

LXXVI. ÉVFOLYAM 2024/1-2. szám

# HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT, A NATO KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI  
KIVÁLÓSÁGI KÖZPONT ÉS A MAGYAR KATONAI- KATASZTRÓFAORVOSTANI TÁRSASÁG LAPJA



ZRÍNYI KIADÓ

# HONVÉDORVOS

A MAGYAR HONVÉDSÉG EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT,  
A NATO KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI KIVÁLÓSÁGI KÖZPONT  
ÉS A MAGYAR KATONAI-KATASZTRÓFAORVOSTANI  
TÁRSASÁG LAPJA



LXXVI. ÉVFOLYAM

2024/1–2. szám

## Szerkesztőbizottság

<i>Elnök:</i>	<b>Dr. med. Fejes Zsolt Dezső PhD</b>
<i>Elnökhelyettesek:</i>	<b>Dr. med. Kopcsó István PhD</b> <b>Dr. med. Fazekas László</b>
<i>Főszerkesztő:</i>	<b>Dr. med. Péter László János PhD</b>
<i>Szerkesztőbizottság:</i>	<b>Prof. dr. med. Gál János PhD</b> <b>Prof. dr. habil. Grósz Andor CSc</b> <b>Dr. med. Helfferich Frigyes Lóránd PhD</b> <b>Dr. habil. Herszényi László DSc, az MTA doktora</b> <b>Dr. med. Mártai István</b> <b>Dr. med. Pellek Sándor PhD</b> <b>Pereszlényi Csaba István</b> <b>Sótér Andrea PhD</b> <b>Dr. med. Svéd László PhD</b> <b>Dr. habil. Szabó Sándor András PhD</b> <b>Dr. med. habil. Szakács Zoltán PhD</b> <b>Urbán Nóra PhD</b> <b>Dr. med. Várhelyi Levente PhD</b> <b>Dr. med. Vásárhelyi-Tóth Sándor PhD</b> <b>Dr. med. Vekérdi Zoltán PhD</b>
<i>Főszerkesztőség:</i>	<b>Dr. med. Péter László János PhD</b> <b>Pogányiné Rózsa Gabriella PhD</b> <b>Surányi Zsolt</b>

## A HONVÉDORVOS SZERKESZTŐSÉGE

1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44. • Telefon: (1) 465-1851, (1) 465-1800/71513  
e-mail: mh.ek.honvedorvos@hm.gov.hu

*Kiadja:* az MH Egészségügyi Központ  
*A kiadásért felelős:* dr. med. Fejes Zsolt Dezső PhD orvos ezredes  
*Felelős szerkesztő:* dr. med. Péter László János PhD orvos alezredes  
*Technikai szerkesztő:* Surányi Zsolt százados

A kiadás éve: 2024

Index: 25378 • HU ISSN 0133-879X

Nyomdai előkészítés és kivitelezés:  
HM Zrínyi Geoinformációs és Toborzástámogató Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság  
Felelős vezető: Kulcsár Gábor ügyvezető  
A Zrínyi Kiadó vezetője: dr. Hajdú Ferenc igazgató  
A kiadványt gondozta: Fehérvári Balázs  
Az angol nyelvű cikkeket gondozta: Bede Orsolya Andrea  
Korrektor: Eszes Boldizsár  
Tördelés: Pénzes Bettina  
Borító: Győri László  
Műszaki szerkesztő: Gróf István  
Nyomdai kivitelezés: HM Zrínyi Nonprofit Kft. Kreatív Tervező és Sokszorosító Igazgatóság,  
felelős vezető: Pásztor Zoltán igazgató

*A folyóiratot elektronikus változatban archiválja a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár és Információs Központ REAL-J adatbázis (<http://real-j.mtak.hu/>), valamint a NATO Centre of Excellence Medical Messenger (<https://www.coemed.org/resources/medicalmessenger>) oldala.*

# TARTALOM

<b>Dr. Fejes Zsolt Dezső orvos ezredes, Pereszlényi Csaba István őrnagy, Csizmár Attila őrnagy</b> A COVID-19-világjárvány magyarországi katona-egészségügyi tapasztalatai . . . . .	5
<b>Dr. habil. Szabó Sándor András orvos ezredes, dr. Nagy-Bozsoky József, dr. Tótká Zsolt orvos alezredes, dr. Kuti Norbert orvos alezredes, dr. Guth-Orji Ágnes orvos alezredes</b> A COVID-19-világjárvány és a légi közlekedés . . . . .	13
<b>Zoltán Dániel (Dániel Zoltán)</b> Involvement of Institutional Workers in the Defence Sector during the First Wave of COVID-19 in Kőbánya, Budapest (Intézményi munkavállalók bevonása a védekezésbe a COVID-19 első hulláma idején [Budapest, Kőbánya]) . . .	36
<b>Col. Zoltán Vekerdí M.D. (dr. Vekerdí Zoltán orvos ezredes)</b> COVID-19 Publications (A COVID-19-cel kapcsolatos publikációk) . . . . .	48
<b>Dr. Fejes Zsolt Dezső PhD orvos ezredes, Pitlik László PhD, Rikk János PhD, Szűcs Diána PhD, dr. Túri Péter</b> E-volution a védelem-egészségügyben . . . . .	61
<b>Budán Zsuzsanna őrnagy, dr. Péter Ádám orvos alezredes, dr. Zsíros Éva orvos alezredes</b> Az Adaptive Hussars 2023 gyakorlat katona-egészségügyi kihívásai . . . . .	70
<b>Dr. Péter László orvos alezredes</b> Korunk régi-új betegsége, a PTSD . . . . .	79
In memoriam dr. Horváth Péter orvos ezredes (1966–2024) . . . . .	83
In memoriam dr. Breznayné Filló Ilona (1943–2024) . . . . .	85
<b>Telek Szabolcs hadnagy</b> Minek nevezzetek? – Avagy mi is az a PEA? . . . . .	86

Tisztelt Szerzőink!

Felhívjuk figyelmüket, hogy a kiadvány végén található szerzői útmutatónk megújult.  
Kérjük, töltsék le és figyelmesen tanulmányozzák összeállításunkat, mert ezentúl már  
csak az új követelményeknek megfelelő kéziratosokat tudjuk fogadni!

Köszönjük!

Szerkesztőség

# CONTENTS

<b>Col. Zsolt Fejes M.D., PhD; Maj. Csaba István Pereszlényi; Maj. Attila Csizmár</b> Military medical lessons learned from the COVID-19 pandemic in Hungary . . . . .	5
<b>Col. habil. Sándor András Szabó M.D., PhD; József Nagy-Bozsoky, M.D.;</b> <b>Lt. Col. Zsolt Tótká, M.D.; Lt. Col. Norbert Kuti M.D.; Lt. Col. Agnes Guth-Orji, M.D.</b> COVID-19 pandemic and aviation . . . . .	13
<b>Zoltán Dániel</b> Involvement of Institutional Workers in the Defence Sector during the First Wave of COVID-19 in Kőbánya, Budapest . . . . .	36
<b>Col. Zoltán Vekkerdi M.D., PhD</b> COVID-19 Publications . . . . .	48
<b>Col. Zsolt Fejes M.D., PhD; László Pitlik PhD; János Rikk PhD; Diána Szűcs PhD;</b> <b>Péter Túri M.D.; Szabolcs Budaházy</b> E-volution in defence health care . . . . .	61
<b>Maj. Zsuzsanna Budán; Lt. Col. Ádám Péter M.D.; Lt. Col. Éva Zsíros M.D.</b> Military medical challenges of exercise Adaptive Hussars 2023 . . . . .	70
<b>Lt. Col. László Péter M.D., PhD</b> PTSD, the old-new illness of our age . . . . .	79
In memoriam Col. Péter Horváth M.D. (1966–2024) . . . . .	83
In memoriam Dr. Ilona Breznayné Filló (1943–2024) . . . . .	85
<b>2<sup>nd</sup> Lt. Szabolcs Telek</b> What Shall I Call You? – or What Does PEA Mean? . . . . .	86

# A COVID-19-VILÁGJÁRVÁNY MAGYARORSZÁGI KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI TAPASZTALATAI

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.5-12>

**SZERZŐK** Dr. Fejes Zsolt Dezső orvos ezredes, PhD, MH Egészségügyi Központ  
(ORCID: 0000-0001-9065-5358, MTMT: 10044166)  
Pereszlényi Csaba István őrnagy, MH Egészségügyi Központ  
Csizmár Attila őrnagy, MH Egészségügyi Központ

**KULCSSZAVAK** koronavírus-világjárvány, katona-egészségügy, reziliencia

**ABSZTRAKT** *A 2019-ben azonosított új koronavírus okozta világjárvány kezelésével, következményeinek elhárításával, valamint a népegészségügy támogatásával összefüggő szakfeladatok ellátása jelentős kihívások elé állította a Magyar Honvédség (MH) egészségügyi szakállományát. A hosszú hónapokig sajátos környezetben zajló működés eredményeit és tapasztalatait a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Integrált COVID Laboratórium feladatai, valamint a katona-egészségügyi tervezési-szervezési feladatok aspektusán keresztül vizsgáljuk meg.*

## BEVEZETÉS

A COVID-19-világjárvány következtében kialakult globális egészségügyi vészhelyzetet 2020. március 11-én hirdette ki az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization – WHO). Az érintett országok eddig nem tapasztalt, komplex megoldásokat igénylő kihívással szembesültek, ami egyaránt érintette a gazdasági folyamatokat, sok tekintetben próbára tette a társadalmakat és alapvetően befolyásolta az egészségügyi ellátórendszerek mindennapi működését. A progresszív betegellátás szinte valamennyi összetevője (diagnosztika, terápia, elhelyezés, ápolás és kiürítési rendszeremlek) hosszabb-rövidebb időre kritikus helyzetbe került – országtól, gazdaságtól függetlenül.

A világjárványra adott válaszok legtöbbje egy újfajta megközelítés mellett sokszor szokatlan, korábban nem használt megoldásokat is eredményezett, melyek hosszabb-rövidebb időre átírták a konvencionális járványügyi stratégiákat és szabályokat.

Az egészségügyi ellátórendszerekkel szembeni követelmények tartósan váltak nehezen kezelhetővé, elsősorban az exponenciálisan emelkedő, nagy számú betegforgalom, az egészségügyi személyzetet is érintő tömeges megbetegedések, valamint a lakosság általános egészségügyi ellátásra irányuló, változatlan igénye miatt. Ebben a környezetben kellett ellátnia feladatait

a Magyar Honvédség Egészségügyi Központjának (MH EK) is, melynek két képességére – a laboratóriumi és a

tervezési, szervezési tevékenységére – vonatkozó tapasztalatainkat elemezzük, értékeljük.

## REZILIENCIA

Egy nem várt eseményre történő felkészültség önmagában még nem garanciája az alkalmazkodóképességnek. A helyzethez történő alkalmazkodás hatékonyságát, a válaszadás minőségét alapvetően az eseménykezelési stratégiák és tervek végrehajtása határozza meg, ami leghatékonyabban a már lezajlott hasonló események megfigyelési eredményeiből, tapasztalatainak feldolgozásából és ezek elemzéséből születhet. A rezilienciára való képesség tehát egy komplex folyamat eredménye, melyben az összetevők arányának helyzethez igazított dinamikus változása/változtatása növelheti a reziliencia szintjét.

A reziliens egészségügyi rendszer lényegi képessége, hogy úgy tud szembenézni különféle megrázkódtatásokkal,

szerkezeti és szervezeti változásokkal, hogy a folyamat lezajlása közben nem veszíti el arra való képességét, hogy fenntartható módon szolgálja a társadalom jóllétét.

Nemzeti és nemzetközi szinten is foglalkoztatja a szakértőket, hogy hogyan lehetséges reziliens ellátóelemeket folyamatosan fenntartani és/vagy az ellátórendszert talpra állítani egy, a teljes rendszer működését megzavaró olyan globális sokk után, mint a 2020-ban kihirdetett koronavírus-világjárvány. A kutatók a pandémia alatt folyamatosan keresték és napjainkban is kutatják azokat a kvalitatív és kvantitatív mérési módszereket, indikátorokat és elemzési metódusokat, amelyek segíthetnek egy hasonló esemény előrejelzésében és hatékony kezelésében.

## A LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI TAPASZTALATAI ÉS EREDMÉNYEI

Az MH EK a SARS-CoV-2 örökítőanyagának PCR-alapú azonosítását már 2020 januárjában, a járvány korai időszakában végre tudta hajtani, házi PCR-rendszert alkalmazva, a WHO által meghatározott szekvenciák szerint. 2020. március 28-tól az országos tiszti főorvos kijelölte és kötelezte az MH EK-t mikrobiológiai diagnosztikai tevékenység biztosítására. Ez a feladat az MH személyi állományának szűrési, diagnosztikai feladatain túl területi ellátási kötelezettség is járt. Ennek során három budapesti

kerület, hat pesti és nógrádi járás, valamint több civil egészségügyi szolgáltató és szociális intézmény légúti mintáinak feldolgozását is biztosítani kellett.

Az MH EK víruskimutatásra irányuló, laboratóriumi képességgel rendelkező szervezeti egységei 2020. szeptember 28-tól tervezetten, a humán erőforrások feladat és funkció szerinti optimalizálása érdekében integrált, mátrix rendszerű egységben (Integrált COVID Laboratórium, ICL), három mérőhelyen végezték a SARS-CoV-2-kórokozó kimutatását lég-

úti mintákból, a magyarországi járványhelyzet változásához illesztetten. 2021. augusztus 1-től a SARS-CoV-2-vírus kimutatására irányuló RT-PCR-vizsgálatok az MH EK teljes ellátási területére vonatkozóan az MH EK védelem-egészségügyi szervezetében működtetett COVID Laboratóriumban (CL) történtek.

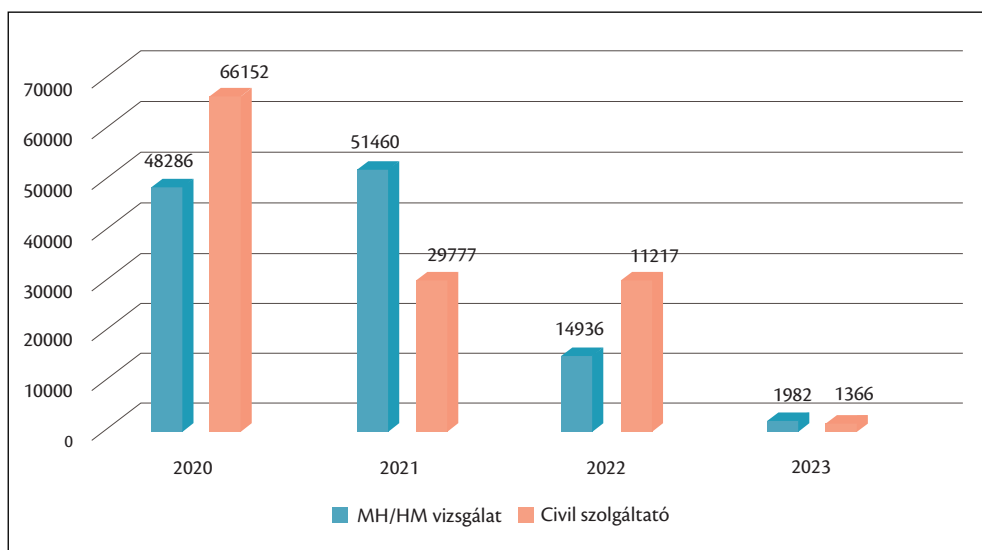
2020. február 22. és 2023. december 31. között összesen 232 125 vizsgálat történt, melyből 23 580 minta mutatott pozitív eredményt. A Magyar Honvédség számára a fenti mintaszámból 112 650 minta feldolgozása történt meg, melyek közül 10 932 zárult pozitív eredménnyel. A beérkezett minták darabszámát és éves bontását az 1. ábra mutatja.

A mintautak, a vállalt eredménykiadási idők az NNGYK (Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, korábban Nemzeti Népegészségügyi Központ) hatályos kijelölő határozatai, a járvány terjedéséből következő, változó vizsgálati igények és a beküldők elvárásai szerint, az aktuális helyzethez illesztetten, a rendelkezésre álló erőforrások által meghatározott lehetőségeken belül többször

módosultak. Ez elsősorban azon nélkülözhetetlen fejlesztéseknek volt köszönhető, amelyek jelentős kapacitásbővítést tettek lehetővé, biztosítva ezzel a hatékonyabb, gyorsabb eredménykiadást. A CL három mérőhelye közötti távolság ellenére az együttműködés kiválóan példázta az integráció valamennyi előnyét, melynek során egységes szakmai elvek mentén, a humán és a tárgyi erőforrások optimális kihasználásával voltak teljesíthetők mind a tervezett, mind az ad hoc feladatok.

A laboratórium feladatai voltak a diagnosztikán túl az MH alakulatai számára végzett vizsgálatok koordinálása, az alakulatok képviselőivel és csapatorvosokkal történő kapcsolattartás, valamint a Magyar Honvédség Parancsnokának (MH PK) intézkedéseiben foglalt kötelezettségek szerinti napi jelentések elkészítése, felterjesztése is.

2021. március 10-től az országos tisztifőorvos kijelölte és kötelezte az MH EK-t a SARS-CoV-2-vírusvariáns szűrésére, PCR-módszerrel. Ezen vizsgálatokat a CL a normál diagnosztikai feladatokon túl, folyamatosan hajtotta végre, ami

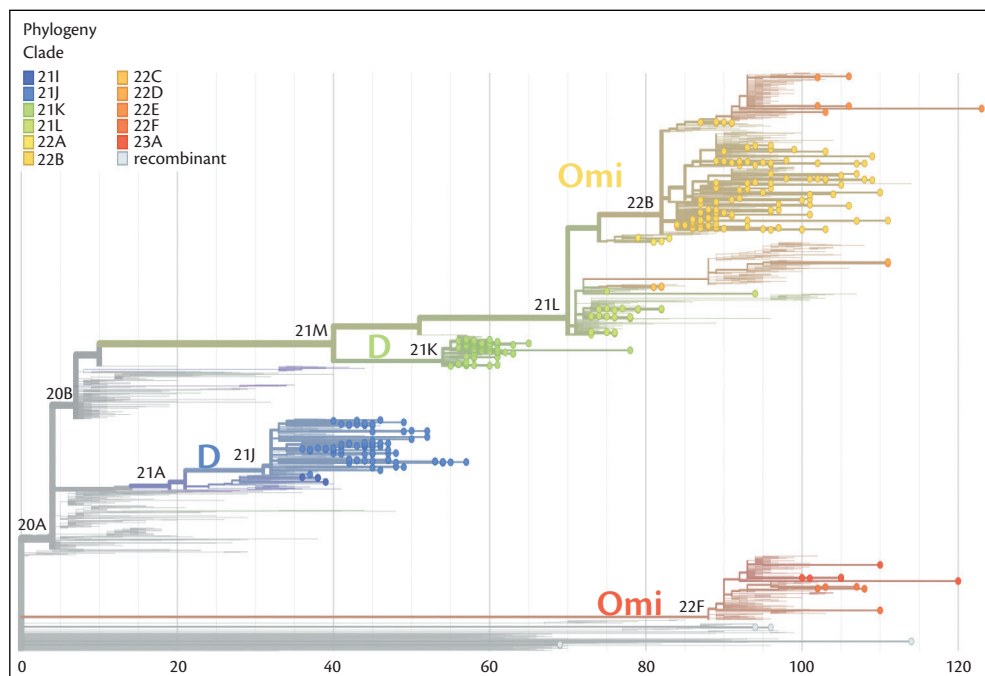


1. ábra. Mintaszámok a CL-be beküldött minták vonatkozásában, éves bontásban

további 800 mérést jelentett, 2023. december 31-ig bezárólag. Az MH EK-ban a pandémia ideje alatt sikeresen megtörtént egy új molekuláris biológiai technika bevezetése és rutinszerű alkalmazásának beállítása. A gyors, úgynevezett új generációs szekvenálás (Next-generation sequencing, NGS) rövid időn belül biztosította az egyes variánsok genetikai változásának nyomon követését (2. ábra), ezzel fontos információkat szolgáltatva a jár-

vány elleni védekezési, valamint egyes terápiás feladatok ellátásához egyaránt.

A laboratóriumi egységek együttműködésének fenntartása mellett, a jelenlegi járványhelyzetben az egységek eredeti ellátási területéről érkező igények kiszolgálása lehetővé teszi a békeidős tevékenységek biztosítását, azonban az esetlegesen megváltozó járványhelyzetre történő gyors reagálásra az integráció fenntartása jelenthet garanciát.



2. ábra. A CL-be küldött pozitív minták szekvenálási eredményeiből létrehozott törzsfá

## A TERVEZÉSI-SZERVEZÉSI FELADATOK KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI TAPASZTALATAI

A járványügyi helyzet folyamatos változásának figyelemmel kísérése, elemzése, valamint a személyi állomány életének és egészségének megővéséhez szükséges járványügyi intézkedések kidolgozása a Magyar Honvédségben rendkívül korán, már a járvány kínai kitörését követően megkezdődött. Az MH egészségügyi fő-

nöke a Magyar Honvédség Logisztikai Csoportfőnökség Egészségügyi Művelési Főnökség javaslata alapján 2020. január 30-án – amikor a járvány még csak a kínai Hubei tartományra lokalizálódott – kiadta első járványügyi tájékoztatóját.

A SARS-CoV-2-vírus Európában történő megjelenését követően a Magyar

Honvédség Parancsnokság Logisztikai és Gazdálkodási Csoportfőnökség Egészségügyi Műveleti Főnöksége szakmai indokok alapján javaslatot tett a Járványügyi Védekezési Csoport (JVCS) aktiválására. A JVCS alaprendeltetésből adódó feladata annak biztosítása, hogy az MH működését érintő járványok, nemzetközi horderejű népegészségügyi veszélyhelyzetek és járványügyi katasztrófák esetén a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer szakmai vezető testületeként működjön. Negatív tapasztalat és kudarc volt, hogy a fentebb említett szakmai javaslatot politikai felsővezetői szinten elvetették, és a JVCS aktiválására a későbbiek során sem került sor. Ugyancsak negatívumként említendő, hogy a járvány kezdetén a járványügyi intézkedések számos esetben nem tisztán csak a járványügyi szakmai indokokat tükrözték, hanem ezeket sok esetben módosították vagy felülírták egyéb katonai szempontok. Utólag visszatekintve a járvány dinamikájára, az MH állományának átfertőződése elkerülhetetlen volt, azonban a terjedés ütemének lassítása, ezzel az állomány hadrafoghatóságának hatékonyabb megőrzése indokolta volna az MH EK által forszírozott járványügyi szempontok prioritással történő kezelését.

Az MH feladatainak sikeres végrehajtása érdekében, annak teljes állományára vonatkozóan – beleértve a műveleti szerepvállalásokban érintetteket is – a Nemzeti Népegészségügyi Központ által kiadott járványügyi eljárásrendekkel összhangban, folyamatosan az aktuális járványügyi helyzetet értékelve adták ki az MH-szintű eljárásrendeket, melyekben az állomány hadrafoghatóságának megőrzése érdekében sok esetben a polgári szabályozásnál szigorúbb járványügyi intézkedéseket és kritériumokat

vezettek be. A járványügyi helyzet folyamatos változása miatt az eljárásrendek, intézkedések módosítására több mint 20 alkalommal került sor a világjárvány alatt.

A szigorú járványügyi előírásoknak és a katonai fegyelemnek köszönhetően az MH állományában a fertőzöttség szintjét sikerült alacsonyan tartani, az összesített pozitivitási arány 6,5% volt.

Pozitív tapasztalat, hogy a koronavírus-világjárvánnyal kapcsolatos információszerezés érdekében folyamatos kapcsolattartás valósult meg a NATO Katona-egészségügyi Kiválósági Központ müncheni intézetével (NATO MILMED COE Force Health Protection Branch), valamint egyéb nemzetközi parancsnokságokkal és katona-egészségügyi szervezetekkel (COMEDS-munkacsoportok, SHAPE MEDAD, JFCNP MEDAD). Az információk megosztása számos esetben segítette a különböző szakmai kérdések megoldását, valamint a katonai felsővezetői döntéshozatalt.

A világjárvány kezelésével kapcsolatos szakmai feladatokat jelentősen megnehezítette, hogy a világjárvány alatt került sor a katona-egészségügy szervezeti átalakítására, 2020-ban az MHP Egészségügyi Csoportfőnökség megalakítására, majd 2021-ben az MH teljes egészségügyi szakállományának az MH Egészségügyi Központba történő integrálására.

A járvány ideje alatt különös figyelmet igényelt a tömeges méretű migráció kezeléséhez szükséges intézkedések végrehajtásában való közreműködés, a Közös Akarat feladat sajátos közegészségügyi-járványügyi szabályainak a megalkotása úgy, hogy azok ne akadályozzák a feladat ellátásához szükséges állomány folyamatos rendelkezésre állását és a hadrafoghatóságuk megőrzését.

Szintén fontos feladatként jelentkezett az MH béketámogató műveletekben részt vevő erői kitelepítés előtti és hazatelepítést követő eljárásrendjének kidolgozása és folyamatos aktualizálása. A műveleti terület és a hazai járványügyi helyzet tükrében megtervezték az állomány preventív elkülönítését, mintavételezését és a műveleti területeken elvárt orvosi igazolások kiadásának rendjét. Kiemelt feladatként jelent meg a műveleti területek járványügyi helyzetének nyomon követése, a szükséges kiürítések tervezése és végrehajtása.

Habár a kiképzési rendezvényeket, tanfolyamokat a járvány következtében bevezetett intézkedések hátrányosan érintették, ugyanakkor új képzések kialakítására is sor került. Ilyen volt a Veszélyhelyzeti Segédápoló (VSÁ) kiképzés, melynek az volt a célja, hogy egészségügyi végzettséggel nem rendelkező (elsősorban) katonák képesek legyenek segédápolói feladatok ellátására, járványvédelmi és alapszintű betegellátási célzattal, illetve, hogy a COVID-19-járvány tetőzésének időszakaára megfelelő létszámban álljon rendelkezésre VSÁ-kiképzésben részesült személy. Az aktív állományból 2020. november 30-ig összesen 64 főt képezték ki, de a későbbiekben megtörtént a speciális önkéntes tartalékos állomány VSÁ-kiképzése is, tovább növelve a speciális képességgel rendelkezők létszámát.

Az MH EK szakállománya a járvány kezdetétől fogva részt vett a diagnosztikus vizsgálatokban is, egyrészt mintavéző csoportok alkalmazásával, másrészt saját COVID-laboratóriumi képesség kialakításával és ennek az országos laboratóriumi rendszerbe történő integrálásával. Az MH szervezeteiben a COVID-19-megbetegedések szoros monitorozása és a kontaktkutatás elősegíté-

tette a fertőző góccok gyors és hatékony felszámolását. 2020. február 22. és 2023. szeptember 30. között az összesen elvégzett vizsgálatok száma 231 275 volt, melyből 23 501 lett pozitív. Ebből az MH részére 111 800 vizsgálat történt, melyek közül 10 853 zárult pozitív eredménnyel.

Az otthoni elkülönítés mellett kijelöltek egy katonai elkülönítő objektumot is, ahol az otthoni izolációt nem vállaló katonák tölthették a karanténjukat. Az elkülönítő működtetésére vonatkozó koncepciót, ezzel együtt az erre vonatkozó parancsot is többször módosították a világjárvány alatt, egyrészt a járványügyi helyzet változása, másrészt a prioritást élvező kiképzési rendezvények miatt.

A SARS-CoV-2 elleni oltóanyagok megjelenését követően 2020. december 26-án adták be az első oltásokat, melyeket az MH EK Honvédkórház vezetőállománya kapott. Az oltóanyagok elérhetőségével párhuzamosan prioritást élvezett az egészségügyi szakdolgozók, majd azt követően az MH állományának immunizálása, melyet egy igen rövid idő alatt megszervezett oltási kampánnyal sikerült végrehajtani. Az oltóanyag egyre szélesebb körű elérhetőségét követően az MH egészségügyi szolgálata jelentős szerepet vállalt a honvédelmi tárca részére nélkülözhetetlen szolgáltatásokat nyújtó vállalatok, nemzetközi szervezetek, nagykövetségek, nemzetgazdasági szempontból fontos vállalatok állományának SARS-CoV-2 elleni immunizálásában, majd kiemelt feladatként részt vett a lakosság minél nagyobb arányú átoltottságának elérésében, amit stacioner oltópontok működtetésével, valamint mobil oltóállomások alkalmazásával valósított meg.

A lakosság immunizálása céljából kezdetben 22 oltóhely kialakítására és

működtetésére került sor, de a tömeges oltások végrehajtása érdekében további oltóhelyek létrehozása is szükségessé vált, így az MH EK összesen 55 oltóhelyet működtetett, ahol a beadott oltások száma 315 999 adag volt (1. oltás: 118 867, 2. oltás: 126 761, 3. oltás: 66 972, 4. oltás: 3 399).

2021. március 20–21-én, valamint április 10–11-én végrehajtották a HM-tárca teljes személyi állományának kampányoltását, amely során az MH EK budapesti és környéki oltópontjain, 16 vidéki alakulatnál lévő oltóhelyen, valamint hat oltóbuszon és stacioner oltóponton 8500 fő immunizálása történt meg két nap alatt.

A Magyar Honvédség mobil oltóállomásai (MOÁ) a honvédségi tesztelést követően 2021. március 27-től 2021. június 22-ig végezték a lakosság oltását olyan településeken, ahol az egészségügyi ellátás helyben nehezen hozzáférhető, vagy a lakosoknak aránytalanul nagy nehézséget okozott volna eljutni a legközelebbi oltópontra. Ezen idő alatt az öt MOÁ állománya 16 megye 130 településén összesen 34 423 oltást adott be. Az ezt követően elrendelt határ menti oltási feladatot 2021. július 2. és augusztus 3. között hajtották végre 5 MOÁ bevonásával, három helyszínen. A feladat során mintegy 16 628 Ukrajnában élő oltottak be.

Az MH EK állományából összesen 1267 főt vezényeltek MOÁ-ra.

Negatív tapasztalat volt a jelentésekre vonatkozóan, hogy az elvégzett SARS-CoV-2 elleni oltásokról szóló jelentések adattartalma gyakorlatilag folyamatosan változott annak ellenére, hogy ez szakmailag nem volt indokolt. A második körös oltások kezdetén a jelentések csak még bonyolultabbá váltak, illetve sok esetben igen rövid határidővel kellett adatot szolgáltatni egy-egy újonnan felmerült szempont alapján.

