport közül a nők gyakrabban jelöltek meg csak bizalmi, biztonságossági vagy hatékonysági aggodalmat (66%) a férfiakhoz képest (50%), a férfiak pedig gyakrabban jelöltek csak védettségi hiedelmet (18%) a nőkhez képest (11%) (χ^2 -próba $p = 0,004$).

Megbeszélés

Vizsgálatunkban a COVID-19-vakcinációt elutasító, illetve elfogadó csoportok közötti különbségeket és az elutasítás okait vizsgáltuk a felnőtt, internet-hozzáféréssel rendelkező magyar populációban 2021. decemberi online adatfelvétel alapján. Korábbi hazai tanulmányokhoz hasonlóan kutatásunk megerősítette, hogy a nem, az életkor, az iskolai végzettség, a jövedelmi helyzet és a lakóhely kapcsolatba állítható a vakcináció elutasításával [22–26]. A nők, a fiatalabbak, az alacsonyabb iskolai végzettségűek, a rosszabb jövedelmi helyzetben lévők és a kisebb településen élők magasabb eséllyel utasítják el a COVID-19-vakcinációt. Vizsgálatunk összefüggést talált a szubjektív egészségi állapottal is: a saját egészségüket jobbnak ítélik szintén magasabb eséllyel utasítják el az oltást. A visszautasítás mögött – a nemzetközi eredményekkel [13, 14] és a történelmi leírásokkal [8] összhangban – az oltóanyag iránti bizalmatlanság, valamint biztonságossági (mellékhatások) és hatékonysági aggodalmak mutatkoznak meg nagyobb részben, kisebb arányban és részben ettől elkülönülve pedig a védettség hiedelme. Az elutasítók körében a nők gyakrabban említenek csak biztonságossági aggodalmat, míg a férfiak csak a védettség hiedelmét az elutasítás okaként.

A nemzetközi szakirodalomban részleteiben nem tárgyalták még fel annak okait, hogy a nők körében miért gyakoribb a COVID-19-vakcináció elutasítása; felvethető a reprodukciós szempont, illetve az is, hogy elképzelhetően a nők fegyelmezettebbek a nem farmakológiai védekezési módokban [30, 31].

Kutatásunk kapcsán négy nagyobb korlát említhető. Az egyik a nem valószínűségi online mintavétel, amely bár csökkenti a megfelelési torzítást, nem reprezentálja kellően jól a magyar lakosságot. A másik a hiedelmek feltárásánál az előre megajánlott válaszlehetőségek befolyásoló hatása. A harmadik korlát a hazai populációra validált egészségpszichológiai skálák hiánya, ezek alkalmazását a komplex kérdőív hossza nem tette lehetővé.

Következtetés

Jövőbeli kutatásként valószínűségi mintavétellel készült, magas effektív mintaelemszámú, integrált, társas-ökológikus szemléletű, validált mérőeszközöket alkalmazó kutatás javasolható, amely kifejezetten befolyásolható hiedelmeket próbál azonosítani a lakosságban, illetve a vakcinációs magatartást és a bizalom szerepét a többi egészségmagatartás rendszerében vizsgálja. Feltáró eredményeink ugyanakkor így is rávilágítanak arra, hogy a COVID-19 elleni vakcinációs szándék esetében is a sérülékeny csoportok (alacsony iskolai végzettségűek, kis településen élők, anyagi nehézségekkel küszködők és a nők) kerülnek további hátrányba. Ezenfelül eredményeink – szintén a nemzetközi szakirodalommal összhangban – a bizalom szerepére hívják fel a figyelmet. A COVID-19 elleni vakcinák megjelenése előtti felmérések eredményei [13, 14] azt mutatták, hogy a járvány elleni hatékony védekezésben a jól megtervezett, közösségi szemléletű [32] egészségfejlesztési kampányok mellett az átláthatóság [13] szerepe kiemelt, továbbá az egészségügyi ellátórendszerbe, az intézményekbe és a tudományos szakértőkbe vetett bizalom helyreállítása [13, 14] kiemelten fontos teendő.