Az egészségügyi szakanyagok és szaktechnikai eszközök vonatkozásában az első hullám során új kihívásként jelentkezett a kezdetben limitált mennyiségű egyéni járványügyi védőeszközök és anyagok katonai szervezetek, különböző szolgálatok és a külföldi műveleti területen szolgálatot teljesítő állomány részére történő biztosítása.

A kezdeti nehézségeket enyhítette a Kínai Népköztársaság Nemzetvédelmi Minisztériuma által a COVID-19-járvány elleni védekezés támogatása céljából a honvédelmi tárca részére adományozott egészségügyi anyagok és felszerelések beszállítása, melyeket a HM Hatósági Főosztály állásfoglalását követően a járvány második hulláma során folyamatosan osztottak ki a katonai szervezetek egészségügyi szakállományára részére.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A koronavírus-világjárvány egyértelműen megmutatta a Magyar Honvédség egészségügyi szolgálatának helytállását egy korábban soha nem tapasztalt, jelentős kihívásokat tartalmazó valós helyzetben.

Mind a civil, mind a katonai oldal számára nyilvánvalóvá vált, hogy az ilyen volumenű feladatokban nélkülözhetet-

len a szoros együttműködés a két oldal szakmai szereplői között a rendelkezésre álló elméleti és gyakorlati szakmai tudás kapacitásainak maximális megosztása és az erőforrások hatékony felhasználása érdekében.

A hónapokon keresztül zajló események hatására nyilvánvalóvá vált, hogy

a rövid és középtávú nemzeti tervek kialakítása során a feladatspecifikus együttműködés kereteinek és szereplőinek meghatározása, a végrehajtás strukturális elemeinek kiépítése, valamint a kooperáció mechanizmusának közös kidolgozása nélkülözhetetlen. A vonatkozó szakmai adatbázisok felállítása, komplex jelentések és elemzések elkészítése olyan határterületi feladatok, amelyeket a részt vevő nemzeti szolgálatok, szakmai elemek és intézetek kompetenciájának függvényében kell kialakítani

és valamennyi szereplő számára egységes formában elérhetővé tenni.

A világjárvány érzékelhetővé tette a társadalom kiszolgáltatottságát, az egymásra utaltságból adódó igényeken keresztül pedig felhívta a figyelmet a civil–katonai kapcsolatok fejlesztésének szükségességére. Mindezen jelenségek felvetik a jövőbeni katonai-egészségügyi stratégia és műveleti szintű tervezési feladatok kiterjesztését a civil szférára is, melybe a civil egészségügyi szereplők bevonását tapasztalataink alapján indokoltnak tartjuk.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

A 2020. évben azonosított új koronavírus (SARS-CoV-2) okozta fertőzések (COVID-19) megelőzésének és terápiájának kézikönyve. Emberi Erőforrások Minisztériuma szakmai kiadványa, 2020.

Fejes Zs., Kopcsó I., Zsíros É., Péter Á., Balázs P.: Egészségügyi képességtervezés a COVID-19 pandémia időszakában. Honvédorvos, 2020. (72) 1–2 szám. 7–19. o.

Fejes Zs., Mihók S.: The role of medical intelligence in the process of defense strategy development during the COVID-19 pandemic. National Security Review, Issue 2/2020. 37–51. o.

Fejes Zs., Molnár F., Raffay B.: Egészségügyi kérdések és kihívások a nemzeti és szövetségi szintű reziliencia megvalósításában. Védelmi-Biztonsági Szabályozási és Kormányásati Műhelytanulmányok 2023/2. 1–42. o.

#### MILITARY MEDICAL LESSONS LEARNED FROM THE COVID-19 PANDEMIC IN HUNGARY

##### AUTHORS

Col. Zsolt Fejes M.D., PhD, HDF Medical Centre  
Maj. Csaba István Pereszlényi, HDF Medical Centre  
Maj. Attila Csizmár, HDF Medical Centre

##### KEYWORDS

COVID pandemic, military medicine, resiliency

##### ABSTRACT

*The medical staff of the Hungarian Defence Forces was faced with significant challenges in the management of the COVID-19 pandemic, caused by the new coronavirus identified in 2019. The main challenges were the prevention of the pandemic's consequences and the provision of professional tasks related to the support of the public health system.*

*The authors of this article examined the results and lessons learned from the operation in a special environment through the tasks of the Integrated COVID Laboratory of the Hungarian Defence Forces Medical Center, as well as the planning and organization functions in the military health care system.*

# A COVID-19-VILÁGJÁRVÁNY ÉS A LÉGI KÖZLEKEDÉS

Repülésélettani, klinikai és járványtani tapasztalatok  
és következmények a polgári és katonai repülésben

## DOI

<https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.13-35>

## SZERZŐK

**Dr. habil. Szabó Sándor András orvos ezredes, PhD, DAvMed (UK), MH** Egészségügyi Központ, Szegedi Tudományegyetem Repülő- és Űrorvosi Tanszék tanszékvezető docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem egyetemi magántanár, MH repülő főszakorvos (ORCID: 0000-0002-1362-4723, MTMT: 10022416)  
**Dr. Nagy-Bozsoky József, Semmelweis Egyetem Doktori Iskola doktorandusza** (ORCID: 0000-0003-3130-451X, MTMT: 10095489)  
**Dr. Tótka Zsolt orvos alezredes** MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0002-4326-3287, MTMT: 10095341)  
**Dr. Kuti Norbert orvos alezredes, MH Egészségügyi Központ** (ORCID: 0009-0006-2883-4260, MTMT: 10094308)  
**Dr. Guth-Orji Ágnes orvos alezredes, MH Egészségügyi Központ, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola doktorandusza, Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Klinikai Központ, Repülő- és Űrorvosi Tanszék tanársegéd** (ORCID: 0000-0003-0138-9807, MTMT: 10081329)

## KULCSSZAVAK

SARS-CoV-2 a repülésben, COVID-19 súlyosbította hypobáriás hypoxia, cerebrális és perifériás pulsoxymetria, hirtelen cselekvőképtelenség kockázata vírusfertőzésben, hosszú COVID

## ABSZTRAKT

*A COVID-19-világjárvány nemcsak általános népegészségügyi, járványügyi probléma, hanem komoly, egész iparágak, illetve foglalkozási csoportok létét és működését alapvetően átalakító tényezővé vált. Különösen igaz ez a légi közlekedésre mint iparágra és a légi közlekedési szakszemélyzetre mint a repülésélettani stresszorok miatt különösen sérülékeny munkavállalói csoportra. A cikknek nem célja a COVID-19-világjárvány teljes körű diagnosztikai, terápiás és járványügyi elemzése, csak arra fókuszál, hogy mindez hogyan érintette a civil és katonai repülésben a repülőhajózó állomány egészségügyi alkalmasságát, különös tekintettel a lezajlott vírusfertőzés hypoxia-tűrőképességre és a kognitív teljesítményre, illetve mentális egészségre gyakorolt hatására. Mindezt a barokamrában hypobárikus hypoxiában mért kedvezőtlen perifériás és agyi pulsoxymetriás adatokkal is szemléltetjük.*

## BEVEZETÉS

„Biztosan eljön az a pillanat, amikor halálos járvány söpör végig a világon. Életbevágó, hogy fel legyünk készülve rá!” (Barack Obama, 2014)

Az Amerikai Egyesült Államok elnökének jóslata igen hamar valóságos fenyegetéssé vált. A több mint három évig tartó COVID-19, a SARS-CoV2 koronavírus különböző variánsai által okozott világjárvány 2020–2023 között drasztikusan visszavetette a (főleg nemzetközi) légi közlekedést, pilóták tízezrei veszítették el munkájukat vagy hosszú hónapokra földi szolgálatra kényszerültek. A nemzetközi légi közlekedésben (különösen az utasforgalomban) a járvány csúcán felére-harmadára esett vissza a tényleges repülési intenzitás, és ezzel jelentősen csökkent a pilóták (és repülésirányítók) repülési (irányítási) rutinja. A személyes kontaktussal járó fertőzésveszély miatt nem lehetett végrehajtani a rendszeres valós vagy szimulátorrepüléssel járó továbbképzéseket, a személyes jelenléthez kötött repülőorvosi alkalmassági vizsgálatok is (hivatalos engedéllyel) halasztást szenvedtek. Mindezek értelmében a légi közlekedési (mint a világot behálózó szervezetre ható) és a repülőorvosi (mint a légi szakszemélyzet speciális alkalmassági minősítésére ható) kihívások együtt érvényesültek.

Mindezeknek egyelőre kiszámíthatatlan repülésbiztonsági következménye is

van, melyet a NATO<sup>1</sup> és az EASA<sup>2</sup> a jogszabályi környezet adaptációjával új, online, a digitális térhez kötött minősítési, továbbképzési eljárások kidolgozásával, a szakszolgálati engedélyek és repülőorvosi alkalmassági engedélyek meghosszabbításával próbálnak (részben) kompenzálni. A globális méretű légi közlekedési válság az ICAO<sup>3</sup> összesítése szerint pedig háborús időszakokkal összemérhető gazdasági krízishelyzethez vezető mutatókkal jellemezhető, mind a lezárt 2020–2021. év, mind a 2022. év eredményeit tekintve (figyelembe véve az újabb mutánsok által kiváltott újabb járványhullámok okozta járványügyi utazási korlátozásokat, iparági termelőkapacitás-csökkenést és a turizmus önmagában jelentős GDP-, azaz nemzetiössztermék-növelő szerepének elmaradását).<sup>4</sup>

A nemzetközi utasforgalom 60%-os visszaesése következett be, a repülőtéri és légitársasági szövetségek is 65%-os bevételcsökkenésről számoltak be, a nemzetközi turizmusból befolyó bevételek kiesése meghaladja a (legjobb forgatókönyv alapján) 910, de akár az 1170 milliárd dollárt is (a legrosszabb eset, a lassú kilábalás forgatókönyve). A világgereszkedelelem közel 10%-kal, a világgazdaság 3,5–4,3%-kal esett vissza, ami jelentősen meghaladja az utolsó, 2008-as világgazdasági recesszió mértékét. 2020-ban 372 milliárd dolláros, 2021-ben 324 milliárd dolláros veszteséget szenvedtek

1 NATO (North Atlantic Treaty Organization): az Észak-atlanti Szerződés Szervezete.

2 EASA (European Aviation Safety Agency): Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (Közös Légügyi Hatóság).

3 ICAO (International Civil Aviation Organization): az ENSZ Polgári Repülésügyi Világszervezete.

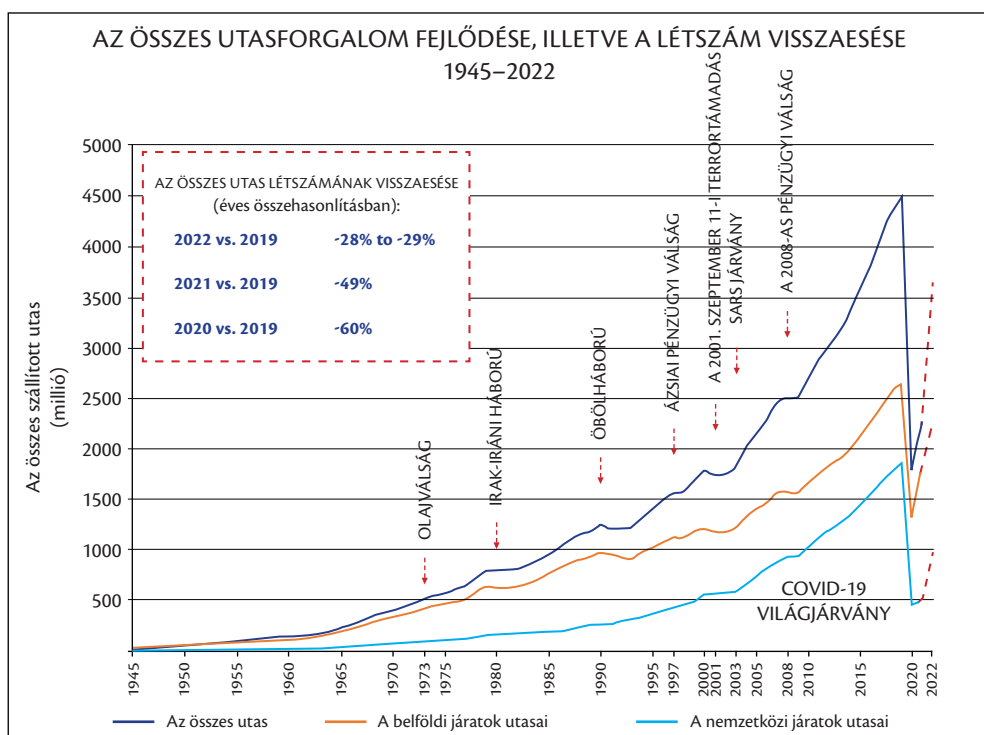
4 ICAO-jelentés: Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis, Montréal, Canada. 2023. január 27. Economic Development –Air Transport Bureau. <https://www.icao.int/sustainability/pages/economic-impacts-of-covid-19.aspx>.

el a nagy légitársaságok a 2019-es bázisévhez viszonyítva, és 2022-re is 175 milliárd dolláros összesített veszteség számítható.<sup>5</sup> (1. ábra)

A járvány okozta fokozott légi közlekedési kockázat becslésére és kezelésére a nagy légi közlekedési szervezetek (az ICAO mellett az FAA – az Amerikai Légügyi Hivatal és az EASA – az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség is) külön kézikönyvet állítottak össze a nemzeti polgári légügyi hatóságok részére,

melynek csak egy része a humán faktor (azaz a szakképzett légiszemélyzet) hirtelen cselekvőképtelenségi kockázatának elemzése és a veszély csökkentésére irányuló eljárásrend kidolgozása.<sup>6</sup>

Általános tapasztalat volt, hogy az akut vírusfertőzés gyakran közvetlenül érintette az egyébként egészséges, és egészséges életmód iránt motivált légi közlekedési szakemélyzet tagjait is. Tragikus módon az egyéni egészségi (pl. szív- és érrendszeri) kockázattal nem



1. ábra. A polgári légi közlekedés visszaesése a COVID-19-járvány első hullámai miatt (forrás: ICAO)

5 IATA REPORT – International Air Transport Association (Nemzetközi Légiszállítási Szövetség) updated impact assessment 2020. március 24. <https://www.iata.org/en/iata-respository/publications/economic-report/third-impact-assessment>; Kaitano, Dube, Godwell Nhamo, David Chikodzi: COVID-19 Pandemic and Prospects for Recovery of the Global Aviation Industry. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102022>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096969721000053>.

6 EASA Handbook for CAAs on the Management of Aviation Safety Risks Related to COVID-19 (Doc 10144). <https://www.icao.int/safety/safetymanagement/pages/covid-19-safety-risk-management.aspx>.

magyarázható, súlyos lefolyású betegség és elhúzódó gyógyulás is előfordult fiatalabb életkorban is, nemcsak az idősebb, magasabb kockázatú korcsoportokban. Ismert annak a 43 éves skót pilótának az esete, aki hosszú távú interkontinentális repülése után már úgy érkezett Vietnámba, hogy a reptérről hordágyon vitték a sürgősségi osztályra, a tüdőszövődmények (COVID-tüdőgyulladás és ARDS<sup>7</sup>) miatt légzőfelülete 90%-át elvesztette, és csak a hosszú intenzív terápia mentette meg a tüdőtranszplantációtól.<sup>8</sup>

Az akut vírusbetegség lezajlása után perzisztáló tünetek pedig a „hosszú COVID” részjelenségeként okoznak komoly repülőorvosi minősítési problémát: a fáradékonyság, csökkent fizikai teljesítőképesség, csökkent koncentráció és egyéb figyelmi, illetve memóriefunkciók esetében (a „ködös agy” állapota), amelyek miatt már normális földi körülmények között is visszaeshet a pilóta teljesítménye, csökken fizikai terhelhetősége, a kifáradás-kimerülés tünetegyüttes sokkal intenzívebben jelentkezik.<sup>9</sup> Ezek a panaszok repülési környezetben az oxigénhiány, a széndioxid-kimosás (passzív hiperventilláció, illetve respirációs alkalózis) és a szervi hypoxaemia miatt még aktívabban hatnak a fizikai terhelhetőségre.<sup>10</sup>

A repülés oldaláról nézve a hypoxia és a túlterhelés – mint inherens, alattomos repüléselettani stresszorok – a magasság és gyorsulás függvényében a mai napig

első számú repülésbiztonsági baleseti tényezők. A magasságfüggő nyomásváltozás csökkenő külső oxigénkínálatot eredményez a belelegzett levegőben, a túlterhelés-gyorsulás változása az agyi véráramlást veszélyezteti, ami közvetlen módon rontja az emberi teljesítőképességet, növeli a hiba lehetőségét. Ezt külön provokálhatja egy légúti vírusfertőzés súlyos – a tüdő légzőfelszínének átmeneti vagy tartós elvesztésével járó – formája, mint amilyen a SARS-CoV2 által okozott kétoldali súlyos tüdőgyulladás vagy ARDS (és természetesen a fertőzés második fázisában kialakuló, citokinvihar indukálta masszív sokszervi gyulladáshoz és elégtelenséghez [Multi Organ Failure] vezető folyamat, amely az intenzív osztályon kezelt betegek jelentős részénél a halálozás oki tényezője).

A Magyar Honvédség személyi állományát a korai és proaktív járványügyi lépések (maszkhasználat, home office, távolságtartás) ellenére arányaiban hasonlóképpen érintette a járvány, az aktív (fizikai teljesítmény, jó egészségi állapot, alacsony szív- és érrendszeri rizikóprofil szerint is szelektált és rendszeresen ellenőrzött egészségi állapotú) állományban alacsony számú fatális kimenettel (2021. szeptemberig 16 fő HM- [Honvédelmi Minisztérium] szintű összeállításban). A légielő aktív, folyamatos szállítási, légtérellenőrzési és gyakorlati kiképzési feladataiban forgóváltásos rendszerben részt vevő állományában

7 ARDS (acute respiratory distress syndrome): felnőttkori légzőszervi distressz tünetegyüttes légzési elégtelenséggel.

8 Barnes, O.: Coronavirus: Vietnam Coma Pilot Warns People Not To Be Blasé. *BBC News*. Közzététel: 2020. július 27. <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-53544345>.

9 Guth-Orji Á.: *A poszt-COVID szindróma repülésbiztonsági jelentősége*. *Honvédorvos*, 73 (1–2). 5–19. o. ISSN 0133-879x. (2021). <https://doi.org/10.29068/HO.2021.1-2.5-19>.

10 Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A. et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 27, 601–615 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-zhttps://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z#Fig2>.

szintén fordultak elő megbetegedések – az egyéni védőeszközök szigorú használata ellenére. Haláleset nem fordult elő, az esetek túlnyomó része még kórházi kezelést sem igényelt, de repülésbiztonsági szempontból felmerült a jogos aggodalom, hogy a szervi lokalizáció (a tüdő érintettsége, akár tüdőgyulladás nélkül), a tünetek (fulladás, köhögés, fáradékonyság elhúzódó jelleggel) megnyílnak jelentenek problémát a speciális repülési alkalmasság, azon belül a hypoxia-tűrőképesség szempontjából.

Az MH egészségügyi főnök jóváhagyásával, az érvényben lévő jogszabály

vonatkozó pontja<sup>11</sup> alapján a lezajlott SARS-CoV-2019 vírus okozta fertőzés után soron kívüli ROB-vizsgálatot végeztünk, melynek során a barokamrai hypoxia-tűrőképességet is ellenőriztük. A vizsgálat eredményét a betegség előtti individuális keringési-légzési paraméterekhez viszonyítva elemeztük, a romló-tűrőképességet a magasságlejtani reflexszintű változásokkal és a vírusfertőzés patomechanizmusából fakadó analóg keringési és légzési kóros jelenségekkel magyarázzuk. Ezzel szemléltetjük a vírusfertőzés okozta alattomos, elhúzódó hypoxia hatását is.

## A COVID-19-VÍRUSFERTŐZÉS REPÜLŐORVOSI VONATKOZÁSAI

A légi közlekedés – szervezeti struktúrájánál, illetve a repülésbiztonsági szempontok szerinti sűrű és kontakt (személyes érintkezést is igénylő) ellenőrzési rendszerénél fogva, valamint a hatalmas utasforgalom és a járványügyi expozíciók

lehetőségei miatt is – különösen érzékenyen reagált a 2019 decemberében a kínai Vuhanból induló és 2020 márciusában a WHO<sup>12</sup> által is világjárványnak (pandémiának) nyilvánított tömeges vírusfertőzésre. Ennek összetevői a következők:

### 1. Járványtan repülési környezetben

A repülőgép maga (mint vektor) biztosította a lappangási fázisban levő vagy enyhe tünetekkel rendelkező egyének (mint utasok) révén a vírus gyors közlekedését és tömeges transzmisszióját a kontinensek között, újabb és újabb gócpontok kialakulásával a fogékony lakosság körében. Míg korábban a WHO csak egyes influenzatorzszek (pl. H1N1)

és a vérzéses lázat okozó vírusok (Lassa, Ebola, Marburg) esetében hirdetett magas fokú készültséget, a koronavírusok családjába tartozó torzszek közül a SARS<sup>13</sup> és a MERS<sup>14</sup> után e vírustörzs vált igazán globalizált járvány okozójává, mind ragályossága, mind az életkorral és az alapbetegségekkel növekvő halálozási rátája miatt. (A 2022-ben dominánssá váló

11 20/2021. (X. 06.) HM-rendelet „Az állami célú légiközlekedési személyzet repülőegészségi alkalmasságának feltételeiről, valamint a repülőegészségi alkalmassági vizsgálatot végző szerv kijelölésének és tevékenységének szabályairól”, 7. § d) pont.

12 WHO (World Health Organization): Egészségügyi Világszervezet.

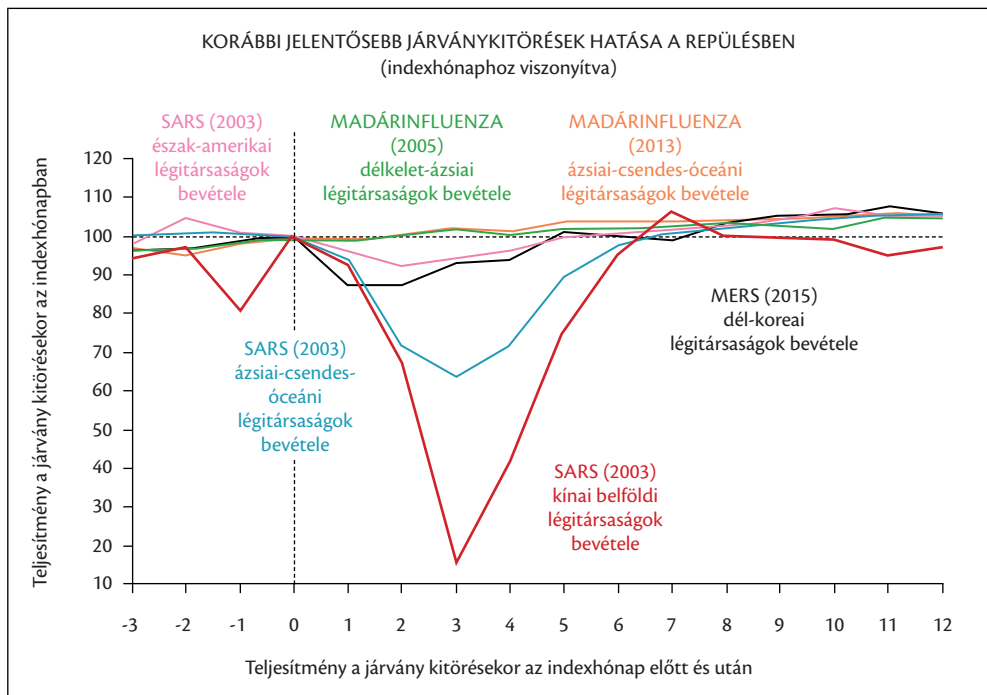
13 SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome): koronavírus törzs által okozott súlyos akut légzési tünetegyüttes a 2003-as járvány során.

14 MERS (Middle-East Respiratory Syndrome): koronavírus törzs által okozott súlyos akut légzési tünetegyüttes a 2012-es járvány során, főleg a Közel-Keleten.

omikron variáns [és változatainak] fertőzőképessége tovább nőtt, megbetegítőképessége, fulmináns lefolyást okozó klinikai gyakorisága viszont csökkent.)

Fertőző betegségek repülőúthoz köthető, ténylegesen a repülés alatt a fedélzeten bekövetkező transzmissziója korábban, más fertőző ágensekre vonatkozóan is ismert volt, ezek közül néhány esetben felmerült a tbc gyanúja (az utazótársakat a légitársaság köteles értesíteni, ha a fertőzött utas utazása tényszerűen igazoltta válik). A kanyaró, az influenza légúti terjedése néhány (három, illetve két) esetben igazolódott (utóbbinál egy alkalommal alaskai leszállás során, nyitott ajtó mellett, ami-

kor a fedélzeti légkondicionáló rendszer és HEPA-szűrő<sup>15</sup> nem működött). Étellel történő terjedés szintén alacsony számban fordult elő (a catering fedélzeti ételkiszolgálás higiénés problémája miatt), főleg Salmonellosist (15 esetben), Staphylococust (nyolc esetben), Shigellát (három esetben), kolerát (három esetben) igazoltak utólag laboratóriumi úton.<sup>16</sup> Korábban még a nagyobb légúti járványkitörések sem okoztak globális szintű, azonnal érzékelhető pénzügyi veszteséggel és forgalom-visszaeséssel járó megingásokat a nemzetközi légi közlekedésben, legfeljebb a helyi (belföldi vagy ország szintű) korlátozások miatt volt kapacitáscsökkenés. (2. ábra)



2. ábra. Légútijárvány-kitörések hatása a légiforgalomra (forrás: ICAO, IATA)

15 HEPA (high efficiency particulate air) -szűrő: mikron méretű részecskék kiszűrésére is alkalmas hatékony légszűrő, repülőfedélzeten óránként többször átszűri a teljes kabinlevegő-mennyiséget.  
16 Mangili, A., Gendreau, M.A.: Transmission of infectious diseases during commercial air travel. *Lancet*. PMID: 15767002 PMCID: PMC7134995, DOI: 10.1016/S0140-6736(05)71089-8 Free PMC article. <https://www.thelancet.com/action/showFullTableHTML?isHtml=true&tableId=tbl1&pi=S0140-6736%2805%2971089-8>.

A SARS-CoV-2 vagy COVID-vírus kb. 100 nm-es, egyszálú RNS genetikai állományt tartalmazó részecske, amely a repülőgép fedélzetén is direkt légúti csepp/aeroszolfertőzés útján terjedhet. Bár a HEPA-szűrőkkel felszerelt fedélzeti légkondicionáló rendszer nagy hatékonysággal kiszűri, a közvetlen (néhány üléssornyi távolságra történő) fertőzést ez nem előzi meg. Erre vonatkozóan a korábbi, 2003-as SARS-járvány során igazoltak utólag több utasra kiterjedő direkt repülőfedélzeti fertőzést.<sup>17</sup> A COVID-19-járványban a Pentagon 2020 augusztusában már végzett átfogó vizsgálatot: a US Transport Command<sup>18</sup> által nyolc napon keresztül Boeing 777-200 és 767-300 géptípusokon végzett vírusterjedési tesztek<sup>19</sup> a HEPA-szűrők hatékony működését bizonyították. A vizsgálatban a DARPA<sup>20</sup>, a Zeteo Tech biotechnológiai cég, az S3i kutatólaboratórium, a Nebraskai Egyetem Védelmi Stratégiai Kutató Intézete (National Strategic Research Institute), valamint a Boeing és a United Airlines légitársaságok vettek részt. A standardizált Commercial Aircraft Cabin Aerosol Dispersion Test (nyers fordításban: kereskedelmi repülőgépeken alkalmazott kabintér diszperziós teszt) fluoreszcens markereket használt aeroszol részecskékre diszpergálva, hogy megállapíthassák a részecskék elhúzóó jelenlétét a levegőben. Próbababákkal mint szimulált

fertőzött utasokkal az utastérben szét-szórva tesztelték a kilégzéssel-köhögéssel kibocsátott vírusterhelést maszkkal és anélkül, több mint 300 aeroszoltesztet elvégezve. Maszk használata mellett még a szomszédos ülésen is a vírusrészecskék 99,7%-a eltűnt a levegőből 6 perc alatt, érdemben csökkentve az infektív vírusterhelés kockázatát akár 12 órás repülőútra számítva. A víruseliminálás üteme tizenöt-ször gyorsabb volt, mint a mindennapi élet körülményei között, és hatszor gyorsabb, mint egy korszerű kórházi szellőzőrendszer által biztosított körülmények között. A magas érintésszámmal rendelkező vízszintes felületek (kartámaszok) jóval több vírusrészecskét gyűjtöttek össze, mint a függőleges felületek (képernyők, a székek háttámlája).<sup>21</sup>

Katonai repülésben, vadászrepülőgépek fedélzetén a fedélzeti oxigénrendszer zártsága, az OBOGS (On-Board Oxygen Generating System – fedélzeti oxigénellátó rendszer) működési elve biztosítja a pilóta védelmét az esetlegesen fertőzött környezeti levegőtől. A hajtóműből érkező hevített, páramentesített és csíramentes légáram dúsul fel oxigénnel a szilikát kristályágyon áthajtott levegőből és kerül a pilóta személyes használatú, túlnyomás tartására is képes, szorosan illeszkedő maszkjába. Többpilótás merev vagy forgósárnyas szállítógépeken viszont a teljes személyzet egyéni védelmét

17 Bourouiba, L.: Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. *JAMA*. Published Online. 2020. március 26. Doi: 10.1001/JAMA.2020.4756 Video: Respiratory Pathogen Emission Dynamics. <https://edhub.jama-assn.org/jn-learning/video-player/18357411>.

18 Amerikai Légierő Szállító Parancsnokság.

19 Commercial Aircraft Cabin Aerosol Dispersion Test: a kereskedelmi repülőgépek kabinjának aeroszol-szétterjedési vizsgálata, fluoreszcens markerekkel és próbababákkal.

20 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency): Fejlett Védelmi Rendszerek Kutatóügynökség, USA.

21 Pentagon study. <https://thehill.com/policy/defense/521303-pentagon-study-low-risk-of-contracting-covid-19-on-planes-with-passengers> (a letöltés dátuma: 2022. február 24.).

biztosítani kell (maszkhasználat, távolságtartás), ami interferálhat például az éjjellátó készülék alkalmazásával (párasodás). Ugyanakkor a haditengerészeti légierő esetében több anyahajó-fedélzeti lokális járvány zajlott le, a relatív zsúfoltság miatt jelentős és gyors átfertőzöttséggel. Az amerikai haditengerészet Theodor Rooseveltt anyahajója 2020. március 9-én hagyta el Vietnám Da-Nang kikötőjét, az első eset március 22-én jelentkezett a Csendes-óceánon hajózó egységben,

március 31-re több mint 100 eset fordult elő, partraszállás és karanténzárlat alatt elhelyezés után a 3000 fős legénység körében május 5-ig összesen 1156 COVID-eset fordult elő – egy halálessettel. A csapásmérő egység több mint két hónap után állt vissza a harcrendbe. Hasonló eset történt a francia haditengerészetnél a Charles de Gaulle anyahajó fedélzetén, a 2020. április 5-i első eset után 13-án már a teljes legénység 64%-a volt PCR-pozitív, jól szemléltetve a járvány gyors dinamikáját.<sup>22</sup>

## 2. Klinikum a repülésélettani stresszorokkal kölcsönhatásban

A vírus evolúciós fejlődése jelenleg is folyik, az újabb és újabb mutációkkal kialakuló variánsok elősegíthetik a vírus túlélő-, fertőző- és szaporodóképességét, a védőoltások ellenére is. A pandémia brit mutáns okozta harmadik hullámnak tetőpontja közelében az összesített halálozás 2–3% volt, de pont a brit variáns már a fiatalabb korcsoportokban, alapbetegség nélkül is okozhatott súlyos, kórházi (azon belül intenzív osztályos) ápolást igénylő lefolyást, akár halált is, és csak a járványügyi szabályok (izoláció/karantén, tömeges tesztelés, távolságtartás, maszkhasználat) példátlanul szigorú betartásával volt a ragályosság index 1 alá mérsékelhető (miközben a „szuperterjesztők” miatt a világjárvány első hullámaiban a ragályosság index magasabb is lehetett, a fertőzések 80%-áért a fertőzöttek 20%-a volt felelős). (3. ábra)

Bár a légi közlekedési ipar a repülésbiztonsági rendszabályok betartatásával példát mutatott a szabálykövetésben, a földi repülőtéri folyamatok térbeli-idő-

beli szeparációja, a fedélzeti helykihasználás csökkentése a gazdaságosság és hatékonyság rovására ment. Az első hullám idején felére-harmadára csökkenő, főleg a személyszállítást sújtó korlátozások, lezárások és karanténintézkedések miatt pilóták és a földi karbantartó állomány tagjainak tízezrei kerültek földi beosztásba vagy váltak munkanélkülivé.

A klinikumban (a járványhullámtól, életkortól és a variánstól függően) más-más tünetek dominálhatnak, de a fejfájás, a gyengeség, a láz, a fokozódó légszomj és fulladás, a szív- és veseműködés zavara mind amellettszólnak, hogy a vírus nemcsak a tüdőben, hanem több más szervrendszer ereiben jelen van, helyi gyulladást (akár önmagát ördögi körben tovább rontó heves immunválaszt, citokinvihart), endothel funkciózavart és thrombogenesisist–embolizációt válthat ki (például fiatalokon lábujjakon megjelenő perifériás trombózissal). Ezek a szervi tünetek a 6–8. napon (vad vírus és variánsai által okozott 1–4. hullám)

22 Queyriaux, B: COVID-19 and the Navies: An unexpected passenger. <https://military-medicine.com/article/4163-covid-19-the-navies-an-unexpected-passenger.html>. Worldwide Military-Medicine. com 8th DIMIMED International Conference on Disaster and Military Medicine. (Virtuális konferencia: 2020. november 16–17. <https://events.military-medicine.com/dimimed/>)

SARS-COV-2 koronavírus-fertőzés halálozás és fertőzőképesség (1. hullám)		
Vírusterms	Halálozási ráta /100 fertőzött	Fertőzési ráta ( $R_0$ ) immunizáció és járványügyi megelőző intézkedések nélkül
SARS – COVID 2019	2,18	2,2 (de szuperterjesztők: akár 100 is lehet!)
Szezonális influenza	0,1	1,4
Morbilli/Kanyaró	0,1–10 (fejlett országokban: 0,1–0,2; fejlődő országokban: 10!)	12–18
Ebola	50	1,5–2,5
SARS/MERS Előző koronavírus-járványok	9,6–15	2–5

3. ábra. Légútijárvány-kitörések hatása a légi forgalomra (forrás: ICAO, IATA)

előre kiszámíthatatlanul súlyosbodtak, órák alatt kritikusan alacsony oxigénellátáshoz vezettek a szervezetben, tengerszinti nyomáson is 90% alatti verőeres oxigéntelítettséggel (amit egyébként csak 3000–4000 méteres magasságon tapasztalnánk egészséges alanyokon). A folyamat gyors, dinamikus funkcióvesztéssel jár, a tüdőben vizenyő kialakulásával, vérrögképződéssel, atelectáziával, melyet a tényleges fulladás csak viszonylag későn jelez, illetve a tüdő-CT mint képalakító eljárás a tünetekhez képest sokkal drámaibb, kiterjedtebb gyulladást ír le. Ehhez járul még a vírus direkt jelenlétével a szívizom és szívburok gyulladása, ritmuszavarral, akut infarktussal, akár a bal kamra pumpafunkció-elégtelenségével, melyek keringési oldalról tovább súlyosbítják az elégtelen szervi vér- és oxigénellátást.

COVID-ban a „boldog hypoxia”, azaz alacsony SpO<sub>2</sub> oxigénszaturáció mellett a fulladás késői jelentkezése öngerjesztő módon igen hamar a kisvérköri keringés

teljes kisiklását okozhatja. Ezért szükséges a terápiás lépések (lehetséges gyógyszerelés és lélegeztetési eljárások) időbeni alkalmazása, különben a tüdőperfúzió szabályozásának elvesztése, a csökkenő tüdő-compliance, a megnövekedett holttér, a tüdő súlya miatti atelectasia, a széndioxid-retenció, az intravascularis thrombusok, tüdőödéma és shunt miatt gyors progresszió várható.<sup>23</sup>

Az egészségügyi rendszer túlterhelése kapcsán az első járványhullámban a fejlett nyugat-európai országokban a súlyos állapotú betegek megmentéséhez a betegek átcsoportosítására, vonaton vagy légi úton történő elszállítására (egészségügyi kiürítésre vagy repatriálásra) is szükség volt. Légi egészségügyi kiürítés (MEDEVAC) során a repülésetlenni stresszorok hatványozottan és kiszámíthatatlanul érintik az instabil cardiopulmonális státuszú beteg állapotát. A többórás repülőút és a kabinmagasságnak megfelelő mérsékelt hypoxia (2300 méteren kb. 620 Hgmm-es össznyomás,

23 Dhont, Sebastian; Derom, Eric; Van Braeckel, Eva; Depuydt, Pieter; Lambrecht, Bart N.: The pathophysiology of 'happy' hypoxemia in COVID-19. *Respiratory Research* (2020) 21:198. <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01462-5>

92% körüli perifériás véroxigén-szaturáció) hozzáadódása kritikusan súlyosbíthatja a korábban egyensúlyban lévő beteg állapotát. A vírusfertőzés alatti respirációs distressz gyors ütemben leképezi a hegymászók magashegyi betegségét, a kisvérköri keringés söntölésével, a kisvérköri nyomásfokozódás jeleivel és tüdőödémával. Repülőút alatti hirtelen haláleset is előfordult COVID-pozitív utasnál.<sup>24</sup> A distressz jele lehet a képalakító vizsgálat (mellkasröntgen vagy CT) során a tejüvegszerű homály (GGO: Ground Glass Opacity), melyhez a klini-

kai tünetek széles spektruma társul életkortól, genetikai fogékonyságtól, az immunrendszer állapotától és az esetleges társbetegségek jelenlététől függően. Különösen fontos lehet a RAAS<sup>25</sup> aktivitási szintje (illetve a hipertonia megfelelő beállítása), az ACE2-enzim receptor szerepe miatt.<sup>26</sup> A repülőfedélzeti, intenzív ellátást igénylő esetekben a MEDEVAC-feladatra teljes monitorizálás, invazív beavatkozást lehetővé tévő kapszulaizoláció és az egészségügyi szakszemélyzet védelme (barrier nursing: fertőzésgátló ápolás) mellett kerülhetett sor.

### 3. Repülőalkalmasság

Az elhúzódó gyógyulás (poszt-COVID szövődmények, elsősorban a tüdőfibrozis vagy gyulladás okozta hegesezés és légzőfelszín-csökkenés, illetve multiplex thrombotizáció több szervrendszerben) és a csökkent aerob terhelhetőség (akár nyugalmi fulladásos panaszok) elhúzódóan alacsony munkavégző képességet okoznak, melyet mentális szövődmények (depresszió és kognitív szellemi teljesítményromlás) kísérnek.<sup>27</sup> A repülés világában ez különösen így van: akár tartósan megkérdőjelezhetik a légiszemélyzet hosszú távú repülési alkalmasságát, illetve indokolttá teszik a repülő-egészségügyi

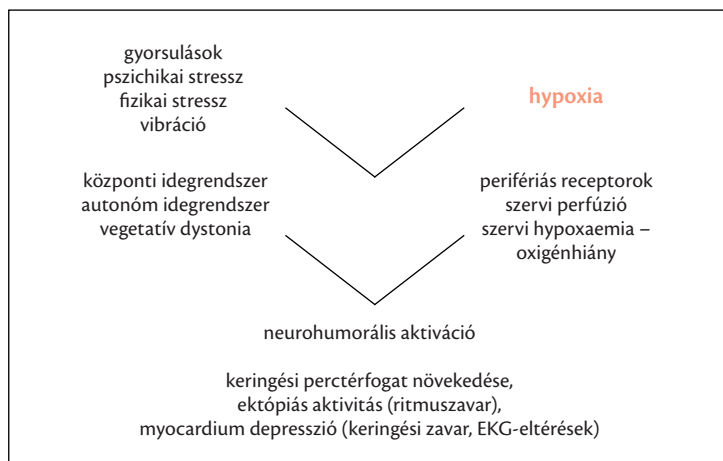
alkalmasság soron kívüli újbóli elbírálását. A kialakuló tüdőfibrozis és légzőfelszín-csökkenés miatt szervezetszintű (akár nyugalmi) hypoxia jön létre, az aerob terhelhetőség romlik a magasági oxigénhiány-tűrőképesség lassú helyreállításával, figyelembe véve a hypoxiaemia általános, keringési-légzési reflexszintű hatásait is. (4. ábra) A hypobárikus hypoxia (még oxigénlégzés mellett is) mind a kisvérkörben, mind a periférián (agysejtszinten) komplex folyamatokat indít el, melyek lerontják a tüdőben a diffúziós kapacitást, a periférián a citrátkör energiatermelő képességét, a respirációs alkalózzal

24 Alonso, Melissa; Murray, Kelly; Silverman, Hollie: United Passenger Died Of COVID-19 And Acute Respiratory Failure, Coroner Says. CNN. Updated 2052 GMT (0452 HKT) 2020. December 22. <https://edition.cnn.com/2020/12/19/us/united-passenger-died-covid-symptoms/index.html>.

25 RAAS: a vérnyomás és az elektrolitszint szabályozásában kulcsfontosságú renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer.

26 Nagy V.: A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer gátlása súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus 2 (SARS-CoV-2) járvány idején. *Cardiologia Hungarica* 2020;50:93-99. DOI: 10.26430/CHUNGARICA. 2020.50.2.93.

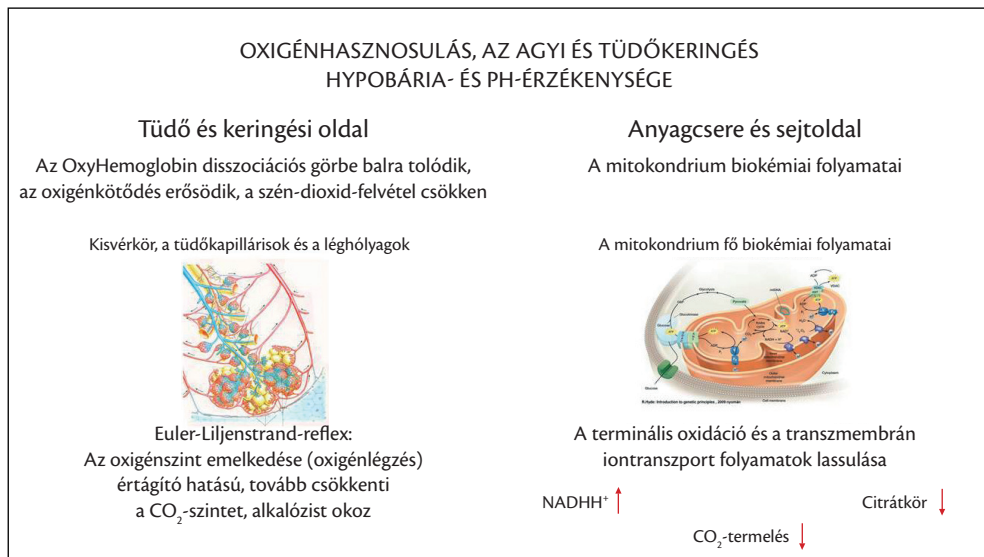
27 Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A. et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 27, 601–615 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-zhttps://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z#Fig2>.



4. ábra. Oxigénhiány okozta egyensúlyvesztés a vegetatív idegrendszerben (a szerzők saját szerkesztése)

súlyosbítva az agyi hypoperfúziót. (5. ábra) A G-tűrőképesség<sup>28</sup> szempontjából is problémát jelenthet: a műrepüléssel vagy légi harccal járó fej-láb irányú túlterhelések jelentős regionális kompressziót okozhatnak a tüdőszövetben (főleg az alsó harmadban), melyben

atelectasia alakulhat ki. Ezek a tüdőterületek csak jelentős légzési munka (akaratlagos túllihegés vagy köhögési roham) árán vonhatók be ismét a normális légzési gázcserébe, ami alatt nem zárható ki a pilóta jelentős állapotromlása a fokozott ventilációs-perfúziós



5. ábra. Az oxigénhasznosulás romlása a tüdő- és agyi keringésben (a szerzők saját szerkesztése)

mismatch (egyenlőtlenség) és a csökkent oxigénutilizáció miatt.<sup>29</sup>

A katonai repülésben a NATO AMDWG (Aeromedical Working Group: Repülőorvosi Munkacsoport) proaktív módon, a klinikai irányelvek mentén döntött a lezajlott COVID-fertőzés után a repülés újraengedélyezésére vonatkozóan. Az elhúzódó szív- és érrendszeri szövődmények (például myocarditis) elkerülésére – hazai és nemzetközi klinikai iránymutatások<sup>30</sup> szerint – a teljes intenzitású terhelés még diagnosztikai célból is kontraindikált volt. Így a legtöbb tagállam mérsékelt terheléssel, közepes pulzusszámmal, például hatperces gyaloglási teszt (6MWT)<sup>31</sup> során mérte

fel a fizikai teljesítőképességet, rögzítette a perifériás oxigénszaturációt, ennek 3 százalékpontot meghaladó esése ugyanis körjelző lehetett a még beszűkült tüdőfunkcióra.

Mind a katonai, mind a polgári légi közlekedésben a panaszmentesség, jó terhelhetőség és megfelelő légzési funkció alapján ítélték meg a gyógyulást és a munkaképesség szempontjából elvárt regenerációt. A klinikai kép súlyosságának megfelelően alkalmazták (a szív, a máj, a vese és a vérerek esetleges érintettségének igazolására) a laborparamétereket (vérsüllyedés, C-reaktív protein, myocardium-érintettségre utaló Troponin-T, vese- és

A COVID-19-fertőzés súlyossági beosztása a kanadai légierő útmutatója alapján			
A pilóta a tünetek megszűnése után 4 héttel minősíthető újra!			
Súlyosság	Klinikai légúti és légzési tünetek	Szív- és keringési tünetek	Képpalkotó vizsgálat értékelése/kezelési alapelv
enyhe	NINCS vagy csak kifejezett terhelésre	NINCS	Mellkasröntgen normális Önkéntes izoláció otthon
mérsékelt	Minimális terhelésre vagy mindennapi fizikai aktivitás mellett	Pihenésre szűnő mellkasi fájdalom, szapora szívdobogás/ritmuszavar, ájulásérzés (pre-syncope)	A mellkasröntgen vagy CT pozitív (de nincs „tejüveghomály” vagy üregképződési jel), lehetséges az ellátása a sürgősségi osztályon, kiegészítő oxigénterápia (FiO <sub>2</sub> meghatározásával), vagy gyógyszeres kezelés pneumonia miatt
súlyos	Nyugalomban is jelentkeznek	Állandó vagy romló mellkasi fájdalom, syncope (eszméletvesztés)	Kórházi felvétel, a mellkasröntgenen vagy CT-n súlyos elváltozások

6. ábra. A COVID-19-vírusfertőzés súlyossági beosztása (forrás: kanadai légierő)

29 Justin J. Elliott, David R. Schmitt: USAF Unexplained Physiological Episodes: A Pilot's Perspective. *Air & Space Power Journal*. 2019. őszi 33. évfolyam, 3. szám. 16., 18. o. <https://ufdc.ufl.edu/AA00058216/00074>.

30 POSZT-COVID SZINDRÓMA: A COVID-19 vírusfertőzésen átesett – és visszamaradó károsodásokat szenvedő – betegek gondozási protokollja. 2021. (Az EMMI és az országos szakintézetek útmutatója.); National Institute for Health and Care Excellence (UK): COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. London: 2020. december 18. PMID: 33555768.

31 6MWT (6 minute walk test): hat perc alatt gyaloglással megtett távolság, 500 méter fölötti elvárt értékkel, minimális-mérsékelt szubjektív panaszokkal, Borg-skála szerint a megerőltetési szintet pontozva.

májfunkció), esetleg a légzési gáz-diffúziós kapacitás (DLCO)<sup>32</sup> meghatározását. A képalkotó eljárások (mellkasröntgen vagy -CT, szívultrahang) leleteinek ismeretében tervezték az

aerob terhelhetőséget felmérő műszeres vizsgálatot. A fizikai terhelhetőség visszaállítása után általában négy hét múlva volt lehetséges a pilóta újraműködésének.<sup>33</sup> (6. ábra)

#### 4. Megelőzés

Míg a katonai légierők szigorú izolációs („buborék”) és tesztelési rendszerben, a váltások elkülönítésével megőrizték harcképességüket, addig az elhúzódozó lezárások, a mozgási korlátozottság az egész polgári légi közlekedést és repülőipart súlyosan érintették. A nemzeti és nemzetközi légügyi hatóságok (például EASA)<sup>34</sup> a szükséges elméleti-gyakorlati kiképzések terén online oktatást vezettek be, meghosszabbították az egyes szakszolgáltatítótípus-engedélyek érvényességi idejét, sőt az egészségügyi alkalmasság érvényességi idejét is 3–6 hónappal (amennyiben csak szemüveg miatti korlátozás állt fenn, vagy nem volt egyéb időbeli és műveleti korlátozásra vonatkozó bejegyzés [például, hogy az adott személy csak biztonsági vagy másodpilótával repülhet]).

A vakcinák megjelenésével természetesen minden légielő, illetve a nem-

zetközi polgári repülési szervezetek a harcképesség és a működőképesség biztosítása érdekében aktív, mielőbbi oltakozás mellett foglaltak állást a légi közlekedési szakszemélyzet esetében, megfelelő poszt-vakcinációs várakozási idővel az esetleges mellékhatások minimalizálására.<sup>35</sup> 2020. december 27-től az Európai Unió belül (a WHO ajánlásainak megfelelően) a közlekedési dolgozók (vagyis a légi közlekedési szakszemélyzetek is) a 3. prioritási csoportba kerültek (további járulékos klinikai kockázati tényező hiányában), de sok nemzet (a gazdasági szempontokat is mérlegelve) az 1. vagy 2. fontossági csoportba sorolta őket (például speciális légmentő-szolgálatok). Az oltások után minimum 48 órás (egypilótás üzemmódban 72 órás) földi szolgálatot írtak elő az esetleges oltási mellékhatások biztonságos lecsengése miatt.

#### 5. Repülésbiztonság

A világvilágjárvány kezdetekor az EASA már 2020 januárjában létrehozta a SIB (Safety Information Bulletin) repülésbiztonsági kiadványok rendszerét, amely a légi köz-

lekedés és a repülőipar különböző szegmenseiben szinte havi rendszerességgel frissítette és rendszerezte a rendelkezésre álló információkat, és ajánlásokat

32 DLCO (Diffusion Capacity of the Lungs for CO): a szén-monoxid diffúziós kapacitásának mérésén alapuló légzésfunkciós vizsgálat.

33 NATO Repülőorvosi Munkacsoport Fórum (publikus): A kanadai légierő klinikai útmutatója post-COVID betegek minősítésére. (Az [nso.nato.int](https://nso.nato.int) védett honlapról letöltve.)

34 EASA: European Aviation Safety Agency: az Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynöksége, hatósági és törvényszintű (Regulation) jogszabályalkotási jogkörrel

35 Safety Information Bulletin Operations SIB No.: 2021-06, Issued: 25 March 2021 Subject: Vaccination of aircrew – Operational Recommendations.

dolgozott ki az eljárásrendekre vonatkozóan. Így az első közegészségügyi protokoll már 2020 márciusában megjelent (Guidance On A/C Cleaning & Disinfection), míg a repülőorvosi humanprotokollt 2020 májusában és júniusában adták ki (EASA-ECDC Aviation Health Safety Protocol, illetve Review of Aviation Safety Issues Arising from the COVID-19 Pandemic), melyeket augusztusban a távoktatás reformja követett (Guidance for allowing virtual classroom instruction and distance learning). Az Európai Repülőorvosi Társaság (ESAM<sup>36</sup>) online konferenciája az első és második hullám után már felhívta a figyelmet a tünetek kiszámíthatatlan romlására, illetve perzisztálására, különösen a mentális tünetek vonatkozásában, ugyanakkor hangsúlyozva a repülésbiztonsági kockázatok széles körét a szervi érintettség tekintetében.<sup>37</sup> Bár az EASA nem adott ki egységes követelményrendszert a repülőalkalmasság újbóli elbírálására vonatkozóan, a polgári repülésben széles körben elismerték az Oliver Manen professzor, ezredes (Percy–Párizs AeMC Katonai és Polgári Repülőorvosi Központ, Katonaorvosi Akadémia) által kidolgozott francia algoritmust.<sup>38</sup> Ő már akkor felhívta a figyelmet arra, hogy

ennél a koronavírus-fertőzésnél is nagy arányban (három hónap után 50%-nál, egy év után 25%-nál) várható a terhelhetőség csökkenése – a SARS-járvány után észlelthez hasonlóan.<sup>39</sup> Kiemelte a perzisztáló szubjektív tünetek (fulladás, fáradékonyság) esetén akár a korai (gyógyulás után három hónappal végzett) SpO<sub>2</sub> perifériás oxigénszaturáció-mérés melletti aerob terhelést, légzésfunkció-vizsgálatot és akár mellkasi CT elvégzését, illetve a tüdőembólia és a szívizom-érintettség kizárását. A panaszmertesség függvényében – szükség esetén átmeneti időkorláttal (TML: time limitation) –, IDAN (ideiglenesen alkalmatlan) minősítés után állítható vissza a repülési alkalmasság. (7. ábra)

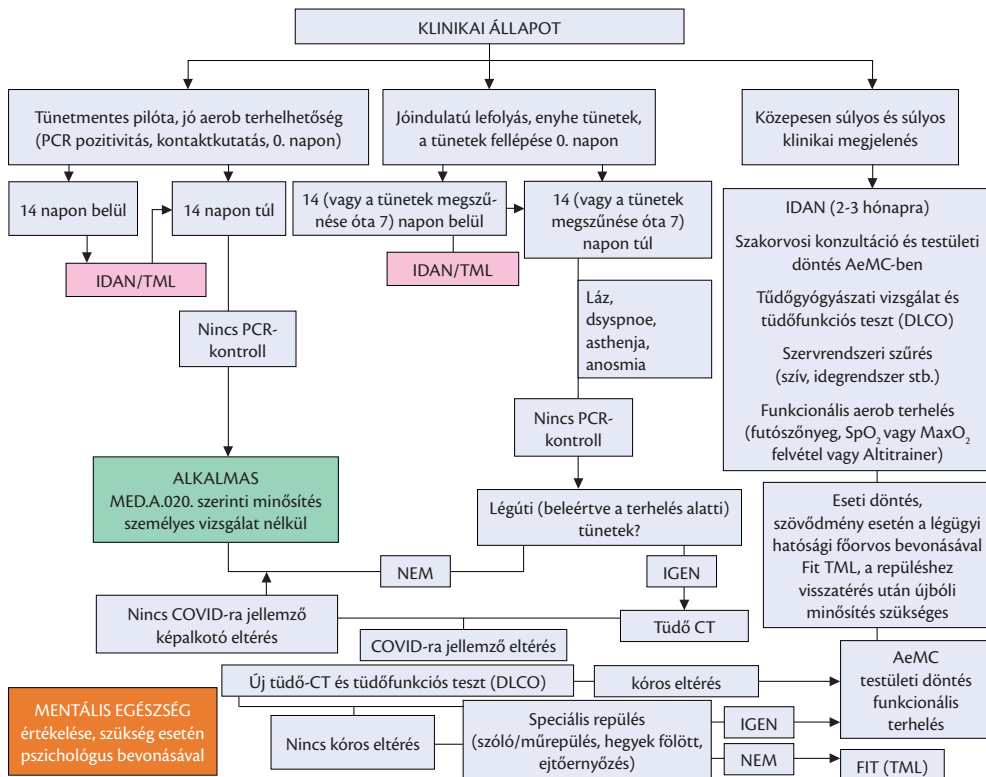
Saját, COVID-fertőzésen átesett és gyógyult légi közlekedési szakszemélyzeti tagoknál (több mint 50 fő, ebből 21 fő oltás nélkül esett át „vad” vírus okozta fertőzésen) barokamrában, 5500 méteres, 15 perces hypoxiavizsgálat során szintén észleltük még a periférián (ujjbegyen mérve) is a súlyosabb mértékű, de még tolerálható oxigénhiányt. Az érintett egyének közül (egy fő kivételével) mindenki könnyű esetnek minősült, vagyis kórházi sürgősségi felvételt, esetleg intenzíven oxigénlégzést vagy gépi lélegeztetést nem igényelt, és a

36 ESAM: European Society of Aerospace Medicine.

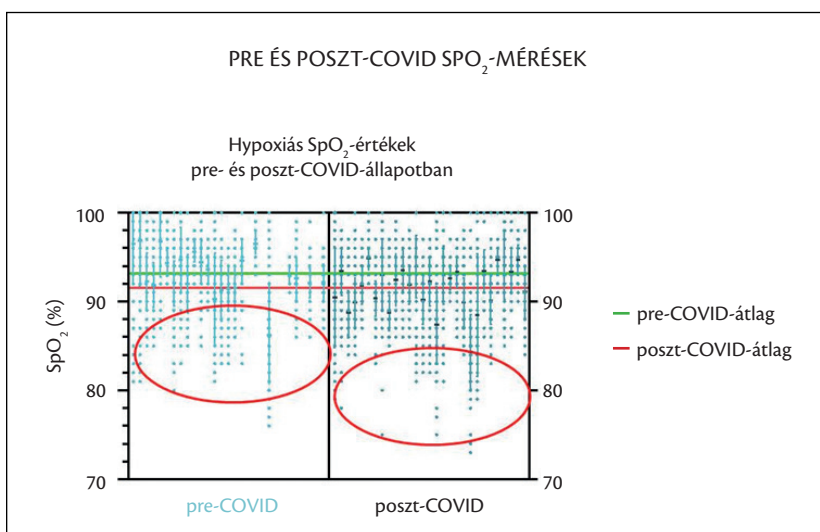
37 Simmons, R: EPPSI (2019). Pilot peer support programmes: The EPPSI guide. 1. évfolyam: Design and implementation. v.8.1 november. <http://bit.ly/32Gyq0H>; Európai Repülőorvosi Társaság online webinárium, 2020. október 15. <https://esam-academy.aero/esam-academy-education/webinars/esam-academy-online-webinars-2020-2021>.

38 Manen, O.; Guiu, G.; Brescon, C.; Monin, J.; Hornez, Ap.; Oliviez, J.F; Bisconte, S.; Perrier, E.: Medical Consequences for Pilots/Cabin Crew Who Suffered from COVID-19 and Considerations of the Long Term Effects on Health and Fitness to Fly: The French Experience And Proposed Algorithm to Assist the AME. [www.esam.aero](http://www.esam.aero). (A letöltés dátuma: 2021. január 30.)

39 Hui, D.S.; Wong, K.T.; Ko, F.; Tam, L.S.; Chan, D.P.; Woo, J; Sung, J.J.Y.: The 1-Year Impact of Severe Acute Respiratory Syndrome on Pulmonary Function, Exercise Capacity, and Quality of Life in a Cohort of Survivors. *Chest*. 2005. október; 128(4):2247–61. doi: 10.1378/chest.128.4.2247. PMID: 16236881, PMCID: PMC7094276.