Anyagi támogatás: Az adatfelvételt a Társadalomtudományi Kutatóközpont Szociológiai Intézete támogatta.

Szerzői munkamegosztás: B. Z.: A kézirat koncepciójának összeállítása, irodalomkutatás, a statisztikai elemzések elvégzése, a kézirat megírása. P. M.: Irodalomkutatás, a kézirat népegészségügyi szempontú kiegészítése, a kézirat véleményezése, szerkesztése. A. F.: A kérdőív összeállítása, az adatfelvétel vezetése, a kézirat véleményezése, szerkesztése és javítása. A kézirat végső változatát mindkét szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Köszönetnyilvánítás

A kézirat véleményezéséért köszönettel tartozunk Vitrai Józsefnek (Magyar Tudományos Akadémia, Megelőző Orvostudományi Bizottság) és Sík Endrénének (Társadalomtudományi Kutatóközpont, Szociológiai Intézet).

Irodalom

- [1] McMahon BJ, Morand S, Gray JS. Ecosystem change and zoonoses in the anthropocene. *Zoonoses Public Health* 2018; 65: 755–765.
- [2] Roberts DL, Rossman JS, Jarić I. Dating first cases of COVID-19. *PLOS Pathog.* 2021; 17: e1009620.
- [3] National Center for Public Health. Published COVID-19 mortality data. [Közvetített COVID-halálzási adatok.] Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest. Available from: <https://koronavirus.gov.hu/> [accessed: March 11, 2022]. [Hungarian]
- [4] Tatar M, Shoorekchali JM, Faraji MR, et al. International COVID-19 vaccine inequality amid the pandemic: perpetuating a global crisis? *J Glob Health* 2021; 11: 03086.
- [5] Odusanya OO, Odugbemi BA, Odugbemi TO, et al. COVID-19: a review of the effectiveness of non-pharmacological interventions. *Niger Postgrad Med J.* 2020; 27: 261–267.
- [6] Johanna N, Citrawijaya H, Wangge G. Mass screening vs lockdown vs combination of both to control COVID-19: a systematic review. *J Public Health Res.* 2020; 9: 2011.
- [7] Wood S, Schulman K. Beyond politics – Promoting Covid-19 vaccination in the United States. *N Engl J Med.* 2021; 384: e23.
- [8] Stern AM, Markel H. The history of vaccines and immunization: familiar patterns, new challenges. *Health Aff (Millwood)* 2005; 24: 611–621.
- [9] European Parliament. European Parliament resolution of 19 April 2018 on vaccine hesitancy and the drop in vaccination rates in Europe. European Parliament. 2017/2951(RSP).
- [10] World Health Organization. Ten threats to global health in 2019. [Cited 2022 Feb 9.] Available from: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [accessed: March 11, 2022].
- [11] World Health Organization. Report of the SAGE working group on vaccine hesitancy. 12 November 2014. Available from: https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/october/1_Report_WORKING_GROUP_vaccine_hesitancy_final.pdf [accessed: March 11, 2022].
- [12] MacDonald NE. Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. *Vaccine* 2015; 33: 4161–4164.
- [13] Lin C, Tu P, Beitsch LM. Confidence and receptivity for COVID-19 vaccines: a rapid systematic review. *Vaccines* 2021; 9: 16.
- [14] Kerr JR, Schneider CR, Recchia G, et al. Correlates of intended COVID-19 vaccine acceptance across time and countries: results from a series of cross-sectional surveys. *BMJ Open* 2021; 11: e048025.
- [15] Al-Amer R, Maneze D, Everett B, et al. COVID-19 vaccination intention in the first year of the pandemic: a systematic review. *J Clin Nurs.* 2022; 31: 62–86.