7. ábra. COVID-19-vírusfertőzés utáni repülőorvosi alkalmasság minősítése (francia döntéshozatali algoritmus) (forrás: francia repülőorvosi intézet, Percy)



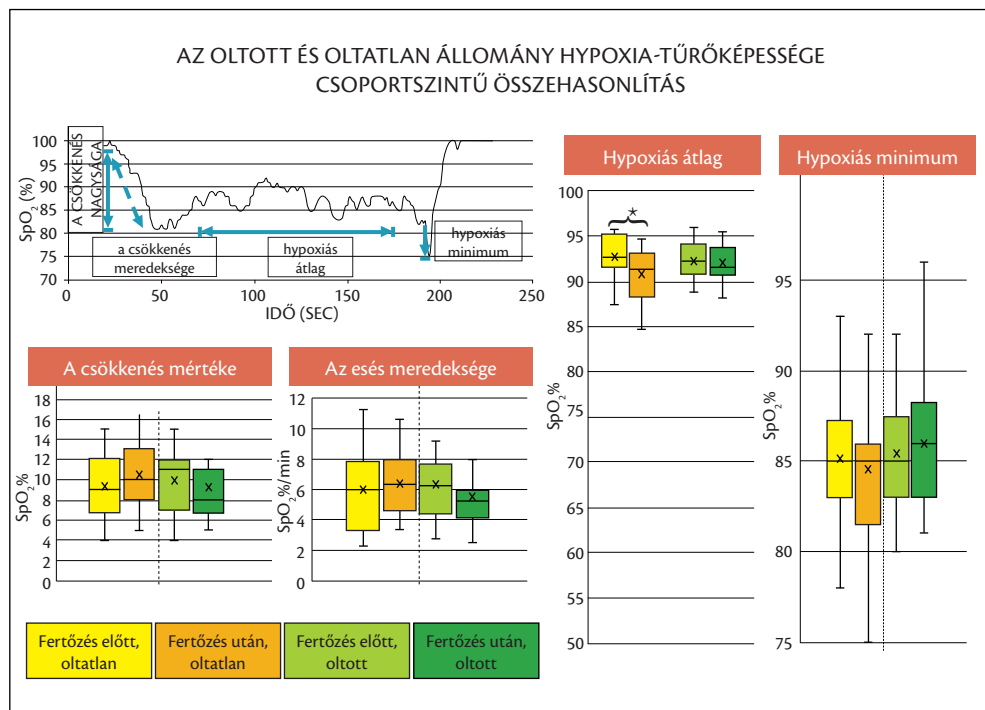
8. ábra. Perifériás oxigénszint (SpO<sub>2</sub>-szaturáció) barokamrában COVID-19-vírusfertőzés előtt és után (a szerzők saját szerkesztése)

vizsgálatra az MH által előírt egy hónapos regenerációs periódus után, soron kívüli ROB-repülőalkalmassági vizsgálat keretében került sor. Tapasztalatunk szerint a vizsgálati alanyok a klinikailag enyhébb lefolyás mellett is a barokamrában, 5500 méteres magasságon sokszor csak maximális légzési munka mellett tudták fenntartani az elfogadható perifériás oxigénszaturációt. (8. ábra)

A két csoport (oltatlan és oltott) fertőzés előtti és utáni barokamrai eredményeit összehasonlítva látható, hogy a hypoxiás átlag (15 perc alatti átlagos hypoxiaterhelés) csak az oltatlan csoportban csökkent szignifikánsan. A többi vizsgált paraméter esetén nem történt szignifikáns változás a fertőzés előtti és utáni értékeket tekintve, illetve a két csoport között sem találtunk szignifikáns változást se a fertőzés előt-

ti, se a fertőzés utáni értékek összehasonlítása során. Tendenciaként viszont látható, hogy az oltott csoport esetében mind a hypoxiás minimumérték, mind a kezdeti esés paraméterei inkább javulást mutattak. Itt valószínűleg az áll a háttérben, hogy nem alakult ki olyan endothel diszfunkció, ami rontaná az Euler–Liljestrand-reflex hatékonyságát, nem alakult ki a tágabb erek miatt ventilációs-perfúziós mismatch (egyenlőtlenség), továbbá a soron kívüli vizsgálat során a pilóták nagyobb figyelmet fordítottak a megfelelő légzéskontrollra már a korai szakaszban is, ezzel jobb teljesítményt érve el. (9. ábra)

Mérési eredményeink alapján így hypoxiás repülési környezetben is megerősítjük az oltás kedvező hatását a speciális munkavégző és harcképességre, illetve felhívjuk a figyelmet arra, hogy az agyi



**9. ábra.** Az oltott és oltatlan állomány COVID-19-fertőzés előtti és utáni hypoxia-tűrőképessége barokamrában (a szerzők saját szerkesztése)

Módosított BRUCE-protokoll futószőnyegen 2 perces lépcsők, N: 32 fő (búvár- és ejtőernyős-állomány)			
STAGE	Speed (km/h)	Grade (%)	MET (kb.)
supine	0,0	0,0	1,0
0	2,7	0,0	2,1
1/2	2,7	5,0	3,3
1	2,7	10,0	4,5
2	4,0	12,0	6,9
3	5,3–5,5	14,0	10,1
4	6,6–6,8	16,0	11,1–13,4
5	8,0	18,0	16,9
Peak	5,3–7,9	14,0–18,0	9,2–17,1

PEAK MET: 9,2 (akár 16–18 MET-értékig)  
repolarizációs zavar nem észlelhető, elvértve enyhe kamrai extrasystolia,  
oxigénszaturáció 97–98%

**10. ábra.** Terheléses kapacitás módosított BRUCE-protokoll szerint COVID-19-fertőzésen átesett ejtőernyős- és búvárállományon (a szerzők saját szerkesztése)

oxigénellátás még inkább ki van téve az endothel funkciózavar okozta ingadozásnak alacsonyabb perifériás oxigéntelítettség mellett. Ennek további vizsgálata, az agyi oxigenizációra gyakorolt direkt hatásának elemzése folyamatban van, de a szakirodalom az agyban bekövetkező érbelhártya-funkció változását – például a COVID-fertőzéshez társuló agyvérzés (stroke) kialakulásában is – alapvetőnek tartja.<sup>40</sup> A vizsgált állománynál a kiegészítő pszichológiai vizsgálat (pszichometrián műszeres teljesítménymérés) során sem volt kognitív romlás, a kiegészítő egyéb markerek (Troponin T, D-dimer) nem voltak kórjelzőek hosszú távú szövődmények (thrombogenesis, myocarditis) szempontjából.

Az egyéb, speciális katonaialkalmasság-vizsgálatra kötelezett búvár- és ejtőernyős-állománynál a módosított BRUCE-

protokoll szerinti terheléses EKG-n, lassúbb ütemben fokozódó terhelési lépcsőkkel vizsgáltuk az aerob teljesítő-képességet futószőnyegen. A gyógyulás után 30 nappal itt is már teljes funkciót észleltünk. (10. ábra)

A magyar légierőben egy pilóta szorult kórházi kezelésre a világjárvány korai szakaszában, egy oltással. A 42 éves Airbus-pilótát 2021. április 1-jén vették fel a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Honvédkórház COVID-belgyógyászati osztályára, hat napja tartó láz, gyakori száraz köhögés, 2021. március 29-én észlelt COVID-teszt pozitivitás, 2021. március 30-án elkezdett favipiravir-kúra után. Felvételekor mindkét tüdő fölött krepitációt tapasztaltak, az oxigénszaturáció 98% volt (5 l/min sebességgel adagolt oxigén orrszondán át) tiszta tudat mellett. A CT-n

40 Sashindranath, M.; Harshal H. N.: Endothelial Dysfunction in the Brain Setting the Stage for Stroke and Other Cerebrovascular Complications of COVID-19. 2020. május. Stroke. 2021;52:00–00. doi: 10.1161/strokeaha.120.032711. www.ahajournals.org/journal/str.

COVID-pneumoniára jellemző GGO (tejüveghomály), az alsó lebenyek területén kisebb consolidatumok, 12/25 súlyossági indexű pneumonitis volt észlelhető. A tüdőparenchyma-érintettség a jobb felső lebenyben kb. 10%, a középsőben kb. 10% és az alsóban kb. 50–55% volt. A bal felső lebenyben kb. 15%, az alsó lebenyben kb. 30%, valamint mindkét oldalon 9–10 szegment területén kisebb consolidatumok voltak láthatók. Az intézeti terápia fontosabb elemei a szteroid per os adása, az LMWH heparinoid, a remdesivir, a magas áramlású oxigéntámogatás és a légzéstorna voltak. Április 9-én hazabocsátották, ekkor a SARS-CoV-2-teszt már negatív volt, ott-honi terápiaként egy hónapig a következőkben részesült: D-vitamin (3000 NE), C-vitamin (2×500 mg), Quamatel (reggel 20 mg), Enterol (2×250 mg), Clexane (este 0,8 ml). Elhúzódó fáradékonyság miatt 2021. április 27-ig alapellátáson, majd május 13-ig a ROB (Repülőorvosi Bizottság) által meghosszabbított egészségügyi szabadságon volt. 2021. május 17–20. között az Országos Korányi Pulmonológiai és Gottsegen György Kardiológiai Intézetben ambuláns ellenőrző vizsgálatok történtek: a szívultrahang negatív eredménnyel zárult, a mellkasröntgen még residuális kötegezettséget írt le mindkét oldalon, aktív góccárnyék már nem volt, a fehérvérsejt 5 G/l, a FEV1 94% volt. A terhelhetőség fokozatosan javult, 2021. május 25–26-án a soron kívüli ROB-vizsgálat és a civil

EASA Class 1 közforgalmi pilóta megújító repülőalkalmassági vizsgálat sikeresen megtörtént: módosított BRUCE-protokoll alapján a futószőnyegen 9,7 MET-értéket<sup>41</sup> ért el, a maximális pulzusszám 154 bpm volt, kóros eltérés nem jelentkezett. Barokamrai vizsgálat során (5500 m, fél atmoszféra össznyomás, 80 Hgmm-es oxigén parciális nyomás) 15 perc expozíciós idő alatt normális hypoxiás reakciót mutatott (az oxigénszaturáció minimuma a hetedik percben 86% volt),<sup>42</sup> alkalmas minősítést kapott.

A járványhelyzet javulásával a járványügyi korlátozásokat fokozatosan visszavonták, 2023. május 3-án a WHO, az ENSZ Egészségügyi Világszervezete a globális egészségügyi vészhelyzetet visszavonta („még gyilkol és még változik” megjegyzéssel) – 765 222 932 megbetegedést (kumulatív incidencia) és 6 921 614 halálesetet összesítve.<sup>43</sup> A személyes jelenléttel történő kiképzés és oktatás visszaállásával a nemzetközi légi közlekedés újraindult. A repülésitapasztalat- és repülésirutin-vesztés okozta kiesés, vészhelyzetben az elvesztett begyakorlottság, a gyors reakciókészség hiánya sajnos nem zárja ki a repülésbiztonsági kockázatok átmeneti emelkedését. Ehhez járul még a vírusfertőzés okozta központi idegrendszeri gyulladásozó folyamatok direkt neuropathiás hatásaként és a tartós/átmeneti munkanélküliség (földi tétlenség és motivációvesztés) indirekt hatásaként kialakuló depresszió,

41 MET (metabolikus ekvivalens): a nyugalmi, vagyis 3,5 ml/ttkg/perc oxigénfogyasztáshoz viszonyított számérték, az aerob terhelhetőség mérőszáma.

42 A betegség előtt (2021 januárjában) a kilencedik percben 89% volt. 2023 áprilisában még a 7600 méteres vizsgálat harmadik percében is 84% volt (az oxigén parciális nyomása a barokamrai légköri levegőben a 7600 méteres vizsgálaton az 5500 métereshez képest 80 Hgmm helyett már csak 53 Hgmm volt, azaz nincs szignifikáns különbség).

43 Tedros Abhanom Gebreyesus WHO-főtitkár Twitter/X-bejegyzése. <https://news.un.org/en/story/2023/05/1136367>.

valamint a csökkent koncentráció-képesség kockázata.<sup>44</sup> A fáradékony-ság, illetve a koncentráció és a figyelmi funkció elhúzódó csökkenése repülési-repülésirányítói környezetben továbbra is folyamatos követést és elem-

zést igényel, amit az MH állományánál új típusú bioszenzorok kutatási célú bevonásával tervezünk (HRV: szívfrekvencia-variabilitás, EEG: az agyi elektromos aktivitás hullámmorfológiája, szinkronizációs tendenciája).<sup>45</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az aktuális világjárványra legérzékenyebben a repülés, a repülőipar és a légi közlekedés reagált, mivel a vírus mind a katonai, mind a polgári repülésben súlyos és közvetlen fertőzési lehetőséget, a betegség direkt transzmisszióját és a repülésélettani kockázatokkal – mindenekelőtt a magassági oxigénhiánnyal – való direkt kombinációja révén a klinikai tünetek gyors progresszióját okozza. Sőt, a már gyógyultnak minősített esetek jelentős részében (egyyes felmérések szerint akár 30%-ában) is akár hónapokig fennállhatnak a „ködös agy” és a fulladás-fáradékony-ság tünetei a poszt-COVID tünetegyüttesben, fokozhatják a magassági hypoxia önmagában is veszélyes hatását, csökkentve a pilóta munkavégző képességét, fizikai és mentális teljesítőképességét. A hypoxia által önmagában (sui generis) kiváltott kedvezőtlen kisvérköri változások a COVID-19-fertőzés okozta komplex keringésromlással és atelectáziával párosulva felgyorsítják és akár kivédhetlenné teszik a magasságfüggő hypoxia hatását.

A NATO Repülőorvosi Munkacsoport első számú repülésélettani problé-

mája a korszerű katonai vadászgépeken már négy alkalommal bekövetkezett hypoxiás halálesetek és a több mint 600 esetben előfordult – a bevetés megszakítását indokoló – repülési incidensek (mint például az UPE [Unexplained Physiological Events]: megmagyarázatlan élettani események) retrospektív elemzése. A magasságélettani kutatások legfrissebb eredményei a hypoxia megelőzésének és kezelésének revízióját indokolják – a repülésbiztonság elveit szem előtt tartva. A Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Kecskeméti Repülőorvosi Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézetében, a barokamrában végrehajtott VR-szemüveggel (virtual reality: virtuális valóság) szimulált repülések során NIRS-technikával (közel infravörös tartományban) végzett transcranialis agyioximetria-mérések kapcsán azt találtuk, hogy hypobáriás hypoxiában a kellő mértékű parciális nyomással használt oxigénlélegeztéssel sem lehet feltétlenül biztosítani a hypobáriás expozíció előtti, a tengerszinti levegő belégzésével elért, normális agyi oxigénszintet. A megváltozott sav-bázis egyensúly miatt az agyi

44 White, C.; Yetman, D.: What To Know About COVID-19 and Brain Fog? 2021. március 17. Healthline. <https://www.healthline.com/health/covid-brain-fog#causes>.

45 Guth-Orji Á.: A COVID19-fertőzés repülésbiztonsági aspektusai. A bioszenzorok alkalmazásának lehetőségei a fáradtságmérésben. *Haditechnika* LVII. évfolyam (3) 2023. 2–3. szám. (I–II. rész, 24–28. és 21–26. oldalak). <https://real.mtak.hu/176241>. DOI: 10.23713/HT.57.2.05.

oxigenizáció még akár a földre történő visszatérés után 10–20 perccel sem tér vissza a behatás előtti szintjére (miközben az ujjbegyen mért szaturáció már teljes, 100%-os értéket mutat). Az agyi oxigéndeficit komoly idegrendszeri funkcionális kiesést jelenthet, ami a hypoxia-másnaposság (hangover post-hatás) részjelensége lehet.<sup>46</sup> Emiatt szükség van a repülésbiztonsági kockázatot jelentő hypoxia-tűrőképesség minősítésére barokamrában, sőt, távlati célként a NIRS-EKG-HRV (agyi véráramlás és szívfrekvencia-variabilitás) mint szenzoros monitorizálás és kiértékelési képesség fedélzeti alkalmazása (orvosi fekete doboz) is felmerül a harcképesség nyomon követésére.<sup>47</sup>

Az aktuális, masszív légúti szövődmények lehetőségével járó COVID-vírusfertőzés kapcsán a hypoxia-tűrőképesség monitorizálása mint releváns funkcionális diagnosztikai vizsgálat végrehajtása szakmailag indokolt és informatív, azonban más, dominánsan légúti gyulladásos jelekkel járó járványos betegségben is hasonló repülőorvosi minősítési és járványügyi eljárásrend indokolt. A soron kívüli, célzott ROB-protokoll és a közegészségügyi rendszabályok szigorított rendszere (a kórokozó antigén gyors diagnosztikája és PCR-tesztelése, elkülönített váltások, home office) más – sajnos várható – világjárványnál hazai érintettség esetén modellként és az aktuális kontingencia-terv részeként alkalmazható.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki Fischer Gábor főmérnök úrnak (Anamed Kft.) a Mindray orvosbiológiai őrzőpult baro-

kamrai telepítéséért és a NIRS-, kapnograph- és EEG-modul alkalmazási lehetőségéért.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

20/2021. (X. 06.) HM-rendelet „Az állami célú légiközlekedési személyzet repülőegészségi alkalmasságának feltételeiről, valamint a repülőegészségi alkalmassági vizsgálatot végző szerv kijelölésének és tevékenységének szabályairól”, 7. § d) pont.

Alonso, Melissa; Murray, Kelly; Silverman, Hollie: United Passenger Died Of COVID-19 And Acute Respiratory Failure, Coroner

Says. CNN. Updated 2052 GMT (0452 HKT) 2020. December 22. <https://edition.cnn.com/2020/12/19/us/united-passenger-died-covid-symptoms/index.html>.

Barnes, O.: Coronavirus: Vietnam Coma Pilot Warns People „Not To Be Blasé. *BBC News*. Közzétéve: 2020. július 27. <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-53544345>.

46 Szabó S. A.; Tótká Zs.; Domján K.; Dunai P.; Vada G.: Az oxigéndeficit repülésbiztonsági jelentősége és lehetséges magyarázata agyi pulzoximetria NIRS eredményei alapján, szimulált repülési stresszhelyzetben. Repüléstudományi Tanulmányok 2021. In: *Repüléstudományi Szemelvények 2020.* (szerkesztette: Szilvássy László, Békési Bertold), 11–42. o. NKE Ludovika ISBN 978-963-531-631-1.

47 Szabó S. A.: Orvosbiológiai monitorizálás jelene és jövője a katonai repülésben (különös tekintettel a stressz okozta szívfrekvencia variabilitás és agyi véráramlás variancia jellemzésére). *Repüléstudományi Közlemények* 30. (2018), 2. 145–162. o.

- Bourouiba, L.: Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. *JAMA*. Published Online. 2020. március 26. Doi: 10.1001/JAMA.2020.4756 Video: Respiratory Pathogen Emission Dynamics. <https://edhub.jama-assn.org/jn-learning/video-player/18357411>.
- Dhont, Sebastian; Derom, Eric; Van Braeckel, Eva; Depuydt, Pieter; Lambrecht, Bart N.: The pathophysiology of 'happy' hypoxemia in COVID-19. *Respiratory Research* (2020) 21:198. <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01462-5>.
- EASA Handbook for CAAs on the Management of Aviation Safety Risks Related to COVID-19 (Doc 10144). <https://www.icao.int/safety/safetymanagement/pages/covid-19-safety-risk-management.aspx>.
- EASA Repülésbiztonsági Kiadvány: Safety Information Bulletin Operations SIB No.: 2021-06, Kiadva: 2021. március 25. Subject: Vaccination of aircrew – Operational Recommendations. <https://ad.easa.europa.eu/sib-docs/page-1>.
- Európai Repülőorvosi Társaság online webinárium, 2020. október 15. <https://esam-academy.aero/esam-academy-education/webinars/esam-academy-online-webinars-2020-2021>.
- Guth-Orji Á.: A COVID19-fertőzés repülésbiztonsági aspektusai. A bioszenzorok alkalmazásának lehetőségei a fáradtságmérésben. *Haditechnika* LVII. évfolyam (3) 2023. 2–3. szám. (I–II. rész, 24–28. és 21–26. oldalak). <https://real.mtak.hu/176241>. DOI: 10.23713/HT.57.2.05.
- Guth-Orji Á.: *A poszt-COVID szindróma repülésbiztonsági jelentősége. Honvédorvos*, 73 (1–2). 5–19. o. ISSN 0133-879x. (2021). <https://doi.org/10.29068/HO.2021.1-2.5-19>.
- Hui, D.S.; Wong, K.T.; Ko, F.; Tam, L.S.; Chan, D.P.; Woo, J.; Sung, J.J.Y.: The 1-Year Impact of Severe Acute Respiratory Syndrome on Pulmonary Function, Exercise Capacity, and Quality Of Life in a Cohort of Survivors. *Chest*. 2005. október; 128(4):2247–61. doi: 10.1378/chest.128.4.2247. PMID: 16236881, PMID: PMC7094276.
- IATA REPORT – International Air Transport Association (Nemzetközi Légiszállítási Szövetség) updated impact assessment 2020. március 24. <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/ecomomic-report/third-impact-assessment>.
- ICAO-jelentés: Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis, Montréal, Canada. 2023. január 27. Economic Development –Air Transport Bureau. <https://www.icao.int/sustainability/pages/economic-impacts-of-covid-19.aspx>.
- Justin J. Elliott, David R. Schmitt: USAF Unexplained Physiological Episodes: A Pilot's Perspective. *Air & Space Power Journal*. 2019. ősz 33. évfolyam, 3. szám. 16., 18. o. <https://ufdc.ufl.edu/AA00058216/00074>.
- Kaitano, Dube, Godwell Nhamo, David Chikodzi: COVID-19 Pandemic and Prospects for Recovery of the Global Aviation Industry. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102022>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699721000053>.
- Nagy V.: A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer gátlása súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus 2 (SARS-CoV-2) járvány idején. *Cardiologia Hungarica* 2020;50:93–99. DOI: 10.26430/CHUNGARICA. 2020.50.2.93.
- Manen. O.; Guiu, G.; Brescon, C.; Monin, J.; Hornez, Ap.; Oliviez, J.F; Bisconte, S.; Perrier, E.: Medical Consequences for Pilots/ Cabin Crew Who Suffered from COVID-19 and Considerations of the Long Term Effects on Health and Fitness to Fly: The French Experience and Proposed Algorithm to Assist the AME. [www.esam.aero](http://www.esam.aero). (A letöltés dátuma: 2021. január 30.)
- Mangili, A., Gendreau, M.A.: Transmission of infectious diseases during commercial air travel. *Lancet*. PMID: 15767002 PMID: PMC7134995, DOI: 10.1016/S0140-6736(05)71089-8 Free PMC article. <https://www.thelancet.com/action/showFullTableHTML?isHtml=true&tableId=tbl1&pii=S0140-6736%2805%2971089-8>.

- Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A. et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 27, 601–615 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z><https://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z#Fig2>.
- National Institute for Health and Care Excellence (UK): COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. London: 2020. december 18. PMID: 33555768.
- NATO Repülõorvosi Munkacsoport Fórum (publikus): A kanadai légierõ klinikai útmutatója post COVID betegek minõsítésére. (Az nso.nato.int védett honlapról letöltve.)
- Queyriaux, B: COVID-19 and the Navies: An unexpected passenger. <https://military-medicine.com/article/4163-covid-19-the-navies-an-unexpected-passenger.html>. World-wide Military-Medicine.com 8th DIMIMED International Conference on Disaster and Military Medicine. (Virtuális konferencia: 2020. november 16–17. <https://events.military-medicine.com/dimimed/>)
- Pentagon study. <https://thehill.com/policy/defense/521303-pentagon-study-low-risk-of-contracting-covid-19-on-planes-with-passengers> (a letöltés dátuma: 2022. február 24.).
- POSZT-COVID SZINDRÓMA: A COVID-19 vírusfertõzésen átesett – és visszamaradó károsodásokat szenvedõ – betegek gondozási protokollja. 2021. (Az EMMI és az országos szakintézetek útmutatója.)
- Sashindranath, M.; Harshal H. N.: Endothelial Dysfunction in the Brain Setting the Stage for Stroke and Other Cerebrovascular Complications of COVID-19. 2020. május. *Stroke*. 2021;52:00–00. doi: 10.1161/strokeaha.120.032711. [www.ahajournals.org/journal/str](http://www.ahajournals.org/journal/str).
- Simmons, R: EPPSI (2019). Pilot peer support programmes: The EPPSI guide. 1. évfolyam: Design and implementation. v.8.1 November. <http://bit.ly/32Gyq0H>.
- Szabó S. A.: Orvosbiológiai monitorizálás jelene és jövõje a katonai repülésben (különös tekintettel a stressz okozta szívfrekvencia variabilitás és agyi vérátáramlás variancia jellemzésére). *Repüléstudományi Közlemények* 30. (2018), 2. 145–162. o.
- Szabó S. A.; Tótka Zs.; Domján K.; Dunai P.; Vada G.: Az oxigéndeficit repülésbiztonsági jelentõsége és lehetséges magyarázata agyi pulzoximetria NIRS eredményei alapján, szimulált repülési stresszhelyzetben. *Repüléstudományi Tanulmányok 2021. In: Repüléstudományi Szemlények 2020.* (szerkesztette: Szilvássy László, Békési Bertold), 11–42. o. NKE Ludovika ISBN 978-963-531-631-1.
- Tedros Abhanom Gebreyesus WHO-fõtitkár Twitter/X-bejegyzése. <https://news.un.org/en/story/2023/05/1136367>.
- White, C.; Yetman, D.: What To Know About COVID-19 and Brain Fog? 2021. március 17. Healthline. <https://www.healthline.com/health/covid-brain-fog#causes>.

## COVID-19 PANDEMIC AND AVIATION: AEROMEDICAL PHYSIOLOGICAL, CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL EXPERIENCES AND CONSEQUENCES FROM CIVIL AND MILITARY FLIGHTS

### AUTHORS

Col. habil. Sándor András Szabó, MD-PhD HDF Medical Centre  
József Nagy-Bozsoky, M.D. Semmelweis University  
Lt. Col. Zsolt Tótka, M.D. HDF Medical Centre  
Lt. Col. Norbert Kuti, M.D. HDF Medical Centre  
Lt. Col. Agnes Guth-Orji, M.D. HDF Medical Centre

**KEYWORDS** SARS-CoV-2 in aviation, COVID-19-related hypobaric hypoxia, cerebral and peripheral pulse oximetry, risk of sudden incapacitation in viral infection, “long COVID”

**ABSTRACT** *The COVID-19 pandemic is not only a global problem in preventive medicine and epidemiology but also has a deep impact on whole industrial branches and occupational sectors. It is extremely true of aviation as an industry and licensed aircrew as especially vulnerable employees exposed to aeromedical stressors. The full analysis of the COVID-19 pandemic from diagnostic, therapeutical and epidemiological aspects is not targeted, we only analyse the consequences in the field of aeromedical evaluation of the aircrew in both civilian and military flights. Special consideration is given to the hypoxic tolerance in a post-COVID state, accompanied by cognitive and mental performance decrement, demonstrated by adverse pulse oximetry data in barochamber.*

# INVOLVEMENT OF INSTITUTIONAL WORKERS IN THE DEFENCE SECTOR DURING THE FIRST WAVE OF COVID-19 IN KÖBÁNYA, BUDAPEST

**DOI** <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.36-47>

**AUTHOR** Zoltán Dániel, Municipality of Kőbánya, Defence and Public Safety Officer (ORCID: 0000-0002-0338-6178, MTMT: 10083944)

**KEYWORDS** COVID-19, public safety officer, kindergarten, school, lockdown, municipal defence

**ABSTRACT** *In the course of its measures to curb the spread of the epidemic, the government has decided to close numerous institutions<sup>1</sup> or handed over the decision to the mayors in charge of defence.<sup>2</sup> On 17 March 2020, following the decision of mayors in several districts, the local government of the capital decided to close the lockable playgrounds in addition to the educational institutions and draw parents' attention to avoid using the playgrounds temporarily.<sup>3</sup>*

*In addition to implementing the decision, mayors had to do something to ensure the livelihoods of many institutional workers. In Kőbánya, this problem was remedied by involving institutional workers in defence. In this article, the author intends to present this process and its effects.*

## INTRODUCTION

A few days after the state of danger had been declared on 11 March 2020,<sup>4</sup> the government issued a resolution calling on the Minister of Human Resources

and the Minister of Innovation and Technology to take action in schools – with a few exceptions – from 16 March 2020 and organize education outside the

1 1102/2020. (III. 14.) Korm. határozat a koronavírus miatt a köznevelési és szakképzési intézményekben új munkarend bevezetéséről.

2 46/2020. (III. 16.), Korm. rendelet az élet- és vagyónbiztonságot veszélyeztető tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedésekről (III.).

3 „BUDAPEST Portál,” 2020.03.17., Gyermekétkeztetés, játszótér bezárás, nyári menetrend a BKV-nál. Letöltés dátuma: 2020.05.22., forrás: <https://budapest.hu/Lapok/2020/gyermeketkeztetes-jatszoter-bezaras-nyari-menetrend-a-bkv-nal.aspx>.

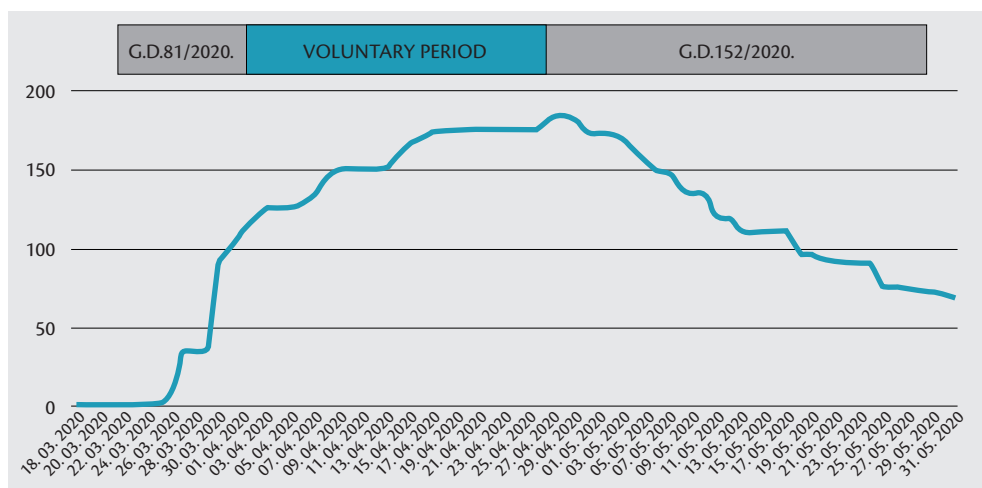
4 40/2020. (III. 11.) Korm. rendelet veszélyhelyzet kihirdetéséről.

classrooms with a digital work schedule,<sup>5</sup> so that the territorially competent School District Center can organize the day-to-day supervision of children and pupils in small groups.<sup>6</sup> At the same time, it provided an opportunity for mayors to close their kindergartens and nurseries if they thought it necessary.<sup>7</sup> Thus, all educational institutions in Kőbánya were closed.

On 1 April 2020, the time and legal possibility to close nurseries and kindergarten institutions also came, which could be decided by the mayors responsible for defence.<sup>8</sup> During the lockdown

of nurseries and kindergartens, the mayor of Kőbánya offered the institutional workers of the municipality the option of counting their days spent as volunteers as working days if they registered as volunteers to help the residents of the district in order to prevent the institutional workers from earning less in this situation than their usual salary. This led to a mass application, as shown in Figure 1.

According to a government decree issued at the end of April 2020, in municipalities where the mayors had decided to close kindergartens and nurseries,



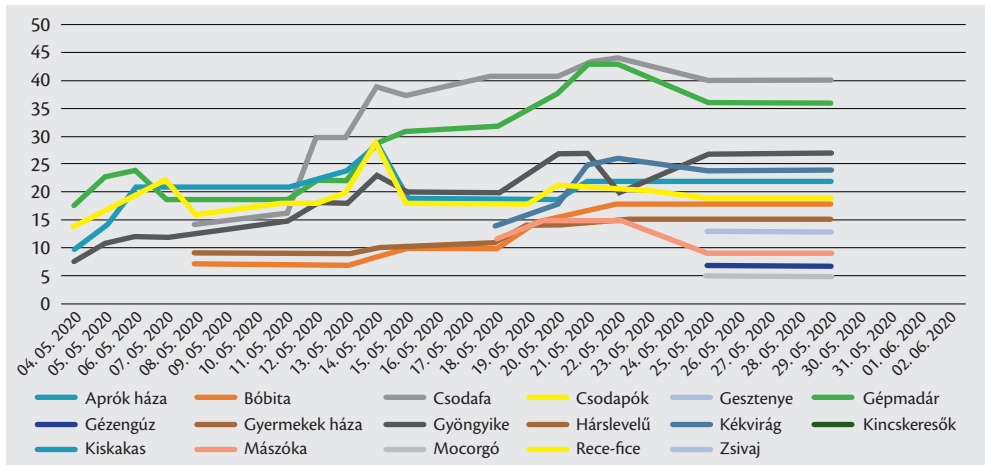
**Figure 1.** The evolution of the registration of institutional volunteers between 18 March 2020 and 31 May 2020 (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

5 1102/2020. (III. 14.) Korm. határozat a koronavírus miatt a köznevelési és szakképzési intézményekben új munkarend bevezetéséről.

6 1102/2020. (III. 14.) Korm. határozat a koronavírus miatt a köznevelési és szakképzési intézményekben új munkarend bevezetéséről.

7 46/2020. (III. 16.), Korm. rendelet az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedésekről (III.).

8 81/2020. (IV. 1.) Korm. rendelet az egészség és élet megóvása, valamint a nemzetgazdaság helyreállítása érdekében elrendelt veszélyhelyzettel kapcsolatos rendkívüli intézkedésekről.



**Figure 2.** Changes in the number of children in need of care by institution (date/person/institution) (source: Municipality of Kőbánya, created by Zoltán Dániel)

there was a need for providing care for children<sup>9</sup> who meet the criteria set out in the government decree,<sup>10</sup> with a view to improving the epidemiological situation. Thus, within the on-call system, we also opened the institutions in the district, always only in the required amount, gradually,<sup>11</sup> as shown in Figure 2.

This led to a gradual decrease in the number of institutional volunteers, as shown in Figure 1.

Secretary of State for Public Education Zoltán Maruzsa announced in a video statement on 20 May 2020 that kindergartens and nurseries would gradually reopen and return to normal

operation.<sup>12</sup> This was the date of 2 June 2020 for Kőbánya.<sup>13</sup> With the complete reopening, we lost almost all of our institutional volunteers of defence, as shown in Figure 1.

As you can see, Figure 2 shows a decrease in the number of children in need of care in a few institutions. This is not because fewer children would have required the on-call system, but due to the fact that, in accordance with legal requirements, only on-call groups could be provided. So, if the number of group rooms required exceeded the number of group rooms available, another institution was reopened, and thus the num-

9 152/2020. (IV. 27.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet során a gyermekek napközbeni felügyeletével kapcsolatos intézkedésekről.

10 152/2020. (IV. 27.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet során a gyermekek napközbeni felügyeletével kapcsolatos intézkedésekről.

11 152/2020. (IV. 27.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet során a gyermekek napközbeni felügyeletével kapcsolatos intézkedésekről.

12 koronavirus.gov.hu, „Fokozatosan nyitnak az óvodák, a tanév végéig marad a digitális munkarend,” 2020. Letöltés dátuma: 2020.05.22., forrás: : <https://koronavirus.gov.hu/cikkek/fokozatosan-nyitnak-az-ovodak-tanev-vegeig-marad-digitalis-munkarend>.

13 215/2020. (V. 20.) Korm. rendelet az óvodák és bölcsődék újranyitásáról, valamint a nyári táborok megszervezéséről.

ber of children in the given institution decreased. Opening more institutions triggered further decline in the number of institutional volunteers (Figure 1), especially if the institution that was reopened was the original institution attended by the children concerned.

However, in the middle phase of the chronology outlined so far, we involved our institutional employees who applied for volunteer work in several defence tasks. What kind of defence tasks were these? I set up hypotheses about the expected tasks.

## HYPOTHESES

At the start of the pandemic, following the declaration of a state of danger in March, several tasks were left to local governments, and even more problems awaited to be resolved by those in charge of defence. In a situation unprecedented in the last hundred years, they had to endure. In the absence of experience, it was necessary to set up hypotheses about the different tasks. It was not different with our institutional workers either.

H1: I thought that in order to stop the spread of the epidemic, it would be necessary to close educational institutions and restrict their services. This would bring the forced release of our institutional staff. In my opinion, the majority

of workers would benefit from the opportunity provided to them by the municipality, i.e., the offer to recognize volunteering as normal temporary work, and their majority would be technical workers due to the lower wages and more precarious livelihoods.

H2: I assumed that volunteers who could be involved would be out of the younger age group, under 50, due to the nature of the tasks and the vulnerability.

H3: Besides defence, the municipality also had to think about the socially deprived residents. I thought that many residents would request hot lunch delivery, a task that our institutional workers would perform to ensure the safety of residents requesting assistance.

## RESEARCH METHODS

In my article, I try to present the work of the defence planner and organizer by analyzing local regulations and measures based on the changing government measures during the time of defence, while analyzing and comparing the data collected during this period, or even comparing them with the values in my hypotheses.

Data were collected between 11 March 2020 and 18 June 2020. Unfortunately, I was not able to collect data throughout

the whole two years because the government measures affecting local governments did not include many tasks in the period after June 2020. Therefore, local governments did not continue to perform many defence tasks and take measures that could have provided additional data; or that the safeguard measures developed on the basis of previous data could have been confirmed or refuted.

During the research in the above-mentioned period, I collected and systematized

data from the Municipality of Kőbánya (the 10<sup>th</sup> district of Budapest) and its human service provider. Some of these data are of public interest and the rest could be published only with authorization received from the local government, considering data protection aspects. This article does not contain protected or encrypted data.

While supporting or refuting my hypotheses, I examine governmental regulations, decrees, and measures, and compare them with statistical data obtained from the local government, bearing in mind the changes in this examined legal environment. I evaluate the collected data with basic mathematical and statistical methods and I represent them in diagrams.

## INSTITUTIONAL VOLUNTEERS IN DEFENCE

Government decrees issued during the announced state of danger classified first those over the age of seventy as at-risk<sup>14</sup> but later the government modified access restrictions as the defence progressed, introducing an access period from 9 a.m. to 12 p.m. for those over the age of sixty-five to protect their health.<sup>15</sup> To be able to fulfill its obligation to protect the residents, our local government started to register the applicants for help from the district on 18 April 2020. The registration could be made by the person in need or a close relative at an email address (segitseg@kobanya.hu) specially created for this purpose or by dialing the municipal landline number (+36 1 4338 364) designated for these calls. Our municipality tried to help the registrants with shopping, buying medicine, postal services, walking dogs, etc.

The number of volunteers out of the civilian residents increased gently from the day the registration was opened, and did not decrease significantly during the first wave. In comparison, the

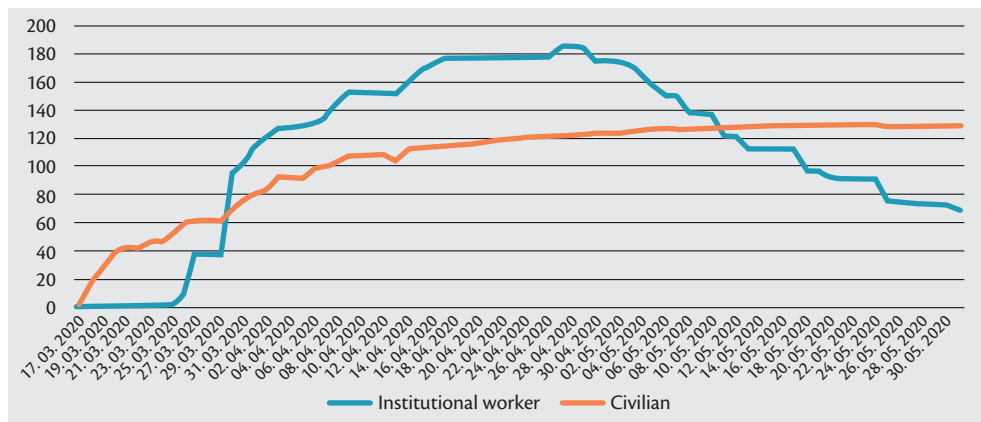
registration of our institutional volunteers increased abruptly from the time they were given the opportunity, then this desire to apply significantly slowed down, and for the reasons discussed in the introduction, it started to decrease significantly. These registration curves are illustrated in the diagram below (Figure 3).

I had to keep an accurate, up-to-date database of our registered institutional volunteers because their salary and livelihood depended on the number of residents in need connected to them and their performance during the volunteer hours they worked. As for civilian resident volunteers, accurate and up-to-date knowledge of their data was needed to plan and organize protection tasks to provide safety care for those in need.

The main task of the civilian resident volunteers was to provide care to the registered people in need (shopping, buying medicine, etc.), while the main tasks of the institutional volunteers were to deliver hot meal, distribute masks, disseminate public information, and provide

---

14 45/2020. (III. 14.) Korm. rendelet az élet- és vagyónbiztonságot veszélyeztető tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedésekről (II.).  
15 71/2020. (III. 27.) Korm. rendelet a kijárási korlátozásról.



**Figure 3.** *Distribution of volunteers by type (Institutional worker/Civilian)*  
(source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

nursing services in the Municipality’s Home for the Elderly. Of course, there was an overlap between the main tasks performed by the two types, so there were civilian volunteers who sewed

masks, but there were also institutional volunteers who, in addition to their main task, also helped the residents of the district with shopping and bought medicine (Figure 5).

### *Hot meal delivery*

In addition to the ones listed above, our municipality also tried to take care of those who asked for help by preparing and delivering hot lunch. The mayor informed the applicants about this option, which was available from 14 April 2020, in a letter delivered by the volunteers.

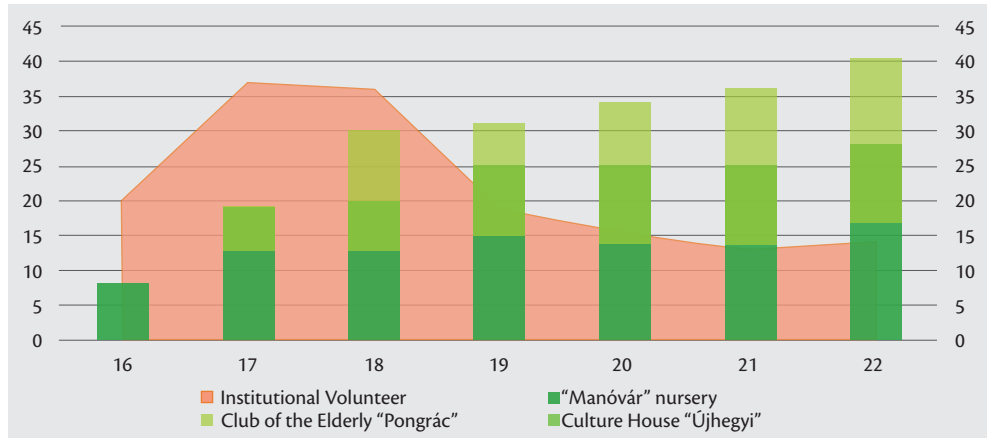
Hot lunch was cooked and packed in the kitchen of our nursery, named “Manóvár”, which already met the appropriate health standards, from where the ordered portions were delivered to the addresses of those who asked for help via our institutional volunteers. In preparation for being able to deliver lunch to all corners of the district on time, we designated distribution points. In the end, only three points needed to be opened.

One was the “Manóvár” nursery itself, the second was the Club of the Elderly

located in the “Pongrác” housing estate, and the third was the Culture House located in the middle of the “Újhegyi” housing estate.

The combined chart below (Figure 4) shows how many volunteers delivered how many lunches from which distribution point between week 16 and week 22. This chart also shows the decrease in the number of volunteer institutional workers, which was mentioned earlier and can also be seen in Figure 1.

As it can be seen in the diagram (Figure 4), there was an increasing emphasis on resource efficiency in the organization of volunteers, as opposed to the former “quasi-waste”. The change in the “Institutional Volunteer” data in the chart fully reflects this change. While initially there were plenty of volunteers every day, even for each food delivery, by



**Figure 4.** Hot meal delivery distribution (Weekly serving/Volunteer/Distribution point) (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

the 21<sup>st</sup> and 22<sup>nd</sup> weeks we could barely organize enough volunteers, and the initial volume of food orders also increased fivefold.

As defence progressed in line with the government measures,<sup>16</sup> our municipality maintained the voluntary system of care for applicants until 2 June 2020 but did not leave district residents in need. The mayor informed them in a letter

that anyone who feels that they still need help due to their age or health condition as part of their normal care, should contact the Bárka Municipal Human Services Center with confidence and seek help. Between 14 April and 29 May, the municipality delivered a total of 962 servings of hot meals to the residents in need, with a total of 154 institutional volunteers employed.

#### *Providing the residents with protective equipment*

The declared state of danger handed over protection tasks to the mayors,<sup>17</sup> so the management was obliged to provide protective equipment in the home for the elderly and the district health care system

and to consider providing the residents with protective equipment, as the spread of infectious diseases could be avoided by using these tools.<sup>18</sup> It is true that in the event of an epidemic, in the event of a

16 211/2020. (V. 16.) Korm. rendelet a fővárosi védelmi intézkedésekről.

17 1997. évi CLIV törvény az egészségügyről, Magyar Közlöny, 1997.

18 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.

health emergency,<sup>19</sup> care is a state task<sup>20</sup> carried out through government offices;<sup>21</sup> nevertheless, the available reserve of resources, which is far from sufficient in relation to the population, justified the involvement of local governments.

The Municipality of Kőbánya tried to get as many suitable masks as it could, but it was not always possible to buy the one that provided maximum protection. Therefore, we bought several masks from several sources, and our municipality also received masks as a donation to perform its tasks. From the end of May 2020, our local government also started making its own masks, for which the raw material, printed with the “X” logo of the district on it, was provided by the local government to the volunteers applying for mask sewing. But as a result

of the work of enthusiastic volunteers, several institutions of the district sewed and donated hundreds of masks to the local government so that it could fulfill its defence obligations and tasks.

One of the defining tasks of our volunteers who applied after the lockdown of our institutions was to provide the residents with protective equipment on a weekly basis. Our local government fulfilled this mandatory task<sup>22</sup> via distributions coordinated by the public security officer at more popular sites in the district. Following the reopening of the institutions and the abolition of the purchase time zone, this distribution of protective equipment ceased. Instead, our staff who returned to their institutions provided the parents accompanying their children with masks in the morning.

### *Nursing services in the Municipality's Home for the Elderly*

Unfortunately, during the first wave of the pandemic, the virus also appeared in many nursing homes. To curb this, a ban on visits to institutions was imposed. This measure was also introduced to protect the inmates in the municipally-maintained nursing home in the district. Quarantine rooms were set up in the institution and a disinfection station was set up at the entry. In addition, all workers were subjected to regular PCR testing. It took 24 hours while the results arrived, so additional human resources were needed to take care of the elderly.

To meet this need, the municipality provided additional volunteer staff for the nursing home from among the institutional staff who had a valid health booklet and a medical degree.

In addition, a minibus was provided with chauffeur service (also by the help of an institutional volunteer) in order to avoid traffic-related infections. The minibus transported the workers from their homes at the beginning of the working hours and then took all workers home at the end of the working hours. It protected both the workers and the residents of the nursing home.

19 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.

20 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.

21 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.

22 1997. évi CLIV törvény az egészségügyről, Magyar Közlöny, 1997.

This type of volunteer employment was maintained by our municipality until the ban on visiting nursing homes was lifted. With these protec-

tion measures, we managed to ensure that none of our elderly inmates or employees got infected with the coronavirus.



**Figure 5.** Distribution of institutional volunteers by the performed tasks (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

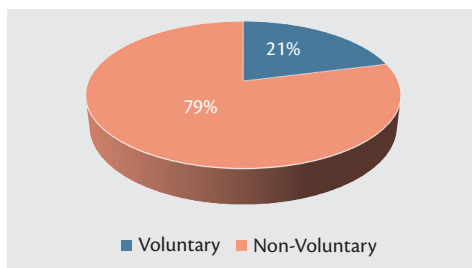
## CONCLUSION

Regarding institutional workers, I believed at the start of the first wave of the pandemic that due to institutional lockdowns, the majority of workers would take advantage of this opportunity and most of them would be technical workers due to lower wages and more precarious livelihoods (H1). The first of the two diagrams below (Figure 6) shows the distribution of our institutional workers involved in volunteering and those who did not volunteer. Based on the data in this chart, it is clear that only 21% of our institutional workers participated in any activity as volunteers of defence, while the second chart (Figure 7) provides an answer to the question as to which occupation the members of our institutional staff involved in volunteering in defence follow. According to this, 69% of our institutional volunteers were technical workers.<sup>23</sup>

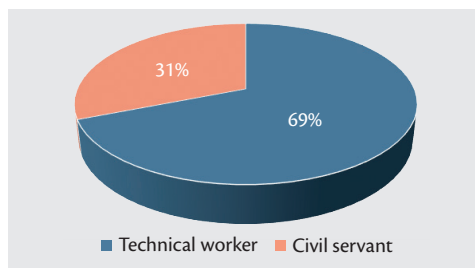
Based on these data, my attitude to the number of volunteers was too positive, which could have caused a significant shortage of human resources in the planning of defence. Fortunately, it was possible to defend with this number of people.

Regarding the age groups of institutional volunteers, I believed that those volunteers who could be involved would come from the age group under 50 due to the nature of the tasks and the vulnerability (H2). To test this assumption, it was necessary to examine the age of the applicants and summarize it in a graph. The chart (Figure 8) shows that those in their 40s were represented the most and those in their 10s and 60s the least. This is because people in their 10s (18 and 19) are present in our institutions in small numbers as employees, while the vast

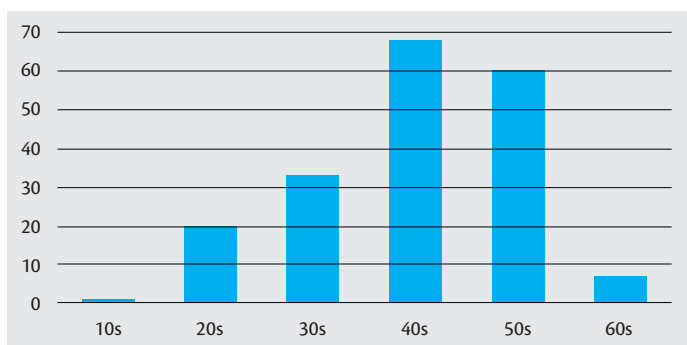
<sup>23</sup> Data from the HR Department of the Municipality of Kőbánya in 2020.



**Figure 6.** Distribution of voluntary and non-voluntary institutional staff (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)



**Figure 7.** Job distribution of institutional volunteers (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

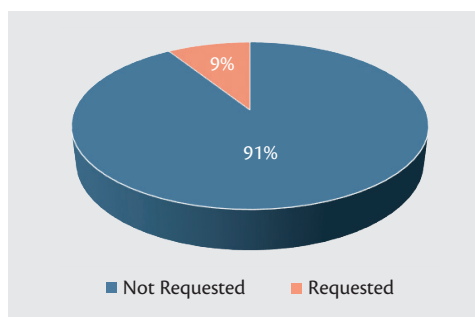


**Figure 8.** Age distribution of institutional volunteers (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

majority of people in their 60s can retire, so their employment at the Municipality ends.

In the case of my third hypothesis (H3), I believed that many residents in need would ask for hot lunch delivered. During normal operating order, the Bárka Municipal Human Services Center provides hot meals to those in need. This meant providing regular lunches for 180 people throughout the whole year in 2019.<sup>24</sup> During the first wave of defence, for three months in 2020, volunteers from institutional staff provided lunch for 137 people. During this period, the Bárka Municipal Human Services Center continued

to provide hot lunch to its employees. The municipality has thus delivered a total of 962 servings of hot meals to its



**Figure 9.** Percentage distribution of hot lunch orders (source: Municipality of Kőbánya; created by Zoltán Dániel)

<sup>24</sup> BÁRKA Municipal Human Services Center's report from 2019.

residents in need of assistance, which may seem outstanding.

The chart (Figure 9) shows that although based on the figures described above, the number of claimants and hot lunches delivered may seem large, in fact it fell far behind my expectations, with only 9% of registered helpers requesting daily hot lunch delivery.

Summarizing the evaluation of my hypotheses, I can state that my suggestions based on inexperience were supported by the figures to a very small extent. However, the examination of these issues, the discovery of the errors in the assumptions, and the collected data can provide a good basis for planning future defence tasks.

#### REFERENCES

1997. évi CLIV törvény az egészségügyről, Magyar Közlöny, 1997.
- 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.
- 40/2020. (III. 11.) Korm. rendelet veszélyhelyzet kihirdetéséről.
- 45/2020. (III. 14.) Korm. rendelet az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedésekről (II.).
- 46/2020. (III. 16.), Korm. rendelet az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedésekről (III.).
- 71/2020. (III. 27.) Korm. rendelet a kijárási korlátozásról.
- 81/2020. (IV. 1.) Korm. rendelet az egészség és élet megóvása, valamint a nemzetgazdaság helyreállítása érdekében elrendelt veszélyhelyzettel kapcsolatos rendkívüli intézkedésekről.
- 152/2020. (IV. 27.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet során a gyermekek napközbeni felügyeletével kapcsolatos intézkedésekről.
- 211/2020. (V. 16.) Korm. rendelet a fővárosi védelmi intézkedésekről.
- 215/2020. (V. 20.) Korm. rendelet az óvodák és bölcsődék újranyitásáról, valamint a nyári táborok megszervezéséről.
- 1102/2020. (III. 14.) Korm. határozat a koronavírus miatt a köznevelési és szakképzési intézményekben új munkarend bevezetéséről.
- Budapest portál, 2020. március 17.: Gyermekekétkezés, játszótérbezárás, nyári menetrend a BKV-nál. <https://budapest.hu/Lapok/2020/gyermeketkeztetes-jatszoter-bezaras-nyari-menetrend-a-bkv-nal.aspx>. (A letöltés időpontja: 2020. május 22.)
- Koronavirus.gov.hu: Fokozatosan nyitnak az óvodák, a tanév végéig marad a digitális munkarend. <https://koronavirus.gov.hu/cikkek/fokozatosan-nyitnak-az-ovodak-tanev-vegeig-marad-digitalis-munkarend>. (A letöltés időpontja: 2020. május 22.)

## INTÉZMÉNYI MUNKAVÁLLALÓK BEVONÁSA A VÉDEKEZÉSBE A COVID-19 ELSŐ HULLÁMA IDEJÉN (BUDAPEST, KÖBÁNYA)

### SZERZŐ

Dániel Zoltán, Budapest Főváros X. kerület Kőbányai Önkormányzat, honvédelmi és közbiztonsági referens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola doktorandusza

### KULCSSZAVAK

COVID-19, közbiztonsági referens, óvoda, iskola, lezárás, önkormányzati védekezés

### ABSZTRAKT

*A kormány a járvány terjedésének megfékezése érdekében hozott intézkedései során számos intézmény bezárásáról döntött, vagy adta a döntés jogát a védekezést irányító polgármesterek kezébe. A fővárosi önkormányzat 2020. március 17-én, a kerületi polgármesterek több kerületben már meghozott döntése nyomán, egységesen úgy döntött, hogy az oktatási intézményeken felül a zárható játszótereket is lezáratja, a többi játszótér esetén felhívhatja a szülők figyelmét arra, hogy a találkozások elkerülése érdekében a játszótereket átmenetileg ne használják.*

*A polgármestereknek a döntés végrehajtása mellett tenniük kellett a számos intézményi dolgozó megélhetésének biztosítása érdekében is. Kőbányán ezt a problémát az intézményi dolgozók védekezésbe történő bevonásával orvosolták. A cikkben ezt a folyamatot és annak hatásait kívánja a szerző bemutatni.*

# COVID-19 PUBLICATIONS

## Summary of Abstracts

**DOI** <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.48-60>

**AUTHOR** Col. Zoltan Vekerdi M.D., PhD, NATO Centre of Excellence for Military Medicine – MILMED COE – (Scopus ID: 55937723600, MTMT: 10054549)

**KEYWORDS** COVID-19, pandemic, Lessons Learned, workshop, MILMED COE

**ABSTRACT** *As we emerge from the COVID-19 pandemic, it is necessary to critically reflect on and review the phenomenon that took millions of lives worldwide, overwhelmed medical capabilities, and devastated communities. The negative impacts of the COVID-19 pandemic include an economic downturn, disruption of societal functioning, and degradation of operational readiness. We can see that the destabilizing effects of pandemics pose threats to regional, multinational, and organizational security. Fortunately, pandemics are historically infrequent but with time, memories and clarity fade. We recognize that without a concerted, deliberate effort to preserve the knowledge we have gained, it will be lost. Looking forward, many of the lessons learned from this pandemic might be applied not only in future pandemics but also in combat operations and military operations other than war.*

*To capture key lessons from the pandemic relevant to NATO, the NATO Centre of Excellence for Military Medicine (MILMED COE) organized the COVID-19 Lessons Learned Workshop in Budapest, Hungary from 23 to 25 May 2023. The workshop was attended by 60 participants from 17 nations and multiple national and international organizations. The participants of the workshop were predominately from the military medical community, and as such, the scope through which the pandemic was viewed had a decidedly military-medical lens.*

*The following are some of the abstracts from the plenary session of the workshop.*

### THE GBR EXPERIENCE

**AUTHORS** Capt. Kirsten Morris (Public Health Registrar),  
Col. David Ross (Defence Consultant Adviser Public Health),  
Gp. Capt. Mark Dermont (DHd Defence Public Health Unit)

**KEYWORDS** COVID-19, pandemic, Great Britain, force health protection, infectious disease, military, testing, disease surveillance, civil-military cooperation

### *Importance*

The COVID-19 pandemic posed unprecedented health and security challenges. A novel disease of uncertain impact required a coordinated response and close collaboration with

internal and external defence partners. The pandemic catalysed a lasting change in defence public health delivery, capabilities and inter-service collaboration.

### *Observations*

The GBR defence public health response was agile and rapidly produced defence-specific guidelines for deployments, exercises and an inherently mobile population, which kept up with national vaccination and testing guidance.

The Defence Medical Services led successful changes, which underpinned the GBR pandemic response. Examples include the rapid generation of defence laboratory capabilities facilitating in-house COVID-19 testing, establishment of a single point of contact for COVID-19 information dissemination, normalisation of hybrid working practices, enhanced uses of digital technologies, closer ties with external partners, improved working across the single services and a greater focus on mental wellbeing.

A key observation was the importance of consistency in the public health approach and messaging, despite differences in command structures of the three services. The single services faced

different challenges. For example, the Royal Navy experienced 40% higher infection rates compared to land establishments.

Defence infectious disease surveillance was transformed during the pandemic. In May 2020, an innovative real-time surveillance system was introduced delivering reports of COVID-19 read codes from primary care data. GBR subsequently implemented near real-time surveillance for all infectious diseases. Conversely, while GBR has further developed pandemic preparedness for influenza, some lessons revealed a reduced preparedness for a 'novel pandemic'.

The COVID-19 pandemic highlighted the strength of GBR civil-military cooperation taskings. Service personnel offered a variety of assistance, including engineering input to the rapid construction of temporary surge 'Nightingale' hospitals.

### *Conclusion*

It is essential that defence public health lessons learned from the pandemic are embedded in corporate knowledge and

utilised to enhance future pandemic preparedness.

## LESSONS LEARNED RELATING TO INFECTION PREVENTION AND CONTROL FROM THE CANADIAN ARMED FORCES HEALTH SERVICES' RESPONSE TO THE COVID-19 PANDEMIC

**AUTHOR** LC Dr Jeffrey Lee, National Infection Prevention and Control Practitioner, Communicable Disease Control Program (Canadian Armed Forces: Directorate Force Health Protection)

**KEYWORDS** Canadian Armed Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, prevention, civil-military cooperation

The Directorate Force Health Protection (DFHP) provided strategic guidance on public health measures during the COVID-19 pandemic. In particular, guidance on infection prevention and control (IPAC) was developed and/or modified to adjust as the pandemic unfolded and to the fluidity of the situation.

All stakeholders from DFHP were asked to review their work during the COVID-19 pandemic and submit lessons learned for a compilation of qualitative themes.

Common qualitative themes were identified from the submitted compilation. Differences between civilian and military paradigms impacted planning and decision-making. Decisions were often made with incomplete information at all levels. Communication was not always optimal. Collaboration among stakeholders was a force multiplier with different aspects of the pandemic response.

The lessons learned from the COVID-19 pandemic were notable. Differences between the civilian and military paradigms can be leveraged to be to the benefit of the Canadian Armed Forces in attaining common goals and avoiding divisiveness. Both paradigms, civilian and military, have known advantages and disadvantages that can be har-

nessed to multiply and manage force, respectively. Recognizing that there will be information gaps, decision-making is most appropriate when sufficient available options are outlined and should continually evolve as updated scientific knowledge becomes available. When informed of the various risks and benefits of multiple courses of action, decisions can be formulated while minimizing micromanagement and/or ineffective instructions from vague messaging. Communication was paramount during the pandemic, which may require paradigm shifts to allow for improved execution and message effectiveness. The established lines of communication were bureaucratic and slow to disseminate information, which overly emphasized the standardization of messages. Newly introduced methods of communication allowed for quicker and wider distribution, which increased transparency and collaboration.

### *Learning Objectives for Infection Prevention and Control:*

1. To understand the concepts of how the benefits and limitations between the civilian and military paradigms can influence decision-making relating to infection prevention and control topics.

2. To understand how to leverage strategic guidance to increase operational capabilities and effectiveness relating to infection prevention and control processes.
3. To understand how the concept of contingency planning can optimize decision-making for infection prevention and control issues.