- [16] Wong LP, Alias H, Danae M, et al. COVID-19 vaccination intention and vaccine characteristics influencing vaccination acceptance: a global survey of 17 countries. *Infect Dis Poverty* 2021; 10: 122.
- [17] Sherman SM, Smith LE, Sim J, et al. COVID-19 vaccination intention in the UK: results from the COVID-19 vaccination acceptability study (CoVAccS), a nationally representative cross-sectional survey. *Hum Vaccin Immunother.* 2021; 17: 1612–1621.
- [18] Thaker J, Ganchoudhuri S. The role of attitudes, norms, and efficacy on shifting COVID-19 vaccine intentions: a longitudinal study of COVID-19 vaccination intentions in New Zealand. *Vaccines* 2021; 9: 1132.
- [19] Caserotti M, Gavaruzzi T, Girardi P, et al. Who is likely to vacillate in their COVID-19 vaccination decision? Free-riding intention and post-positive reluctance. *Prev Med.* 2022; 154: 106885.
- [20] Luo F, Ghanei Gheshlagh R, Dalvand S, et al. Systematic review and meta-analysis of fear of COVID-19. *Front Psychol.* 2021; 12: 661078.
- [21] Mohai Z, Péntes M. Mandatory vaccination refusal in the official cases of the public health authority. [A kötelező védőoltásokkal szembeni ellenállás megjelenése a népegészségügyi hatósági ügyekben.] *Egészségtudomány* 2018; 62: 82–100. [Hungarian]
- [22] Dombrádi V, Joó T, Palla G, et al. Comparison of hesitancy between COVID-19 and seasonal influenza vaccinations within the general Hungarian population: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2021; 21: 2317.
- [23] Hungarian Central Statistical Office. Survey: Covid-19 vaccination. [KSH felmérés: COVID-19-oltás.] Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 2020. Available from: <https://www.ksh.hu/heti-monitor/covid.html> [accessed: Dec 9, 2020]. [Hungarian]
- [24] Mészáros V, Mirnics Z, Kövi Z, et al. Opinions about coronavirus vaccination – the role of healthcare workers in communication in December 2020. [A koronavírus elleni védőoltással kapcsolatos vélekedések – az egészségügyi dolgozók szerepe az ismeretek átadásában 2020 decemberében.] *Orv Hetil.* 2021; 162: 931–937. [Hungarian]
- [25] Opinio Institute. What do Hungarians think about the vaccine? [Mit gondolnak a magyarok a vakcináról?] Opinio Institute Kft., Budapest, 2021. Available from: <https://opinio.hu/elemzesmit-gondolnak-a-magyarok-a-vakcinarol/> [accessed: March 11, 2022]. [Hungarian]
- [26] Goodwin R, Ben-Ezra M, Takahashi M, et al. Psychological factors underpinning vaccine willingness in Israel, Japan and Hungary. *Sci Rep.* 2022; 12: 439.
- [27] Friedman JH, Hastie T, Tibshirani R. Regularization paths for generalized linear models via coordinate descent. *J Stat Softw.* 2010; 33: 1–22.
- [28] Ranstam J, Cook JA. LASSO regression. *Br J Surg.* 2018; 105: 1348.
- [29] McEligot AJ, Poyner V, Sharma R, et al. Logistic LASSO regression for dietary intakes and breast cancer. *Nutrients* 2020; 12: 2652.
- [30] Reno C, Maietti E, Fantini MP, et al. Enhancing COVID-19 vaccines acceptance: results from a survey on vaccine hesitancy in Northern Italy. *Vaccines* 2021; 9: 378.
- [31] Nery N Jr, Ticona JP, Cardoso CW, et al. COVID-19 vaccine hesitancy and associated factors according to sex: a population-based survey in Salvador, Brazil. *PLoS ONE* 2022; 17: e0262649.
- [32] Burgess RA, Osborne RH, Yongabi KA, et al. The COVID-19 vaccines rush: participatory community engagement matters more than ever. *Lancet* 2021; 397: 8–10.

(Brys Zoltán,
Budapest, Tóth K. u. 4., 1097
e-mail: brys.zoltan@tk.hu)