## SUMMATIVE EVALUATION OF THE CANADIAN FORCES HEALTH SERVICES' RESPONSE TO THE COVID-19 EMERGENCY

### AUTHORS

Dr. J.G. Kile, OMM, CD, MSc, M.D.,  
Dr. Yuri Zelenskiy, M.D., MPH, MPHI,  
Joanne Kile, CD, RN, BScN,  
Dr. Marcie Lorenzen, CD, M.D. (Department of National Defence, Canadian Forces Health Services)

### KEYWORDS

Canadian Armed Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military

### *Introduction*

Given the pandemic's unprecedented scope and complexity, the Canadian Forces Health Services (CFHS) evaluated its role in supporting the Canadian Armed Forces' (CAF) Operation LASER response.

This evaluation captured lessons learned, assessed success, and identified areas for improvement. The report addressed questions regarding in-garrison care, deployments, and civil authority responses.

### *Methods*

This evaluation used a mixed method with standardized data collection techniques to address key questions. The main body of evidence was gathered through desk reviews (n=175 documents), 31 focus groups

(n=204 people), interviews with key stakeholders (n=118 people), on-site facility observations (n=11 locations), and a review of the Canadian Forces Health and Dental Information Systems.

### *Results*

The evaluation yielded 28 findings, leading to 22 comprehensive recommendations. Notable outcomes include:

1. CFHS achieved Operation LASER objectives, including CAF operation-

al effectiveness, healthcare for members, supporting the government, and successfully delivering on its mandate throughout all phases of the COVID-19 pandemic.

2. Medical and dental experiences in the initial six months of the pandemic exhibited significant variations.
3. No systematic or systemic failures were evident.

### *Conclusions*

CFHS successfully delivered mission-critical health services, protected CAF personnel's health, and maintained operational readiness during the COVID-19 pandemic by rapidly implementing infection control measures.

CFHS's COVID-19 response efficiency was impacted by planning gaps, pre-

existing resource challenges, and governance structures and processes.

Despite initial obstacles, CFHS personnel innovated and adapted but it came at a cost, including staff fatigue, attrition, burnout, and a disruption of the "Defence Team" ethos, particularly at the tactical level. CFHS may face recovery challenges from this extended surge posture.

## SARS-COV-2 EXPERIENCES: HUN INTEGRATED COVID LABORATORY

### **AUTHORS**

Maj. Gergely Csaba Babinszky PhD.,  
Maj. Csaba István Pereszlényi,  
Maj. Gábor Dudás,  
Ltc. Ágnes Nagy  
HDF Medical Centre Mobile Biological Laboratory

### **KEYWORDS**

Hungarian Defence Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, testing, PCR, civil-military cooperation

The Integrated COVID Laboratory was created within the Medical Centre, Epidemiological and Scientific Research Institute of the Hungarian Defence Forces by the fusion of three separate PCR laboratories to carry out diagnostic tests for COVID-19.

The diagnostic work was based on the SARS-CoV-2 RT-PCR protocol of the WHO/Pasteur Institute.

The first PCR-positive case of the laboratory was a 24-year-old civilian man from Budapest on 15 March 2020. The nasopharyngeal, oropharyngeal and stool samples were positive. The isolation and sequencing of the virus was

carried out by the National Laboratory of Virology of the University of Pécs.

The total number of PCR tests conducted by the Integrated COVID Laboratory between March 2020 and April 2023 was 230,824.

In addition to the diagnostic work, the laboratory has also performed subtyping of 338 viral strains, using Sanger and next-generation sequencing.

Prediction of the number of cases using mathematical modelling and daily analysis of domestic and international data has also been provided and reported to the Ministry of Defence and

the Prime Minister's Cabinet Office on a daily basis.

At the beginning of the pandemic, the laboratory equipment was limited, making the whole process labour- and time-consuming. After about one year, it became possible to use automated and higher capacity machines, with which the efficiency improved significantly.

Among the problems can be mentioned the resupplying of consumables and reagents, the low number of personnel, the resulting frequent night shifts, the different nucleic acid isolation protocols and the slow pace of changes in international/national and civil-military regulations.

## DATA-DRIVEN SOLUTIONS DURING A HEALTH SECURITY EVENT

### AUTHORS

Miklos Szocska,  
Tamas Palicz,  
Peter Gaal,  
Eva Belicza,  
Judit Lam,  
Tamas Joo

Data-Driven Health Division of National Laboratory for Health Security, Health Services Management Training Centre, Semmelweis University, Budapest, Hungary

### KEYWORDS

Hungarian, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, civil-military cooperation, national security, digital transformation

### *Importance*

The COVID-19 pandemic has highlighted the need to prioritize health and healthcare as critical aspects of national security. To address health

security risks effectively, we must develop resilient health systems through innovative advancements in health data science.

### *Observations*

Our research presents two case studies to underscore this argument, both within epidemic management. The first example summarizes our earlier publication on utilizing mobile phone Call Detail Records (CDRs) to track population movements. This method assesses the efficacy of movement restrictions,

such as the lockdown implemented in Hungary during the initial phase of the COVID-19 pandemic. Our findings indicate that gathering and analyzing CDRs is a cost-effective and efficient way to monitor large-scale population movements. This approach effectively complements GPS-based smartphone

tracking, which is more apt for contact tracing and managing individual home quarantines. Our CDR-based technique could be adopted by other nations or for monitoring cross-border movements in Europe or globally, requiring minimal adjustments. Our methodology is well suited to investigate patient pathways using innovative methods, a priority objective of our TKP2021-NVA-11 project, part of the National Defence and National Security sub-program of the Thematic Research. The second case study examines the influence of anti-vaccination so-

cial media activism on Hungary's human papillomavirus (HPV) vaccination campaign in 2014. Through network analysis of Facebook posts and comments opposing vaccination, we found that during this period, these activists failed to reach a broader audience and did not disrupt the expansion of Hungary's effective public vaccination program. However, the situation differs with the ongoing COVID-19 vaccination campaign, indicating that anti-vaccination activism poses a real and significant security threat that needs addressing.

### *Conclusions*

In conclusion, this paper contends that the digital transformation of healthcare, propelled by the rapid advancement of information and communication technologies, is crucial for creating resilient

health systems. These systems are essential to effectively address the challenges brought about by the swift environmental and societal changes characteristic of the 21<sup>st</sup> century.

## MASS TESTING FOR SARS-COV-2 IN SLOVAKIA

### **AUTHOR**

Col. Marian Ivan M.D., MPH Slovakia, Office of the Surgeon General, Director of the Medical Support Division

### **KEYWORDS**

Slovak Armed Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, civil-military cooperation, testing

### *Observations*

In late September 2020, Slovakia started to see a second wave of COVID-19, eventually reaching a seven-day median of 2,500 cases, with 458 cases per 1,000,000 people. This came as a surprise because Slovakia hardly saw any cases in the first wave. Thanks to an early lockdown and border closures, Slovakia performed the best in Europe, with the fewest cases and

the lowest number of deaths. Slovakia faced a familiar trade-off: either a lockdown with punitive costs to an already hard-hit economy or a continued spike in cases with a collapse of the healthcare system.

In total, 87, 83 and 84 percent of the age-eligible population were tested in the rounds. The proportion of positive tests

was 3.91 percent (range across counties: 3.12 to 4.84%) in the pilot, 1.01 percent (range: 0.13-3.22%) in round 1 and 0.62 percent (range: 0.28-1.65%) in round 2.

The medical team of the Office of the Surgeon General was closely cooperating not only with all relevant organizations within the structure of the Ministry of De-

fence but also with the Ministry of Health and the Ministry of Interior throughout all four phases of this operation. As the mass testing program for COVID-19 of such a scale was never carried out in Europe, our planning team encountered a number of unexpected situations that had to be solved under severe time pressure.

### *Importance*

The aim of the paper is to address challenges to maximize effectiveness and pathways to create an effective collaborative environment during the planning and execution of mass testing.

Operation “Shared Responsibility” was the most extensive/intensive CIV-MIL cooperation with the most demanding logistic support in the history of the Slovak Republic, under the direct command and control of the armed forces.

### *Conclusions*

The Slovak Armed Forces led the operation “Shared Responsibility”, which focused on several rounds of the mass testing program across all regions in Slovakia

from October to November 2020. Our military medical team was responsible for planning the mass testing for SARS-CoV-2 in the entire area of Slovakia.

## PHASES OF THE SLOVAK COUNTER COVID-19 PANDEMIC OPERATIONS AND MEDICAL MATERIAL

### **AUTHORS**

PharmD Peter Dučák,  
Col. Ing. Karol Polakovič  
Military Medical Command, Armed Forces of the Slovak Republic

### **KEYWORDS**

Slovak Armed Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, civil-military cooperation, logistics

### *Introduction*

During the COVID-19 pandemic, the Slovak Armed Forces participated in various types of anti-pandemic operations. All operations required the provision of medical supplies.

From a medical logistics point of view, we can attribute certain characteristics to the phases of providing supplies from consumable medical material during the first year of the pandemic.

### *Methods*

Analysis of available medical logistics data and description of the individual phases of goods supply according to selected criteria.

### *Results*

The analysis provides a rough description of the course of the specific pandemic-related medical logistics operation in context – demand, logistics capabilities, and behaviour of the market.

Some lessons learned:

- irreplaceability of keeping own stocks;
- stockpiles of state reserves – a reliable source of material;
- unreliability of future contracts concluded with importers;

- the importance of coordinating the management of the use of resources at the national level;
- the need to simplify procurement processes in times of crisis;
- reliability of the NATO Support and Procurement Agency (NSPA);
- to consider infrastructure and personnel resilience/cost;
- the necessity of checking the quality of the material.

### *Conclusions*

Crisis parameters appear in the description of the process, which is advisable to know about to find possible solutions

and adopt proposals for measures to eliminate these parameters.

## VACCINATION EFFECTIVENESS AND ITS IMPACT ON DEFENCE READINESS IN THE ESTONIAN DEFENCE FORCES IN 2021

**AUTHOR** Lilli Gross, MSc (Health Sciences 2009, Arts of Law 2021) Health protection specialist, EDF, HQ, J4-4

**KEYWORDS** Estonian Defence Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, civil-military cooperation, vaccination

Since the beginning of the pandemic in 2020, the Estonian Defence Forces, as an organization, have not isolated themselves. We monitored the situation and acted following the decisions made by the National Health Board. At the beginning of 2021, the morbidity rate of the republic in the last 14 days

was slightly over 600 per 100,000 people (30/12/2020). Vaccination of the employees of the Defence Forces (active employees, officials, contract workers, conscripts) was a continuous theme in 2021.

The aim was to ensure maximum vaccination among EDF personnel so that

the Defence Forces could fulfill their main task, protecting the Estonian state. It also included reducing the number of isolated people and carrying out exercises close to the planned volume. Many of the isolations were due to the infection spreading among service members and conscripts. The isolation lasted 14 days, which meant many people's long-term absence from exercises. The main exercise of the Defence Forces, Kevadtorm 2021, took place on a smaller scale than planned, without allies and with some restrictions. An essential part of the plan to prevent the spread of the virus was the situational risk analysis of the work environment, which found that the risk level is higher in the fields of active military personnel, security personnel, medical workers, and conscripts compared to fields that support training. In the risk analysis updated in August, the activities of the Defence Forces were looked at in the context of the tasks set by law and based on townships and buildings. The activities of the Defence Forces take place and function to a large extent as joint activities (training, exercises, teamwork processes), which require constant contact among different service members.

The first coronavirus vaccines arrived in February, which enabled the vaccination of medics and soldiers going on foreign missions in the first place. At the same time, active mapping of risk groups took place in order to identify priority groups. By the end of April,

1,187 members of the Defence Forces have been vaccinated. More active vaccination started in May. By July 2021, 3,672 people (i.e., 73.4%) from the Defence Forces have been vaccinated with at least the first dose, out of the nearly five thousand servants and employees of the EDF. In addition, some received a protective injection with the support of civilian medicine. By the beginning of August, the percentage of those vaccinated with at least one dose rose to 87.3 percent. While the percentage of vaccinations for the January conscripts remained at 85, as mentioned above, a 95 percent vaccination was quickly achieved for the July conscripts. In the case of the October conscripts, who had already been fully vaccinated or had started vaccinations, full training could be started. In connection with the widespread coronavirus, the government of the republic established by decree the obligation for employers to ensure the infection safety of personnel in the work environment on 13 August. The obligation imposed by the regulation enabled the organization to require a certificate from its personnel and to introduce mandatory vaccination for the Estonian Defence Forces. The relevant directive was issued on 31/08/2021. The Republic of Estonia set a precedent, which other authorities began to follow. Fifty-two people were dismissed from service for not complying with the order. Forty people approached the court in 36 cases.

## COVID-19 PANDEMIC LESSONS IN THE PORTUGUESE ARMED FORCES

**AUTHORS:** Maj. Sara Dias Grazina,  
COR Fátma Laureano,  
Nuno Janeiro,  
Joana Fernandes,  
Maj. Nelson Alfredo,  
Capt. Susana Gonçalves,  
CTEN José Gomes,  
Ten João Fernandes,  
SCH Julio Peguinho  
Center of Epidemiology and Preventative Intervention of the Armed Forces Hospital

**KEYWORDS** Portuguese Armed Forces, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, civil-military cooperation, disease surveillance

*Importance*

In Portugal, the COVID-19 pandemic arrived on March 8, 2020 and determined the declaration of 218 days of State of Emergency. During this period, the Portuguese Armed Forces (PAF) had to adjust to maintain their primary mission while collaborating with the national effort against the COVID-19 pandemic. The General Staff of the PAF launched a plan that

determined the levels of responsibility and, as the situation evolved, the level of commitment that the PAF could endure with or without compromising other activities (prioritization). This plan also established a communication chain with “near real-time” surveillance of confirmed cases of COVID-19 in the PAF and how that was affecting the mission.

*Observations*

The Portuguese Armed Forces supported the National Health System and the military personnel in different ways: testing capacity, outbreak control, care of patients, vaccination, prevention and education and formation.

– Lectures about Sars-CoV-2 virus transmission and protection measures were prepared and provided by the PAF to healthcare and other

professionals in nursing homes and schools;

- Epidemiologic inquiries into COVID-19 patients were performed by several military teams;
- Several military health facilities in Oporto, Lisbon, Coimbra and Évora received patients who needed immediate care for COVID-19, increasing their capacities.

### *Conclusions*

The military culture and hierarchical structure were positively identified as helpful in extreme situations. Calling to arms military personnel out of duty for different reasons (reserve, leave) and readjusting personnel from other areas (musicians, marines) were considered highly efficient in resource management.

## COVID-19 LESSONS LEARNED: BUNDESWEHRZENTRALE KOBLENZ

### **AUTHORS**

Viola Duering,  
Jens Diehm, Bundeswehrzentrale Krankenhaus Koblenz, Commander  
and Medical Director

### **KEYWORDS**

Bundeswehr, COVID-19, pandemic, force health protection, infectious disease, military, civil-military cooperation

### *Introduction*

The COVID-19 pandemic has presented the global healthcare system with an unknown challenge. As one of the five military hospitals in Germany, the Bundeswehrzentrale Krankenhaus Koblenz, with its resources, skills and the intensification of civil-military cooperation, was able to make a decisive contribution to supporting the civilian healthcare system and coping with the pandemic.

### *Method*

The experiences of the Bundeswehrzentrale Krankenhaus Koblenz during the COVID-19 pandemic from March 2020 to March 2023 were considered and evaluated retrospectively.

### *Experiences/Results*

The Bundeswehrzentrale Krankenhaus Koblenz provided around 400 normal care beds, 30 high care beds and treatment capacities for COVID-19 patients during the pandemic. A total of around 1000 COVID-19 patients were treated from March 2020 to March 2023 in the Bundeswehrzentrale Krankenhaus, around 20 percent of them were intensive care patients. 90 percent of the patients were civilians and the other 10 percent were military ones. The Bundeswehrzentrale Krankenhaus also treated patients from other nations. The medical staff's experience in coordination, (airborne and ground-based) transport and treatment of intensive care patients was valued expertise in the civilian

healthcare sector. They brought their expertise in the treatment and coordination of intensive care COVID-19 and non-COVID patients, to national committees and also to international assignments (Lisbon, Portugal). The hospitals within the supply region joined forces, and the Bundeswehrzentrankrankenhaus Koblenz and two other hospitals in Koblenz were in charge of the coordination. A total of around 40 clinics in the region were coordinated concerning COVID-19 issues and tasks. Through the close cooperation and establishment of early warning systems and regular joint video conferences, it was possible to react to the constantly changing pandemic situation together and at especially short notice. At the same time, new forms of communication and reporting obligations to the federal and state governments were required. Adaption and expansion of the IT equipment in a military property is still a challenge. With the support of the Bundeswehrzentrankrankenhaus staff, a short-term re-

action was taken right at the beginning of the pandemic, and facilities such as COVID outpatient clinics and vaccination centers were set up together with the city of Koblenz. During the entire pandemic, the Bundeswehrzentrankrankenhaus provided regional and national support with medical staff and material in the context of requests for administrative assistance and contributed to the progress of the immunization of the population. A sustainable network was established from the local clinics, the city of Koblenz, the fire brigade and the office for civil protection, the structures of which are solid and continue to this day. The establishment of additional structures in order to be able to implement the regulations associated with COVID-19 also required support from an enormously high and flexible body of staff at the Bundeswehrzentrankrankenhaus. The willingness to provide support within the Bundeswehr was very high, so it was able to partially absorb the additional burden.

### *Lessons Learned*

The experience from deployments abroad and the provision and training of personnel who can be deployed anytime and anywhere in the world contribute significantly to the fact that the medical service represents valuable and important support for the civilian health system both nationally and internationally. The integration of the military medical service into the civil health sector and the mutual training and further education in the medical field, as well as in the field of civil protection, was strengthened in the long term by the pandemic and can be a stable basis for further cooperation in non-COVID

fields. In the future, these structures can be reactivated at short notice and make a positive contribution to even faster responsiveness. At the same time, the coronavirus pandemic has shed light on the slow progress in digitization and also forced it to advance. New digital meeting formats and ways of using mobile working for staff in non-patient care areas are positive examples that the results of the COVID-19 pandemic have taken the digitization of the medical service one step further. In conclusion, one can say that we learned from both the strengths and the weaknesses the pandemic revealed.

# E-VOLUTION A VÉDELEM-EGÉSZSÉGÜGYBEN

## A virtuális oktatási és képzési lehetőségek áttekintése

**DOI** <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.61-69>

**SZERZŐK** **Dr. Fejes Zsolt Dezső PhD orvos ezredes**, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0001-9065-5358, MTMT: 10044166)  
**Pitlik László PhD**, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0001-5819-0319, MTMT: 10023882)  
**Rikk János PhD**, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0002-3846-6661, MTMT: 10047590)  
**Szűcs Diána PhD**, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0009-0004-7680-6948, MTMT: 10061602)  
**Dr. Túri Péter**, TrustAir Aviation Kft  
Budaházy Szabolcs, ARworks Kft

**KULCSSZAVAK** VR, virtuális valóság, AR, kiterjesztett valóság, e-health, védelem-egészségügy, digitalizáció

**ABSZTRAKT** *A tanulók és a betegek biztonsága és a különböző etikai, betegjogi, GDPR-előírások előtérbe kerülése folyamatosan szűkíti a klinikai gyakorlatok elérhetőségét, a közvetlen tapasztalatok szerzését a képzésekben. A szimulációalapú oktatás olyan megközelítése a klinikai gyakorlatoknak, amely lehetőséget nyújt a képzésben részt vevőknek arra, hogy változatos, „valós” élethelyzetbeli tapasztalatokat szerezhessenek, a saját és a betegek épségének veszélyeztetése nélkül. A statisztikák szerint a katonaeorvosi és -egészségügyi szakszemélyzet hiánya súlyos, és egyre súlyosbodik, a lineárisan csökkenő létszám alapján prognosztizálható, hogy egyre nehezebb lesz a hazai és a nemzetközi missziók orvosi biztosításának ellátása. Mindemellett a Magyar Honvédség Egészségügyi Szolgálatára komoly lemaradással és hiányosságokkal küzd a modern infokommunikációs eszközök terén. Ez sok esetben nehezíti az ellátást, és további szervezési feladatokat generál, ami tovább növeli a leterheltséget. A tanulmány célja, hogy bemutassa a VR- és AR-technológiák felhasználási lehetőségeit a védelem-egészségügyben, hiszen ezek az eszközök minden érintett számára segítséget jelenthetnek a jelzett problémák megoldásában.*

### VIRTUÁLIS VALÓSÁG (VR), ILLETVE KITERJESZTETT VALÓSÁG (AR)

Az infokommunikációs technológiák széles körű használata nélkül az egészségügy működése kétségtelenül elképzelhetetlen,<sup>1</sup> azonban észre kell venni, hogy a virtuális valóság (VR) és a kiterjesztett valóság (AR) technológiák jelentős

<sup>1</sup> Fejes Z.: Változó környezet, katonaeorvoslás, telemedicina. *Honvédorvos*, 2020. 18–25. o.

fejlődésen mentek keresztül az elmúlt években, és egyre szélesebb körben alkalmazzák őket különböző területeken, különösen az oktatásban és képzésben.<sup>2</sup>

A VR-technológia kiragadja a felhasználókat a valóságból és egy számítógép által generált környezetbe helyezi, ahol interaktív és valóságghú élményeket élhetnek át.<sup>3</sup>

## MILYEN LEHETŐSÉGEKET KÍNÁL A VR AZ OKTATÁSBAN?

*Szimulációk és gyakorlati tréningek:* az orvostanhallgatók virtuális műtéteket végezhetnek, a pilóták repülési szimulációkban gyakorolhatnak, a mérnökök pedig bonyolult gépeket tanulhatnak meg biztonságosan kezelni.

*Történelmi és kulturális tanulmányok:* a diákok virtuálisan bejárhat-

ják például az ókori Rómát vagy részt vehetnek történelmi eseményekben, ezzel mélyebb megértést nyerve a tananyagról.

*Laboratóriumi kísérletek:* VR-laboratóriumokban a tanulók kockázatmentesen végezhetnek kémiai kísérleteket vagy fizikai méréseket.

## MILYEN LEHETŐSÉGEKET KÍNÁL AZ AR AZ OKTATÁSBAN?

Az AR-technológia a valós világot egészíti ki digitális elemekkel, amelyeket valós időben láthatnak a felhasználók. Alkalmazási lehetőségei az oktatásban és képzésben szintén sokrétűek.<sup>4</sup>

*Interaktív tananyagok:* az AR-alkalmazások lehetővé teszik, hogy a diákok 3D modelleket lássanak és manipuláljanak, például anatómiai modelleket orvosi képzésben vagy molekuláris szerkezeteket kémiaórán.

*Kulturális és nyelvi tanulás:* az AR-eszközök segítségével a diákok virtuálisan meglátogathatják különböző országok nevezetességeit, és közvetlenül, mintegy a valós környezetben gyakorolhatják a nyelvi készségeiket.

*Gyakorlati oktatás:* az AR segítségével a tanulók valós idejű utasításokat kaphatnak gépek vagy eszközök használatáról, ami különösen hasznos lehet műszaki képzésekben és szakiskolákban.

2 Betts, K., Pratusha, R., Tamara, G., Brian, D., Donald L. M., Kurtulus, I., Patricia A. S.: An Examination of the Effects of Virtual Reality Training on Spatial Visualization and Transfer of Learning. *Brain Sciences*, 2023, 13, 890, 1–19. o.

3 Négyesi I.: A virtuális valóság technológia alkalmazásának lehetőségei a katonai készségfejlesztésben. *Hadművészet*, 2023. 3–16. o.

4 Barnucz, N.: A kiterjesztett valóság alkalmazása a nyelvoktatásban különös tekintettel a rendészeti szaknyelvre. *Educatio* 29., 2020. 644–652. o.; Bogár P. Z., Tóth L., Rendeki S., Mátyus L., Németh N., Boros M., Maróti P.: Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 2020. 1078–1089. o.; Dobján T., Dobjáné Antal E.: Okos megoldások és kiterjesztett valóság a tanteremben. *Gradus Vol 5, No 2*, 2018. 270–275. o.; Kovács G.: A védelmi szféra műveleti tevékenységét támogató korszerű személyi felderítő- és kiképzőeszközök. *Műszaki Katonai Közlöny*, 30. évf., 2020. 69–81. o.

## ELŐNYÖK ÉS KIHÍVÁSOK

A digitalizációval együtt az oktatási környezet, az oktatási módszerek is állandó változásban vannak. A virtuális környezet lehetővé teszi saját magunk és környezetünk megjelenítését. Az oktatásban részt vevők távolabbi helyekről is meg tudják magukat jeleníteni, képesek a többiekkel együtt interaktívan dolgozni. A hagyományos online környezethez képest lényegesen bővül az oktatási környezet megjelenítési lehetősége, a valós térhez hasonló 3D-s térbeli megjelenítés segítségével.<sup>5</sup>

Manapság az oktatás legnagyobb szegmensét az alfa és a Z generációk tagjai alkotják, akik újfajta tanulási, tanítási módszereket igényelnek, és általában magabiztosan mozognak a digitális térben. A mai kor tanulói előnyben részesítik az információszerzésben, -átadásban a különböző képeket/ábrákat, animált GIF-eket, amelyek alkalmazásával jobban rögzül az információ.<sup>6</sup>

A hagyományos oktatási formákat a digitális eszközök által nyújtott lehetőségekkel kiegészítve optimális tanulási közeg hozható létre, aminek révén az oktatásban/képzésben részt vevők motivációja könnyebben felkelthető, érdeklődésük hosszabb ideig fenntartható,

elkötelezettségük növelhető. A tanulás során az auditív és vizuális csatornákon túl további érzékszervek bevonása is segíti az oktatási folyamatot.<sup>7</sup>

A VR/AR-technológiák lényege ket-tős: egyrészt támogatják az ember mint olyan saját érzékszerveire és intuitív folyamataira alapozó belső fejlődést egyéni és/vagy csapatszinten, másrészt megnyitják az utat a LOG-alapú világok felé.<sup>8</sup> A LOG-alapúság lényege, hogy a személyes megélés mellett létrejön a virtualizáció másik dimenziója, vagyis a valós időben megélt történések kvázi tetszőleges reprodukálhatósága. Az így előálló adatvagyon utat nyit az emberi mellett a gépi intuíciók számára.<sup>9</sup> A gépi intuíció, avagy a mesterségesintelligencia-alapú mintázatfeltárás a GPS (general problem solving) -kihívások szinonimája. Az adatvezérelt világértelmezés, döntéstámogatás az az erőter, mely ennek automatizálása után az emberi cselekvések hatékonyságának szinte korlátlan növelését garantálja. Ennek ára az ember-gép szimbiózis – egyelőre virtuálisan (azaz az emberi testen kívül), hosszabb távon a testen belül, még hosszabb távon genetikai szinten.

5 Apple, I.: Apple – Kiterjesztett valóság. <https://www.apple.com/hu/education/docs/ar-in-edu-lesson-ideas.pdf>. (A letöltés dátuma: 2018. május 23.)

6 Lazányi K., Szűcs D.: Emberi erőforrás menedzsment az Ipar 4.0 korában. In: L. Gulyás, P. Miklós (szerk.): *Képzés, fejlesztés, innováció: Tanulmányok az emberi erőforrás menedzsment, a szervezés-vezetés és a képzés és fejlesztés köréből*. Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Alkalmazott Társadalomismereti és Kisebbségpolitikai Intézet, Emberi Erőforrás Tanulmányok Kutatócsoport, Szeged, 2021. 15–24. o.; Petzné Tóth S., Csiszár V.: A tudástranszfer újszerű lehetőségei a virtuális és kiterjesztett valóság segítségével. *Közösségi Kapcsolódások*, 2022. 49–61. o.

7 Barnucz, N.: A kiterjesztett valóság alkalmazása a nyelvoktatásban különös tekintettel a rendészeti szaknyelvre. *Educatio* 29., 2020. 644–652. o.

8 Pitlik L. és mások: 2DM-alapú fejlesztések, Magyar Internetes Agrárinformatikai Újság, 238–305. számok, 2018–2024. 28 dokumentum.

9 Pitlik L. és mások: My-X team, avagy egy innovatív „ötlet-istálló”, Innoreg KMRIÜ, ISBN 978-963-12-0942-6, [https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team\\_A5%20fuzet\\_HU\\_jav.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf). 2014.

A technológiai változásokhoz igazodva szintén elengedhetetlen időről időre az oktatási módszerek megújítása és az eszközök oktatásba való integrálása, azonban tisztában kell lenni azzal, hogy az eszközök beszerzése és karbantartása költséges lehet. Ugyanakkor vitathatatlan, hogy a VR- és AR-technológiák alkalmazása lehetővé teszi, hogy a valóságban be nem gyakorolható,

esetenként veszélyes helyzetekre is felkészüljenek a résztvevők, biztonságos környezetben, költséghatékonyabban és áldozatokat nem követelve.

Összességében a VR- és AR-technológiák nagy potenciállal rendelkeznek az oktatás és képzés terén, valamint folyamatosan fejlesztik őket, hogy még szélesebb körben és hatékonyabban legyenek alkalmazhatók.<sup>10</sup>

### A VR- ÉS AR-TECHNOLÓGIÁK KATONAI ALKALMAZÁSÁNAK NEMZETKÖZI PÉLDÁI

A virtuális valóság, valamint a kiterjesztett valóság technológiákat ma már széles körben alkalmazzák katonai célokra világszerte, különböző országokban a kiképzésben, szimulációkban és taktikai tervezésben stb.

A VR- és AR-technológiák egyik legnagyobb felhasználója az Egyesült Államok hadserege. A katonai kiképzésben a VR-szimulációk lehetővé teszik a katonák számára, hogy biztonságos és kontrollált környezetben gyakorolják a harci helyzeteket, amelyek valós idejű információkat és szimulációkat nyújtanak a katonáknak a terepen. A pilóták VR-alapú repülési szimulátorokat használnak, hogy valóságghú körülmények között gyakorolhassák a repülést és a harci manővereket.<sup>11</sup>

Az Egyesült Királyság hadserege szintén kiterjedten használja ezeket a technológiákat. A brit hadsereg VR-központokat hozott létre, ahol a katonák különböző harci helyzeteket gyakorolhatnak. A Dismounted Close Combat Trainer például lehetővé teszi a gyalogos katonák számára, hogy virtuális környezetben gyakorolják a harci manővereket és taktikákat. Az AR-technológiát a taktikai tervezésben és navigációban használják annak érdekében, hogy a katonák valós idejű információkat kapjanak a terepről és a célpontokról.<sup>12</sup>

Kína is nagy hangsúlyt fektet a VR- és AR-technológiák katonai alkalmazására. VR-szimulátorokat használ a harci kiképzésben, ahol a katonák valóságghú környezetben gyakorolhatják a harci

10 Horváth I.: A digitális oktatás legújabb eszközei és módszerei. *HTE Medianet*, 2017. 6–9. o.; Petzné Tóth S., Csiszár V.: A tudástranszfer újszerű lehetőségei a virtuális és kiterjesztett valóság segítségével. *Közösségi Kapcsolódások*, 2022. 49–61. o.

11 Abbott, J., Baugh, D., Meredith, A., Winch, I., Finch, D., Bahabry, A.: The Applicability and Potentiality of Classroom Modernization in the Military Learning Environment with Army University. *Proceedings of the Annual General Donald R. Keith Memorial Conference*. West Point, New York, USA: A Regional Conference of the Society for Industrial and Systems Engineering. 2024. 05. 02.

12 Harris, D. J., Arthur, T., Kearse, J., Olonilua, M., Hassan, E. K., De Burgh, T. C., Vine, S.: Exploring the role of virtual reality in military decision training. *Front. Virtual Reality and Human Behaviour*, 2023.

helyzeteket és taktikákat. Az AR-technológiát navigációs és taktikai célokra használják, hogy valós idejű adatokat és vizuális információkat nyújtsanak a katonáknak.<sup>13</sup>

Oroszországban is alkalmazzák a VR- és AR-technológiákat katonai célokra. Az orosz hadsereg VR-szimulációkat használ a katonai kiképzésben, különös tekintettel a harci helyzetek gyakorlására. Az AR-technológiát a harci taktikai tervezésben és navigációban alkalmazzák, hogy valós idejű információkat nyújtsanak a katonai műveletek során.<sup>14</sup>

Izrael szintén kiemelkedő a VR- és AR-technológiák katonai alkalmazásá-

ban. Az izraeli hadsereg VR-szimulációs központokat működtet, tanfolyamokat szervez, ahol a katonák különböző harci szituációkat gyakorolhatnak. Az AR-technológiát az információgyűjtésben és a felderítésben is alkalmazzák, hogy a katonák valós idejű adatokat és vizuális információkat kapjanak a célpontokról és a terepről.<sup>15</sup>

Ezek a példák jól mutatják, hogy a virtuális valóság (VR) és a kiterjesztett valóság (AR) technológiáinak széles körű alkalmazása a katonai szektorban jelentős előnyöket nyújt a kiképzés, a taktikai tervezés és a valós idejű információszolgáltatás terén.

## A VR- ÉS AR-TECHNOLÓGIÁK ALKALMAZÁSA A GYÓGYÍTÁSBAN, KÉPZÉSEKBE ÉS KUTATÁSBAN

### *Képzés és oktatás*

*Sebészi szimulációk:* A VR lehetővé teszi a sebészek számára, hogy valósághű műtéti szituációkat gyakoroljanak kockázat nélkül. Az ilyen szimulációk fejleszthetik a készségeiket és növelhetik magabiztosságukat.<sup>16</sup>

*Anatómiai oktatás:* Az orvostanhallgatók 3D-s VR-modelleket használhatnak az emberi test részletes tanulmányozásához. Az AR lehetőséget ad arra, hogy a hallgatók valós időben manipulálják és vizsgálják az anatómiai struktúrákat.<sup>17</sup>

### *Diagnosztika és egészségügyi ellátás*

*Képfalkotó rendszerek:* Az AR-technológiák lehetővé teszik, hogy az orvosok

valós időben lássák a beteg anatómiai struktúráit, például az MRI- vagy

13 Wu, Y., He, Y., Li, N., Wang, G., Zhang, L., Zhang, F., Zhu, Y.: A Review of Intelligent Vision Enhancement Technology for Battlefield. *Deep Learning-Empowered Digital Simulation and Intelligent Computing*, 2023. 1–13. o.

14 Шингис, К., Владимир, Ч., Еркебулан, М., & Абылайхан, М.: ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ VR/AR В ПРОЦЕССЕ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ. ГЛАВНАЯ / АРХИВЫ / ТОМ 126 № 3, 2023. 282–291. o.

15 Saganová, M.: The Battalion Commander Course in Israel as One of the Equivalent Courses for Military Rank. *THE BELLONA QUARTERLY* 2023 (1), 65–74. o.

16 Vízvári L.: Szimuláció az ápolók gyakorlati képzésében. *NÓVÉR*, 2023. 1–40. o.

17 Bogár P. Z., Tóth L., Rendeki S., Mátyus L., Németh N., Boros M., Maróti P.: Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 2020. 1078–1089. o.

a CT-felvételeket, kiegészítve ezzel a fizikai vizsgálatot.<sup>18</sup>

*Telemedicina:* VR segítségével az orvosok távolról is elvégezhetnek diagnosztikai vizsgálatokat, ami különösen hasznos a vidéki vagy nehezen elérhető területeken.<sup>19</sup>

Az orvosok AR-szemüvegeket használhatnak a betegek vizsgálata során,

hogy valós időben férjenek hozzá az elektronikus egészségügyi adatokhoz, anélkül, hogy el kellene hagyniuk a beteg közegét.

VR-technológia használatával a betegek és orvosok virtuális konzultációkat tarthatnak, ami különösen hasznos lehet a járványok idején vagy távoli területeken.

### *Terápia és rehabilitáció*

*Fizioterápia:* VR-rendszerek használhatók a rehabilitációban, motiváló és interaktív módon segítve a betegeket a mozgásgyakorlatok elvégzésében.<sup>20</sup>

*Kognitív rehabilitáció:* A stroke utáni kognitív rehabilitációban a VR-játékok és -gyakorlatok segíthetnek az agyi funkciók helyreállításában.<sup>21</sup>

*Pszichológiai terápia:* A VR-technológia hatékonyan alkalmazható a poszttraumás stressz szindróma (PTSD), fóbia és szorongás kezelésében. A betegek virtuális környezetben élhetik át és küzdhetik le a félelmeiket.<sup>22</sup>

- 
- 18 Bogár P. Z., Tóth L., Rendeki S., Mátyus L., Németh N., Boros M., Maróti P.: Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 2020. 1078–1089. o.; Girasek E., Boros J., Döbrössy B., Györffy, Z.: E-orvosok Magyarországon: Digitális egészséggel kapcsolatos tapasztalatok és vélemények a hazai orvosok körében. *Orvosi Hetilap*, 164. évfolyam 4. szám, 2023. 132–139. o.; Weinhoff J.: A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében. In: *Honvédségi Szemle – Logisztika 1.*, 2022. 131–147. o.
  - 19 Fejes Z.: Változó környezet, katonaorvoslás, telemedicina. *Honvédorvos*, 2020. 18–25. o.; Girasek E., Boros J., Döbrössy B., Györffy, Z.: E-orvosok Magyarországon: Digitális egészséggel kapcsolatos tapasztalatok és vélemények a hazai orvosok körében. *Orvosi Hetilap*, 164. évfolyam 4. szám, 2023. 132–139. o.; Matusz M.: A katona egészségügyi ellátásának fejlesztési lehetőségei. In: G. Hausner: *Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből II.* Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2021. 245–260. o.; Matusz M. P.: A Magyar Honvédség csapategészségügyének telemedicinális fejlesztési lehetőségei. *Hadtudományi Szemle*, 14. évfolyam, 1. szám, 2021. 179–188. o.
  - 20 Weinhoff J.: A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében. In: *Honvédségi Szemle – Logisztika 1.*, 2022. 131–147. o.
  - 21 Weinhoff J.: A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében. In: *Honvédségi Szemle – Logisztika 1.*, 2022. 131–147. o.
  - 22 A. Freedman, S., Dayan, E., Senitsky, M., Bellin, E., Attias, Y., Richman, T., Tatsa-Laur, L.: Case report: the addition of olfaction to virtual reality enhanced exposure therapy for PTSD. *Frontiers in Virtual Reality*, 2023. 1–8. o.; Gonçalves, R., Pedrozo, A. L., Silva Freire Coutinho, E., Figueira, I., Ventura, P.: Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy in the Treatment of PTSD: A Systematic Review. *PLOS ONE Volume 7 Issue 12*, 2012. 1–7. o.

### Sebészet<sup>23</sup>

*Preoperatív tervezés:* Az AR-technológia segíthet a sebészeknek a műtétek előkészítésében, lehetővé téve a 3D-s képek és modellek használatát a beavatkozás pontos megtervezéséhez.

*Intraoperatív navigáció:* Az AR-rendszerek valós időben nyújtanak vizuális információkat a műtőben, ezzel segítve a sebészeket a pontosabb és biztonságosabb beavatkozások végrehajtásában.

### Orvosi kutatás<sup>24</sup>

*Klinikai vizsgálatok:* A VR használata lehetővé teszi a kutatók számára, hogy kontrollált környezetben teszteljék új kezeléseket és gyógyszereket.

*Adatvizualizáció:* Az orvosi adatok AR segítségével történő vizualizációja segíthet a kutatóknak a komplex információk megértésében és elemzésében.

Összességében a VR- és AR-technológiák jelentősen hozzájárulnak az orvosi oktatás, diagnosztika, kezelés és kutatás

fejlődéséhez, javítva ezzel az egészségügyi ellátás minőségét és hozzáférhetőségét.

### IRODALOM

- A. Freedman, S., Dayan, E., Senitsky, M., Bellin, E., Attias, Y., Richman, T., Tatsa-Laur, L.: Case report: the addition of olfaction to virtual reality enhanced exposure therapy for PTSD. *Frontiers in Virtual Reality*, 2023. 1–8. o.
- Abbott, J., Baugh, D., Meredith, A., Winch, I., Finch, D., Bahabry, A.: The Applicability and Potentiality of Classroom Modernization in the Military Learning Environment with Army University. *Proceedings of the Annual General Donald R. Keith Memorial Conference*. West Point, New York, USA: A Regional Conference of the Society for Industrial and Systems Engineering. 2024. 05. 02.
- Apple, I.: Apple – Kiterjesztett valóság. <https://www.apple.com/hu/education/docs/ar-in-edu-lesson-ideas.pdf>. (A letöltés dátuma: 2018. május 23.)
- Barnucz, N.: A kiterjesztett valóság alkalmazása a nyelvoktatásban különös tekintettel a rendészeti szaknyelvre. *Educatio* 29., 2020. 644–652. o.
- Betts, K., Pratusha, R., Tamara, G., Brian, D., Donald L. M., Kurtulus, I., Patricia A. S.: An Examination of the Effects of Virtual Reality Training on Spatial Visualization and Transfer of Learning. *Brain Sciences*, 2023, 13, 890, 1–19. o.
- Bogár P. Z., Tóth L., Rendeki S., Mátyus L., Németh N., Boros M., Maróti P.: Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 2020. 1078–1089. o.
- Dobján T., Dobjánné Antal E.: Okos megoldások és kiterjesztett valóság a tantermekben. *Gradus Vol 5, No 2*, 2018. 270–275. o.

23 Bogár P. Z., Tóth L., Rendeki S., Mátyus L., Németh N., Boros M., Maróti P.: Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 2020. 1078–1089. o.; Vízvári L.: Szimuláció az ápolók gyakorlati képzésében. *NŐVÉR*, 2023. 1–40. o.

24 Bogár P. Z., Tóth L., Rendeki S., Mátyus L., Németh N., Boros M., Maróti P.: Az egészségügyi szimulációs oktatás jelene és jövője Magyarországon. *Orvosi Hetilap*, 2020. 1078–1089. o.

- Fejes Z.: Változó környezet, katonarvoslás, telemedicina. *Honvédorvos*, 2020. 18–25. o.
- Girasek E., Boros J., Döbrössy B., Györffy, Z.: E-orvosok Magyarországon: Digitális egészséggel kapcsolatos tapasztalatok és vélemények a hazai orvosok körében. *Orvosi Hetilap*, 164. évfolyam 4. szám, 2023. 132–139. o.
- Gonçalves, R., Pedrozo, A. L., Silva Freire Coutinho, E., Figueira, I., Ventura, P.: Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy in the Treatment of PTSD: A Systematic Review. *PLOS ONE Volume 7 Issue 12*, 2012. 1–7. o.
- Harris, D. J., Arthur, T., Kearse, J., Olonilua, M., Hassan, E. K., De Burgh, T. C., Vine, S.: Exploring the role of virtual reality in military decision training. *Front. Virtual Reality and Human Behaviour*, 2023.
- Horváth I.: A digitális oktatás legújabb eszközei és módszerei. *HTE Medianet*, 2017. 6–9. o.
- Jasztrab S. J.: A katonarvosi pályaválasztás és pályaelhagyás motivációi. *Vezetés, HSZ 2018/2.*, 101–113. o.
- Komló C.: 3D eszközök az oktatásban. *Agria Média*, 2020. 342–360. o.
- Kovács G.: A védelmi szféra művelési tevékenységét támogató korszerű személyi felderítő- és kiképzőeszközök. *Műszaki Katonai Közlöny*, 30. évf., 2020. 69–81. o.
- Lazányi K., Szűcs D.: Emberi erőforrás menedzsment az Ipar 4.0 korában. In: L. Gulyás, P. Miklós (szerk.): *Képzés, fejlesztés, innováció: Tanulmányok az emberi erőforrás menedzsment, a szervezés-vezetés és a képzés és fejlesztés köréből*. Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Alkalmazott Társadalomismereti és Kisebbségpolitikai Intézet, Emberi Erőforrás Tanulmányok Kutatócsoport, Szeged, 2021. 15–24. o.
- Matusz M.: A katona egészségügyi ellátásának fejlesztési lehetőségei. In: G. Hausner: *Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből II*. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2021. 245–260. o.
- Matusz M. P.: A Magyar Honvédség csapategészségügyének telemedicinális fejlesztési lehetőségei. *Hadtudományi Szemle*, 14. évfolyam, 1. szám, 2021. 179–188. o.
- Négyesi I.: A virtuális valóság technológia alkalmazásának lehetőségei a katonai készségfejlesztésben. *Hadművészet*, 2023. 3–16. o.
- Petzné Tóth S., Csiszár V.: A tudástranszfer újszerű lehetőségei a virtuális és kiterjesztett valóság segítségével. *Közösségi Kapcsolódások*, 2022. 49–61. o.
- Pitlik L. és mások: 2DM-alapú fejlesztések, Magyar Internetes Agrárinformatikai Újság, 238–305. számok, 2018–2024. 28 dokumentum.
- Pitlik L. és mások: My-X team, avagy egy innovatív „ötlet-istálló”, Innoreg KMRIÜ, ISBN 978-963-12-0942-6, [https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team\\_A5%20fuzet\\_HU\\_jav.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf). 2014.
- Qi, D., Petrusa, E., Kruger, U., Milef, N., Rassoul Abu-Nuwar, M., Haque, M., Saillant, N.: Surgeons with Five or More Actual Cricothyrotomies Perform Significantly Better on a VR Simulator, 2020. <https://www.researchgate.net/publication/340674033>. (A letöltés dátuma: 2024. május 25.)
- Saganová, M.: The Battalion Commander Course in Israel as One of the Equivalent Courses for Military Rank. *THE BELLONA QUARTERLY 2023 (1)*, 65–74. o.
- Vízvári L.: Szimuláció az ápolók gyakorlati képzésében. *NÖVÉR*, 2023. 1–40. o.
- Weinhoffer J.: A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében. In: *Honvédségi Szemle – Logisztika 1.*, 2022. 131–147. o.
- Wu, Y., He, Y., Li, N., Wang, G., Zhang, L., Zhang, F., Zhu, Y.: A Review of Intelligent Vision Enhancement Technology for Battlefield. *Deep Learning-Empowered Digital Simulation and Intelligent Computing*, 2023. 1–13. o.
- Шингис, К., Владимир, Ч., Еркебулан, М., & Абылайхан, М.: ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ VR/AR В ПРОЦЕССЕ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ. ГЛАВНАЯ / АРХИВЫ / ТОМ 126 № 3, 2023. 282–291. o.

## E-VOLUTION IN DEFENCE HEALTH CARE

### An overview of virtual educational and training opportunities

**AUTHORS** Col. Zsolt Fejes M.D., PhD, HDF Medical Centre  
László Pitlik PhD, HDF Medical Centre  
János Rikk PhD, HDF Medical Centre  
Diána Szűcs PhD, HDF Medical Centre  
Péter Túri M.D.  
Szabolcs Budaházy

**KEYWORDS** VR, virtual reality, AR, augmented reality, e-health, defense health, digitization

**ABSTRACT** *The safety of students and patients and the emphasis on various ethical, patient rights and GDPR regulations are constantly narrowing the availability of clinical practices and the acquisition of direct experience in training. Simulation-based education is an approach to clinical practices that offers trainees the opportunity to gain diverse, “real” life situation experiences, without endangering their own health and that of patients. According to statistics, the shortage of military medical and medical personnel is severe and is getting worse; based on the linear decreasing number of personnel, it can be predicted that it will become more and more difficult to provide medical insurance for domestic and international missions [13]. In addition, the Health Service of the Hungarian Defence Forces is struggling with serious lags and deficiencies in the field of modern information communication devices. In many cases, this makes care more difficult and generates additional organizational tasks, which further increases the workload. The aim of the study is to present the possibilities of using VR and AR technologies in defence health care, as these tools can help all those involved in solving the indicated problems.*

# AZ ADAPTIVE HUSSARS 2023 GYAKORLAT KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI KIHÍVÁSAI

**DOI** <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.70-78>

**SZERZŐK** Budán Zsuzsanna őrnagy, MH Egészségügyi Központ  
Dr. Péter Ádám orvos alezredes, MH Egészségügyi Központ, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola doktorandusza (ORCID: 0000-0002-8068-9017, MTMT: 10094323)  
Dr. Zsíros Éva orvos alezredes, MH Egészségügyi Központ (MTMT: 10094519)

**KULCSSZAVAK** ADHU23, gyakorlat, civil–katonai együttműködés, MEDEVAC, katona-egészségügyi összekötő

**ABSZTRAKT** *Az utóbbi években háborúk, illegális migráció és fokozódó terrorveszély sújtják Európát, ami Magyarország biztonságára nézve is egyre nagyobb veszélyt jelent. A biztonsági helyzet megváltozása és a haderőfejlesztés során beérkezett új technikák együttes alkalmazása miatt a honvédelmi miniszter évtizedek óta nem látott méretű és komplexitású nemzetközi hadgyakorlatot rendelt el Magyarország védelmi képességének tesztelése és a civil–katonai együttműködés gyakorlása céljából. A gyakorlat tervezése és végrehajtása a katona-egészségügy részére is tartogatott új kihívásokat és megoldandó feladatokat.*

## CÉLKITŰZÉSEK

Adaptive Hussars 2023 (ADHU23) néven hajtották végre azt a parancsnoki és törzszervezési gyakorlatot – a Honvéd Vezérkar (HVK) főnökének (HVKF) parancsára –, amelynek aktív műveleti szakasza 2023. november 13–17. között zajlott.

A gyakorlaton a Magyar Honvédség (MH) kijelölt készenléti erőinek riasztását, vezetési rendszerét és alkalmazásra történő felkészültségét ellenőrizték az államhatár megerősítésével és a kijelölt kritikus infrastruktúrák védelmével kapcsolatos feladatok során.

A gyakorlat elsődleges célkitűzéseként fogalmazódott meg a magyar haderő védelmi képességének és Magyar-

ország védelmi igazgatási rendszerének tesztelése. Cél volt váratlan incidensekkel felmérni a magyar haderő reakcióját kiszámíthatatlan helyzetekben.

Ennek érdekében az alábbiakat hajtották végre:

- A HVK Összhaderőnemi Műveletvezető és Irányító Központ (ÖMVIK) vezetési-irányítási feladatainak begyakorlása és felkészültségének ellenőrzése.
- A különböző harcászati szintű (nemzeti, nemzetközi) kötelékek védelmi műveletekbe történő integrálásának, NATO-eljárások szerinti együttműködési képességének vizsgálata.

A gyakorlat egyben felkészülés is volt a NATO-erők fogadására, velük együttműködésben Magyarország védelmének megszervezésére. Ugyancsak célként fogalmazták meg a NATO elrettentési helyzetképének nemzeti hozzájárulással történő kialakítását.

A meghatározott célkitűzések alapján az ADHU23-at Magyarországon 30 éve nem látott méretű és komplexitású nemzetközi hadgyakorlatként hajtották végre, amelyben az MH-n kívül a Védelmi Igazgatási Hivatal (VIH), a Honvédelmi Minisztérium Védelmi Igazgatási Főosztály (HM VIF), egyes területi védelmi bizottságok (TVB), a HungaroControl, a Nemzeti Közzolgálati Egyetem, a Kö-

zép-Európai Többnemzeti Hadosztályparancsnokság (Headquarters Multinational Division Centre, HQ MND-C) és a NATO Erőket Integráló Elem (NATO Force Integration Unit Hungary, NFIU HUN) vettek részt.

A katonai műveletek öt vármegyében kb. 40 helyszínen zajlottak, több mint 6000 fő, 47 katonai szervezet és mintegy 700 technikai eszköz bevonásával.

Az MH Egészségügyi Központ (EK) állományából több mint 200 fő vett részt a gyakorlat valós egészségügyi biztosításában, valamint az Előretolt Szárazföldi Harccsoport (Forward Land Force Battle Group, FLF BG) Role-1 és különböző vezetési elemek állományában.

## A KATONA-EGÉSZSÉGÜGY ÚJ KIHÍVÁSAI

Az ADHU23 gyakorlaton új kihívást jelentett az egészségügyi szakterület részére a HVKF feladatszabása alapján a kato-

nai egészségügyi kiürítési (MEDEVAC/CASEVAC) képesség alkalmazása, a kórházi összekötők/tanácsadók, „kórházparancsnokok” delegálása az érintett vármegyék civil kórházaiba, valamint a civil-katonai egészségügyi együttműködés lehetőségeinek vizsgálata.



*Airbus H145M CASEVAC az ADHU23 gyakorlat során Kisvárdán (dr. Löcher Zsuzsanna orvos alezredes felvétele)*

## MEDEVAC/CASEVAC-KÉPESSÉG

A Magyar Honvédség jelenleg nem rendelkezik dedikált légi egészségügyi kiürítési (AIR-MEDEVAC) képességgel honi területen, sérültek, betegek egészségügyi intézménybe történő szállítására a Magyar Légimentő Nonprofit Kft. jogosult.

A személyi állományt felkészítették az EUFOR Althea misszióba felajánlott

kutató-mentő, légimentő és légi kiürítési képesség alkalmazására, valamint beszerezték a feladatnak dedikált Airbus H145M helikopterhez szükséges egészségügyi felszereléseket. A műveletre történő kiutazás előtt az ADHU23 gyakorlat jó alkalom volt a képesség honi területen zajló gyakoroltatására,

a feladatban részt vevő szakállomány összekovácslására.



*Az EUFOR MEDEVAC-képességének bemutatója Szolnokon (a HM Zrínyi Nonprofit Kft. felvétele)*



## CASEVAC-FELADAT AZ ADHU23 GYAKORLATON

Az Airbus H145M helikopter légi kiürítés céljára történő alkalmazásának csak műveleti területen van kidolgozott eljárásrendje, ezért a HVK Egészségügyi Koordinációs Részleg szaktisztje

az ADHU23 gyakorlat egészségügyi eseménnyel járó incidenséhez igazítva megtervezte a légi kiürítés eljárásrendjét, majd folyamatosan koordinálta annak zökkenőmentes végrehajtását.



*Sérült katonák átadása a kisvárdai Szent Damján Görögkatolikus Kórház helikopterleszállóján (dr. Löcher Zsuzsanna orvos alezredes felvétele)*



*Az EUFOR MEDEVAC-képességének bemutatója Szolnokon (a HM Zrínyi Nonprofit Kft. felvétele)*

A gyakorlat forgatókönyve alapján 2023. november 16-án a nyírbogdányi kritikus infrastruktúra védelmére küldött 2. Területvédelmi Ezred által biztosított erőket rajtaütés, gránátámadás érte, amelynek következtében három fő súlyosan megsérült, és azonnali kórházba szállításuk vált szükségessé. A Szolnokon egyórás készenlétben lévő Airbus H145M helikoptert riasztották a CASEVAC-feladat végrehajtására. A kisvárdai Szent Damján Görögkatolikus Kórházzal egyeztetve a sérülteket – egy fő egészségügyi altiszt kíséretében – a sérülés helyszínéről a kórházba szállították, ahol az előzetesen kijelölt helikopterleszállón átadták, majd továbbszállították őket a sürgősségi osztályra az Országos Mentőszolgálat bevonásával.

A CASEVAC végrehajtásának idején két fő katona-egészségügyi szakembert delegáltak az érintett kórházba, akik összekötőként biztosították a szoros szakmai együttműködést a riasztástól a sürgősségi osztályra történő elhelyezésig.

A kórház első ízben gyakorolta katonai helikopterrel érkező sérült katonák fogadását és átadás-átvételét, amely zökkenőmentesen zajlott, és nagy szakmai tapasztalatot jelentett mindkét fél részére. Az Airbus H145M helikopter mint katonai képesség bevonása a honi légi mentésbe szerepel a katona-egészségügy jövőben lehetséges szakmai elképzelései között, és tovább erősítené a civil-katonai együttműködést.

## A KÓRHÁZI KATONAI TANÁCSADÓ JOGI HÁTTERE

2020. március 29-én vezették be az egészségügyi intézményekben a koronavírus-fertőzés elleni védekezés részeként a „kórházparancsnoki rendszert”, amely az MH részére határozott meg egy – az alaprendeltetéstől eltérő – teljesen új, a kórházak tevékenységét segítő, támogató feladatot. Ennek a gyakorlatban is kipróbált struktúrának az alapjait felhasználva tervezték meg a katona-egészségügyi összekötői képességet. Jogszabályi kidolgozásához kiváló alapot adott a kórházparancsnoki rendszer érvényben lévő jogszabályi keretrendszere, amelynek fő elemeit az alábbi bekezdésekben foglaltak alkothatják:

„Az egészségügyi készlet állagának megóvása érdekében szükséges intézkedésekről” szóló 287/2020. (VI. 17.) Korm. rendelet 2. § (3) alapján a Magyar Honvédség „a járványügyi készültséggel összefüggésben közreműködik a kórházparancsnoki, valamint az egészség-

ügyi készlet állagának fenntartására és megőrzésére vonatkozó feladatok ellátásában, [...] e feladatok ellátása keretében a Magyar Honvédség ellátja egyes, a 3. § (1) és (2) bekezdése szerint kijelölt egészségügyi intézmények őrzését és védelmét”.

„3. § (1) A költségvetési forrásból beszerzett egészségügyi készletek felhasználásának ellenőrzésére a rendészetért felelős miniszter javaslatot tesz – szükség esetén az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény 232/B. § (1) bekezdése szerinti Operatív Törzs véleményének kikérését követően – az egészségügyi intézményhez kórházparancsnok kirendelésére.

(2) A kórházparancsnok részére a rendészetért felelős miniszter javaslatára a miniszterelnök megbízólevelet állít ki. A megbízólevél kiállítását követően a kórházparancsnokot az egészségügyi intézményhez a rendészetért felelős miniszter rendeli ki.

(3) A kórházparancsnok tevékenységét a rendészetért felelős miniszter – a 4. §-ban meghatározottak szerint – irányítja.

(4) A kórházparancsnoknak a járványveszéllyel összefüggő szabályok betartására és az egészségügyi készlet megóvására vonatkozó javaslatát az egészségügyi intézmény vezetője köteles végrehajtani.

(5) A kórházparancsnok orvosszakmai kérdésekben nem tehet javaslatot, és nem hozhat döntést.

4. § (1) A 3. § (3) bekezdése szerinti jogkörét a rendészetért felelős miniszter az országos kórház-főparancsnok útján gyakorolja, aki meghatározza a kórházparancsnokok tevékenységi körét és koordinálja tevékenységüket.

(2) Az országos kórház-főparancsnokot és helyettesét a rendészetért felelős miniszter javaslatára a miniszterelnök bízza meg.

(3) Az országos kórház-főparancsnok helyettese egészségügyi intézmény vezetésében jártassággal rendelkező orvos.”

## KÓRHÁZPARANCSNOK HELYETT ÖSSZEKÖTŐ

A koronavírus-járvány visszaszorulásával, 2021. július 1. óta a kórházparancsnoki rendszer „A kórházparancsnoki és intézményparancsnoki feladatok ellátásának szüneteléséről” szóló 367/2021. (VI. 30.) Korm. rendelet alapján az Operatív Törzs ellenkező rendelkezéséig szünetel.

Tekintettel arra, hogy a kórházparancsnokok tevékenységének folytatásáról a rendészetért felelős miniszter

dönthet – valamint arra, hogy a kórházparancsnokok feladata főleg az egészségügyi készletek megóvása volt a járvány elleni védekezés időszakában, ami jelentősen eltért az előljáró által meghatározott és a gyakorlaton elvárt katona-egészségügyi és orvosszakmai feladattól –, a kórházparancsnok helyett a gyakorlat során a „katona-egészségügyi összekötő” megnevezést javasoltuk alkalmazni.

## A KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI ÖSSZEKÖTŐK ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK JOGI HÁTTERE

A gyakorlat tervezésének és végrehajtásának időszakában a „Szomszédos országban fennálló fegyveres konfliktus, illetve humanitárius katasztrófa magyarországi következményeinek elhárításáról és kezeléséről” szóló 2022. évi XLII. törvény, „2.§ (1) Az Országgyűlés az Alaptörvény 51. cikk (3) bekezdése” alapján a Kormány a veszélyhelyzetet 2024. május 23-ig meghosszabbította. Ez a jogszabály azonban nem adta meg a jogalapját annak, hogy az MH saját

hatáskörben civil egészségügyi intézményekhez betegirányítási és orvosszakmai feladatok támogatására katonaorvosokat küldhessen.

A tervezés során felmerült, hogy a gyakorlat „timeline”-jában szükség lenne a „hadiállapot” különleges jogrend bevezetésére, betervezésére, mert ezzel egyszerűbb és könnyebb lenne a közigazgatás védelmi működését a gyakorlatba bevonni, de ilyen kezdeményezés végül nem született. A katona-egész-

ségügyi feladatok jogszerű ellátásához a „hadiállapot” bevezetése megteremthetne volna a jogalapot a katonaegészségügyi összekötők kirendelésére, ugyanis „Az egészségügyről” szóló 1997. évi CLIV. törvény 228. § (3) alapján különleges jogrend bevezetésekor az egészségügyi válsághelyzeti ellátásra vonatkozó rendelkezéseket kell alkalmazni az egész országra kiterjedően.

„(1) Az egészségügyi válsághelyzet olyan összehangolt védelmi tevékenység, amelyet a Kormány az országos tisztifőorvos javaslatára, a miniszter előterjesztése alapján rendelhet el, ha azt a (2) bekezdés a) pontja szerinti járványügyi szükséghelyzet vagy a (2) bekezdés b) és c) pontja szerinti valamely más körülmény szükségessé teszi. Az egészségügyi válsághelyzet elrendelése járványügyi készületségnek minősül.

(2) Egészségügyi válsághelyzet elrendelésének van helye

a) az Egészségügyi Világszervezet Nemzetközi Egészségügyi Rendszabályainak kihirdetéséről szóló törvény szerinti nemzetközi horderejű közegészség-

ügyi-járványügyi szükséghelyzet vagy egyéb járványveszély esetén (járványügyi szükséghelyzet),

b) Az a) pont alá nem tartozó minden – rendszerint váratlanul bekövetkező – esemény esetén, amely a polgárok életét, testi épségét, egészségét vagy az egészségügyi szolgáltatók működését veszélyezteti vagy károsítja olyan mértékben, hogy az az egészségügyi ellátási szükségletek és a helyben rendelkezésre álló kapacitás közötti aránytalanság kialakulásához vezet, továbbá az egészségügyi államigazgatási szerv, az egészségügyi szolgáltatók, valamint más állami és önkormányzati szervek együttműködését teszi szükségessé.

c) Az a) és b) pontban meghatározott eseteken kívül bármely olyan körülmény kialakulása esetén, amely a gyógyintézet külön jogszabály szerinti ellátási területéhez tartozó lakosság egészségügyi ellátását súlyosan és közvetlenül akadályozza, feltéve, hogy az ellátási területéhez tartozó lakosság más gyógyintézet általi ellátása aránytalan nehézséggel járna.”

## A GYAKORLAT SPECIÁLIS JOGI HÁTTERE

A gyakorlat tervezésében részt vettek a VIH és a HM VIF, illetve a TVB-titkárok/titkárhelyettesek, akik folyamatosan jelezték, hogy az igények megfogalmazása és azok biztosítása – főleg a gazdasági-anyagi szolgáltatás terén – jogrenden kívül történik, ha nem történik valamilyen jogszabályi változtatás.

Ennek áthidalására „A Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye, Hajdú-Bihar vármegye, Jász-Nagykun-Szolnok vármegye, Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye, illetve Zala vármegye területén 2023. november 3. napja és 2023.

november 19. napja között megrendezésre kerülő »Adaptive Hussars 23« gyakorlatra vonatkozó eltérő szabályokról” szóló 493/2023. (XI. 2.) Korm. rendeletet adták ki, amely az egészségügyi intézmények katonai célra történő igénybevételéről nem rendelkezett. Ugyanakkor – átmeneti – megoldást jelentett a Korm. rendelet 3. § (1) b) alpontja, mely szerint „Borsod-Abaúj-Zemplén, Hajdú-Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Zala Vármegye területi védelmi bizottságának elnöke [...] a gyakorlattal

összefüggő feladatok biztosítása érdekében legfeljebb 48 óra időtartamra folyamatos munkarendet rendelhet [...]

el az irányítás[a] alá tartozó területi védelmi bizottság tevékenységének biztosítása érdekében”.

## TERVEZÉS

A rendelet kiadását követően az MH EK egyeztetést kezdeményezett az érintettekkel, amelyet 2023. november 9-én tartottak meg, és amelyen a Szabolcs-Szatmár-Bereg (Sz.-Sz.-B.) vármegyei TVB titkára és tiszti főorvosa, a helyi mentésirányítás képviselője, valamint a tervezett katoná-egészségügyi összekötők vettek részt.

Az egyeztetésen tájékoztatták a résztvevőket arról, hogy az MH EK katoná-egészségügyi összekötőket szeretne delegálni arra az időtartamra, amikor a TVB részére elrendelik a 48 órás folyamatos munkarendet.

A helyszínek kiválasztását meghatározó elképzelés alapján a Magyar Honvédség a gyakorlat forgatókönyve szerint bizonyos okokból az adott területen a beteg/sérült katonák ellátását Role-1 szint felett önállóan végrehajtani nem tudja, ezért szükséges a műveleti területen a Role-2 és Role-3 szintű civil egészségügyi létesítmények, valamint az Országos Mentőszolgálat igénybevétele is.

A gyakorlat szcenáriója alapján a műveleti terület Sz.-Sz.-B. vármegyére koncentrált, és a műveletek biztosítása érdekében bevontak két civil Role-2 szintű egészségügyi intézményt.

A harmadik helyszínt az Sz.-Sz.-B. vármegyei TVB 2023-ban megrendezett (FÚZIO 23 fedőnevű) katasztrófavédelmi gyakorlatán szerzett tapasztalatai alapján választották ki. Ezen a gyakorlaton az MH EK aktív alájátszóként, egyben megfigyelőként vett részt az érintett vármegyei TVB Egészségügyi Munkacsoportjának és a katasztrófával érintett kórháznak a munkájában. E munkának az egyik legfontosabb tapasztalata az volt, hogy az egészségügyet érintő katasztrófa helyzetben a TVB-hez szükséges egy katoná-egészségügyi összekötőt delegálni, aki segíteni tudja a tiszti főorvost a békehelyzettől eltérő feladatok koordinálásában.

Tapasztalataink alapján a katoná-egészségügyi összekötőknek elsődleges feladatuk, hogy segítsék az egészségügyi ágazat civil szakembereit a katonai műveletekkel járó többletfeladatok végrehajtásában és az esetleges, békétől eltérő működési rendre történő átállás koordinálásában. A delegált katoná-egészségügyi összekötőkkel biztosítható a civil-katonai együttműködés az országvédelmi feladatokban úgy, hogy mind a műveletekben sérült katonák, mind a civil lakosság ellátása biztosított legyen.

## VALÓS VÉGREHAJTÁS

A gyakorlat aktív műveleti szakaszát megelőzően, 2023. november 10-én és 13-án egy-egy ügyszeret terjesztettünk fel az ÖMVIK-en keresztül a HM Hon-

védelmi Operatív Törzs (HM HOT) részére, amelyben kértük a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei TVB-elnök tájékoztatását a katoná-egészségügyi

összekötők delegálásáról, valamint javasolt feladataikról:

- Tömeges katonasérültek ellátásának koordinálása, amely miatt szükségessé válhat a civil lakosság más egészségügyi intézménybe történő átirányítása. (Minden esetben a kórház vezetőjének és a vármegyei tisztifőorvosnak a jogköre erről dönteni.)
- A sérült katonák ellátására vonatkozó katonaoorvosi szakmai konzultációs segítség, elsődlegesen a háborús sérültek ellátását illetően.
- A sérült katonák ellátásával járó többlet-szakanyag- és szakállományigény biztosítása.
- Javaslatok kidolgozása a kórházak egészségügyi válsághelyzeti tervei alapján a kórház működtetésére és üzemeltetésére vonatkozóan.

A HM HOT-on keresztül megérkezett a kijelölt vármegyei TVB-elnök tájékoztatása, miszerint a megjelölt intézmények fogadják a katona-egészségügyi összekötőket és biztosítják egy-egy fő szakember folyamatos rendelkezésre állását. Így a kijelölt és készenlében lévő katona-egészségügyi összekötők (hat fő) elindultak a megjelölt helyszínekre.

A scenáriók nem tartalmaztak tömeges sérültellátást igénylő egészségügyi eseményt a katonai CASEVAC-on felül, ezért a katona-egészségügyi összekötők helyszínre történő kiérkezéséig két egészségügyi incidenst kellett előkészíteni, ráfűzve azokat az éppen zajló hadműveleti eseményekre, annak érdekében, hogy a civil-katonai együttműködés gyakorolható legyen.

Az ADHU23 gyakorlaton a következő két egészségügyi incidenst játszották le:

1. Az ellenséges erők konvojt robbantottak, amelyben 18 fő sérült meg az egészségügyi személyzetet is beleértve (hét életveszélyes, négy súlyos, hat könnyű sérült, egy pszichotraumas), akiket a lehető legrövidebb időn belül a legközelebbi Role-2 ellátóhelyre szükséges szállítani.

2. Egy elhagyatott épület hatalmas detonáció, robbanás miatt összeomlott, aminek következtében öt fő súlyosan megsérült, nyolc fő pedig a romok alatt rekedt. A sérültek ellátására elsőként kiérkező felcser kérte az öt súlyos sérült legközelebbi Role-2 intézménybe történő szállítását, valamint mentőcsapatok küldését a romok alatt rekedt nyolc fő kimentésére.

## A KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI ÖSSZEKÖTŐK SZEREPE

A tapasztalatok alapján a katona-egészségügyi összekötők a kórházi helyszíneken valós segítséget tudtak nyújtani a gyakorlat során a kórházak és az MH közötti egycsatornás kommunikáció megteremtésével:

- A katonai információáramlást követve és az információkat civil kórházak felé továbbítva korai felkészülési lehetőséget biztosítottak a súlyos sérültek érkezésére.

- Segítették a CASEVAC-gép katonai személyzete és a kórházi személyzet közötti koordinációt.
- Valós, késedelem nélküli információkat adtak a sérültek állapotáról, folyamatosan jelentve a katonai eljárók részére.
- Biztosították a civil kórházak, az MH EK és az MH irányába történő kommunikációt, segítették a logisztikai támogatást, a betegszállítást, illetve a katonai helyszíni ellátók irányába

jelezték, amikor a kórház további sérültek fogadására már nem volt képes.

A tisztí főorvos mellé delegált katonai összekötők szintén meghatározó jelentőségű támogatást tudtak nyújtani a gyakorlat

során, szakmai tanácsokkal segítve a tisztí főorvos ellátásszervezői munkáját, illetve a katonai oldalon keletkező egészségügyi információkat (a sérültek számáról, sérüléseik jellegéről, várható érkezésükről) továbbítva segítették az ellátás szervezését.

## ÖSSZEZÉS

Az ADHU23 gyakorlattal kapcsolatban végre kellett hajtani egy konkrét előljároi feladatszabást a katoná-egészségügy részére – meghatározott és rendkívül szűk jogi és hadműveleti környezetben –, ami végeredményét tekintve sikeresnek mondható. A gyakorlat során szerzett tapasztalatokat összegyűjtötték és feldolgozták, beazonosították a tervezés, a végrehajtás, a civil–katonai együttműködés erős és gyenge pontjait, a javítandó és a megoldásra váró feladatokat. Mindezen feladatok rendszere új területként jelent meg a katoná-egészségügyön belül, amely az ország védelme szempontjából elengedhetetlen jelentőségű és fontosságú. A gyakor-

lat során beazonosították, hogy szükséges a jogi szabályzók, tervek és eljárásrendek felülvizsgálata és átdolgozása úgy, hogy azok egy esetleges, békétől eltérő működési rendben használhatók és alkalmazhatók legyenek. Mind a civil, mind a katonai oldalon születettek pozitív tapasztalatok és változtatásra irányuló javaslatok, így az előttünk álló feladatok között szerepel a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyászerészeti Központ és az MH EK közös szakmai összegzése, tapasztalatfeldolgozása, a civil–katonai összekötők feladatrendszerének és jogi hátterének részletes kidolgozása, valamint további közös gyakorlatok végrehajtása.

## MILITARY MEDICAL CHALLENGES OF EXERCISE ADAPTIVE HUSSARS 2023

### AUTHORS

Maj. Zsuzsanna Budán, HDF Medical Centre  
Lt. Col. Ádám Péter M.D., HDF Medical Centre  
Lt. Col. Éva Zsíros M.D., HDF Medical Centre

### KEYWORDS

ADHU23, exercise, civil-military cooperation, MEDEVAC, military medical liaison officer

### ABSTRACT

*In recent years, Europe has been hit by wars, illegal migration and the increasing threat of terrorism, which poses a rising threat to the security of Hungary as well. Due to the change in the security situation and the combined application of new equipment received as a result of the armed forces development, the defence minister ordered the conduct of a large-scale and complex international military exercise not seen for decades, to test the defence capability of Hungary and to practise the civil-military cooperation. The planning and implementation of the exercise also presented new challenges and tasks to the military health department.*

# KORUNK RÉGI-ÚJ BETEGSÉGE, A PTSD

DOI

<https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.79-82>

SZERZŐ

Dr. Péter László orvos alezredes, MH Egészségügyi Központ, ÉPC–HK Pszichiátriai osztály, osztályvezető főorvos (MTMT: 10036107)

## BEVEZETÉS

A PTSD (poszttraumás stressz zavar) mint önálló kórkép a noszológiai rendszerek közül a DSM-III-ban<sup>1</sup> jelent meg először 1980-ban, majd később módosították a kiváltó stresszor (trauma) és a diagnózis kritériumait mind a DSM-ben, mind a BNO<sup>2</sup>-ban. A betegség ennek ellenére mind a nemzetközi, mind a szerény magyar adatok alapján aluldiagnosztizált, aminek természetesen több oka van, mind a betegek, mind az ellátórendszerek oldaláról. A PTSD krónikus lefolyású, mindvégig szubjektív, szenvedést okozó, minden szintű teljesítményt befolyásoló kórfolyamat. A PTSD diagnosztizálásának nehéz a felállítása a társuló komorbid betegségek nagy száma miatt. Diagnosztizálásához mindenképpen kell egy a múltban lezajlott traumatizáló esemény, melyre a személy intenzív félelemmel, tehetetlenséggel, rémülettel reagált (pszichotrauma). A traumát a személy ismételtén átéli visszaemlékezések, gondolatok, álmok, cselekedetek formájában (újraátélés). A traumával összefüggő ingereket tartósan kerüli, csökkent érdeklődés, érzelmi üresség, a

pozitív jövőkép hiánya alakul ki (elkerülés). Egyfajta fokozott készenlét jelenik meg, mely a trauma előtt nem állt fenn. Alvászavarok, irritabilitás, koncentrációs nehézségek léphetnek fel (fokozott készenlét).

A PTSD előfordulási gyakoriságára vonatkozóan egészen pontos adatok nem állnak rendelkezésre. A teljes népességben az élettartam-prevalencia 1–8% között van a különböző időben, különböző területeken, különböző módszerekkel végzett vizsgálatok szerint. Egy adott traumát átéltek között végzett vizsgálatok még nagyobb szórást mutatnak (5–90%). Kimondható viszont, hogy a férfiak között több a traumatizált, viszont nőknél gyakrabban alakul ki PTSD. Egyes felmérések jelentős etnikai különbségeket mutatnak. A nemi különbségen kívül a PTSD kialakulásában rizikótényező többek között maga a trauma jellege (a manifestálódása a leggyakoribb a szexuális zaklatás, valamint a harci cselekmények után), a trauma által kiváltott akut tüneti konstelláció és az anamnézisben szereplő pszichiátriai zavarok.

1 DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders): Mentális zavarok diagnosztikai és statisztikai kézikönyve.

2 A betegségek nemzetközi osztályozására szolgáló kódrendszer.

## TUDOMÁNYOS KONFERENCIA A PTSD-RŐL

Az Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház Pszichiátriai Osztályának munkatársai 2024. április 18-án „Korunk régi-új betegsége, a PTSD” címmel tudományos konferenciát tartottak. A téma nem is lehetne aktuálisabb, hiszen a szomszédunkban háború zajlik, a terrorcselekmények száma nő, és a természeti katasztrófák is jóval gyakrabban jelentkeznek és sokkal nagyobb pusztítással járnak együtt. Szomorú aktualitását adta továbbá a 2023 májusában Zvecsanban bekövetkező esemény<sup>3</sup>, melynek során számos magyar katona sérült meg fizikálisan, de a pszichés sérültek száma még ennél is jóval magasabb volt.

Dr. Péter László, a Pszichiátriai Osztály osztályvezető főorvosa a PTSD történeti háttéréről, epidemiológiájáról és diagnosztizálásáról tartotta meg a nyitó előadást. Megemlítette, hogy a PTSD a lakosság 6–8%-át érintő probléma, ennek ellenére csak az esetek töredékét diagnosztizálják. A katonai konfliktusok, háborúk résztvevői körében jóval magasabbak az előfordulási arányok, akár 30–40%-os prevalenciát is mérhetünk. A betegség nagyon gyakran kronicizálódik (90%-ban), ami rengeteg munkát ad az egészségügyi ellátórendszernek. Minden egyes orvosnak, főleg az alapelátásban dolgozóknak, gondolnia kell a PTSD lehetőségére, mert korai időszakban felismerve azt, adekvát kezeléssel megelőzhető a betegség krónikussá válása, illetve a társuló komorbid betegségek kialakulása is.

Nyáriné dr. Mihály Andrea főorvos a betegség biológiai korrelátumairól, komorbiditásáról és a megelőzés lehetőségeiről beszélt. A PTSD kialakulásának többféle patogenezeise ismert, de talán a legelfogadottabb a noradrenerg hipotézis. Traumatikus eseményt követően nagy mennyiségű epinefrin, ACTH, kortizol, vazopresszin és számos egyéb hormon és neurotranszmitter szabadul fel. Mindezek az amigdala bazolaterális nukleuszában noradrenalin-felszabadulást eredményeznek, ami a traumatikus emlékek megszilárdulásához vezet. Bármilyen esemény, amely a traumával kapcsolatba hozható, az emlékek újrafelidéződését okozza, ami ismételten az előzőekben említett hormonok és neurotranszmitterek felszabadulását generálja – egyfajta pozitív visszacsatolás révén –, és ez a következményes noradrenalin-felszabadulással a traumatikus emlékek rögzüléséhez vezet. Minél többször következik be a pozitív visszacsatolás, annál inkább megszilárdulnak az emlékek, ami végül poszttraumás tünetek kialakulásához vezet. Minden olyan szer, amely ezt a folyamatot valahol befolyásolni tudja, potenciálisan preventívnek tekinthető, hiszen alkalmazása révén a traumatikus emlékek rögzülése zavart szenved, így poszttraumás tünetek sem alakulhatnak ki. A PTSD-nek mind a pszichiátriai, mind a szomatikus komorbiditása nagyon magas (80–90%-os). A leggyakrabban társuló pszichiátriai betegségek: depresszió, szorongásos zavarok, alkohol- és drogproblémák.

3 2023. május 29-én több mint 30 KFOR-katona és 52 szerb tüntető sebesült meg, amikor a Koszovó északi, többségében szerbek lakta, részén lévő Zvecsanban összecsapás tört ki a békefenntartók és az albán nemzetiségű polgármesterek kinevezése ellen tiltakozó tüntetők között. A tömegoszlatás során 27 magyar katona sebesült meg, közülük tizenötön súlyosan.

A szomatikus betegségek esetében nagyon gyakran diagnosztizálhatunk kardiovaszkuláris és gasztrointesztinális problémákat, autoimmun zavarokat, daganatos betegségeket is. Számos farmakológiai és pszichoterápiás módszer ismert a betegség kialakulásának megelőzésére, de ezek hatékonysága csekély.

Dr. Galiger Tamás a poszttraumás stresszbetegség szomatikus komorbiditásáról beszélt. Előadásában kitért a gyulladáshoz kapcsolódó aktiválódására és a krónikus stressz szerepére, melyek számos szomatikus (kardiovaszkuláris, gasztrointesztinális, daganatos) betegség kialakulásában is fontos szerepet játszanak. A társuló szomatikus betegségek sokszor elfedik a PTSD tüneteinek az identifikálását, lassítva ezzel a terápiás folyamatot. A szomatikus betegségek rengeteg egészségügyi többletkiadással járnak és krónikus rokkantsághoz, munkaképtelenséghez vezethetnek.

Dr. Gulyás Brigitta főorvos a betegség gyógyszeres terápiájára tért ki előadásában. Elsődlegesen az antidepresszívumok jönnek szóba a PTSD kezelésében, ezek közül is a sertralint és a paroxetint regisztrálták speciálisan a PTSD-re. Bizonyos esetekben (disszociatív tünetek jelenléte) antipszichotikumok alkalmazására is sor kerülhet, a nyugtatók használatát azonban lehetőség szerint kerülni kell.

A farmakológiai jellegű terápia mellett természetesen számos pszichoterápiás módszer is hatékony lehet a PTSD kezelésében, melyeket dr. Urbán Nóra alezredes, az osztály pszichológiai részlegének vezetője ismertetett a hallgatósággal. Fontos hangsúlyozni, hogy ezek a módszerek – hasonlóan más pszichiátriai betegségekhez – nem helyettesítik a gyógyszeres kezelést, hanem sokkal inkább kiegészítik azt. A leghatékonyabb a pszichoterápiás módszerek és a megfelelően kiválasztott gyógyszerek együttes alkalmazása.

A konferencia záró előadásában a zvecsani eseményekkel kapcsolatos kutatás előzetes adatait mutatták be. Urbán Nóra megemlítette, hogy az átlagpopulációhoz képest a katonák között lényegesen magasabb számban fordult elő PTSD, hiszen az állomány 45%-a felelt meg a PTSD diagnosztikai kritériumainak. Az állomány utánkövetése mindenképpen indokolt, és a későbbiekben sokkal realisztikusabb, a valósághoz jobban hasonlító gyakorlatokat kell szervezni, hogy megelőzhessük az esetlegesen jelentkező PTSD kialakulását. Emellett akut pszichológiai intervenciók alkalmazását is javasolják, ezzel is csökkentve a betegség megjelenését, az állomány hadrafoghatóságának megtartását.

## ÖSSZEZGÉS

A PTSD igen elterjedt, az élettartam-prevalencia 6–8% közé tehető, militáris körülmények között az előfordulása jóval magasabb. Megjelenésének heterogenitása és a tünetek sokszínűsége sokszor komplikálhatja a helyes diagnózis felállítását: gyakran csak a szomatikus tüneteket kezelik, míg a hát-

térben lévő pszichiátriai betegség rejtve marad. Legelőször az alapellátás orvosai (házi orvos, csapatorvos) találkoznak a PTSD-s betegekkel, ezért a képzésük elengedhetetlen. Fontos, hogy megfelelő kérdésekkel feltárják a múltban lejátszódott traumatikus eseményeket, és ezek után a megfelelő szakemberhez

utalják az ilyen tüneteket mutató betegeket. A PTSD komorbiditása nagyon magas, a társuló betegségek magas száma sokszor elfedheti a komorbid betegség megtalálását. A szomatikus betegségek rengeteg egészségügyi többletkiadással

járnak, és krónikus rokkantsághoz vezetnek. A komorbiditás pontos becslése és vizsgálata azért fontos, hogy elkülöníthessük a PTSD altípusait, ami nélkülözhetetlen az optimális pszicho- és farmakoterápiás kezelés kiválasztásához.

## PTSD, THE OLD-NEW ILLNESS OF OUR AGE

### AUTHOR

Lt. Col. László Péter M.D., PhD, Head Physician, HDF Medical Centre, North Pest Central Hospital – Military Hospital, Department of Psychiatry (MTMT: 10036107)

## IN MEMORIAM DR. HORVÁTH PÉTER ORVOS EZREDES (1966–2024)

Horváth Péter 1966. november 19-én született Salgótarjánban, ott végezte el az általános iskolát is. 1981-ben a család katonai hagyományait követve a Magyar Néphadsereg 1. sz. Katonai Középkolai Kollégium növendéki állományába kerülve az egri Dobó István Gimnázium és Erdészeti Szakközépkolában folytatta tanulmányait. Végig kitűnő tanuló volt, 1985-ben háromszoros kiváló növendék címet kapott. A gimnázium elvégzése után Leningrádba (ma Szentpétervár) került az akkori Szovjetunió (ma Oroszország) Kirovról elnevezett Katonaorvosi Akadémiájára, ahol öt évet végzett. 1990-ben a Szovjetunió a rendszerváltás körül kialakuló változások miatt felmondta a két hadsereg közötti, az orvosképzésre vonatkozó szerződést, ami miatt tanulmányait a Pécsi Orvostudományi Egyetem Általános Orvosi Karán fejezte be és ott szerzett orvosi diplomát. Diplomamunkáját „Az akut appendicitisz differenciáldiagnosztikai problémája” témakörből írta.

Hadnagyként avatták orvostisztté és kinevezték első beosztásába, a Honvéd Üdülő Balatonkenese egészségügyi szolgálatának vezetőjévé, ezt a beosztást 1996-ig látta el. Saját kérésére csapatbeosztásba, Tatára került, és 2002-ig az MH 25. Klapka György Gépesített Lövészdandár egészségügyi szolgálatának főnöke, majd a szervezeti változásokat követően az Egészségügyi Központ parancsnoka lett. Főhadnaggyá, majd 1997-ben századossá lépett elő. 2000-ben hat hónapra a KFOR magyar kontingensének vezetőorvosa lett és őrnagyi rendfokozatot kapott.



Ebben a beosztásában is maximálisan teljesített. A dandár bemutató gyakorlatának keretében ő volt az első, aki harcászati gyakorlaton a NATO-normáknak megfelelő ROLE-1-et és a követelményeket majdnem elérő ROLE-2-t telepített és mutatott be a Magyar Honvédség akkori vezetőállományának. 2002-ben kinevezték a Magyar Honvédség Szárazföldi Parancsnokság gyógyító-kiürítő főorvosának. 2003-ban nagy lehetőséget kapott az élettől, egy évet tölthetett az Amerikai Egyesült Államok hadseregének Texas államban található Fort Sam Houston-i egészségügyi bázisán. Itt előbb nyelvi felkészítőn vett részt, majd az USA hadseregének Egészségügyi Kiválósági Központjában először elvégezte a századosi karrieri és a betegadminisztrációs tanfolyamokat, ezt követően pedig, kitűnő tanulmányai elismeréseképpen, lehetőséget kapott a vezetés-irányítás-kommunikáció-komputer (C4) tanfolyam elvégzésére is. Hazatérését követően

NATO-beosztásba tervezték, ami azonban csak jóval később, közel tíz év múlva valósult meg. Így visszakerült Tatára, és 2004–2007 között a dandár vezetőorvosaként szolgált.

2007-ben katonatorvosi karrierje továbbbi állomásaként az újonnan megalakult MH Összhaderőnemi Parancsnokság egészségügyi főnökhelyettesi beosztásába nevezték ki, és alezredessé lépett elő. Ebben a minőségében szolgált és végzett kiváló munkát 2012-ig, amikor is a katonatorvosi egészségügyi szolgálat központi tagozatának újabb átszervezését követően a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ parancsnokszervezeti alárendeltségébe tartozó MH egészségügyi főnök Műveleti Főnökségének vezetője lett – immár ezredesként. Kitűnő teljesítménye elismeréseként 2014–2015 között megbízott MH egészségügyi főnök volt.

2015-ben a NATO Szövetséges Összhaderőnemi Erők nápolyi parancsnokságára (JFCNP) került az egészségügyi osztály helyettes vezetőjeként. Ebből a beosztásából 2019-ben tért vissza Magyarországra és lett az MH egészségügyi főnök Védelem-egészségügyi és Stratégiai Tervező Osztályának vezetője. 2020-ban elvégezte az USA Hadseregének Katonai Stratégiai Vezetői tanfolyamát az egészségügyi szolgálat San Antonio-i bázisán. Hazatérve az MH egészségügyi főnök szakmai alárendeltségében működő Egészségügyi Műveleti Osztály főnöke lett. 2023 áprilisában visszakértült Nápolyba, ahol haláláig vezette a parancsnokság egészségügyi osztályát és látta el egyben a parancsnok egészségügyi tanácsadói (MEDAD) feladatkört.

Feleségével, Andreával 1993-ban ismerkedtek meg a balatonkenesei honvédüdülőben és kaptak a sorstól 31 gyönyörű, együtt töltött évet.

Két gyermekük született, 1997-ben Fruzsina, 2001-ben Péter.

Dr. Horváth Péter orvos ezredes családjáé négygenerációs katonacsalád. Nagyon büszke volt gyermekeire, arra, hogy mindkettőjük kiemelkedően magas szinten végezte el az egyetemi tanulmányait. Különösen megdöbögötte a szívét, hogy Péter fia szintén a katonai hivatást választotta életpályául, és frissen végzett hadnagyként igyekszik édesapja nyomdokaiba lépni.

Péter életében hivatása mellett kiemelkedő szerepet kapott a család. Kéves szabadidejében legkedvesebb hobija a főzés és a kertészkedés volt. Igazi utazó is volt, szerette felfedezni a világot nemcsak katonaként, hanem érdeklődő és minél több mindent megismerni, felfedezni vágyó emberként is.

Dr. Horváth Péter orvos ezredes halálával egy tapasztalt, a katonatorvosi egészségügy minden lépcsőfokát megjárta embert és katonát veszített az egészségügyi szolgálat. Nehezen pótolható szakmailag, nehezen pótolható emberileg. Noha tragikus és korai halálával sajnos ismét csökkent meghatározó és jelentős tekintélyű szakembereink száma, életútját joggal mutathatjuk fel követendő példaként a jövő katonatorvosai számára.

Ezredes úr, hiányozni fogsz!

Tisztelettel és szeretettel búcsúzunk tőle, szép emlékét örökre megőrizzük!

*A Honvédorvos szerkesztősége*

## IN MEMORIAM DR. BREZNAYNÉ FILLÓ ILONA (1943–2024)

„Az elmúlás következtében minden abba tér vissza, amiből származott.”

(Arisztotelész)

1943. október 18. – 2024. február 7. Egy élet kezdete és vége, egy sors a Borsod megyei Kenézlőtől Budapestig, egy hosszú szolgálat póré adatai. Mögötte pedig egy kislány felcseperedése, egy felnőtt fiatal nő külkereskedelmi főiskolai tanulmányai, angol, orosz és német nyelvvizsgák megszerzése. Ötven év a közben számos név és szervezeti formáció keretében működő katonaegészségügyben, a katonaeorvosi kutatások színteréül szolgáló, változatos megnevezésekkel jelölt tudományos műhelyben.

Ezen hosszú időszak alatt dolgozott a „Fehér Házban” prof. dr. Hideg János orvos vezérőrnagy mellett, és mintegy harminc éven keresztül volt a Honvédorvos szerkesztőségének támasza, lelke. Az évtizedek múltával dr. Breznayné Filló Ilona aktív munkatársból nyugdíjas továbbszolgáló, majd önkéntes lett, közben Hideg professzort a főszerkesztői poszton prof. dr. Grósz Andor orvos dandártábornok követte, a géppel írott kéziratok korrektúrázását már számítógéppel is el lehetett végezni, az orosz és angol nyelvű rezümék közül pedig idővel csak az angol maradt.

A sok változás közepette azonban dr. Breznayné Filló Ilona csendes, visszahúzódo segítőkézsége, műveltségén alapuló tiszteletteljes emberszeretete, pontossága, a cikkeket kedvesen sürgető hangja a telefonban és az aprólékos

figyelemmel történő szöveggondozása állandó maradt.

A „Fehér Házat” a kórházrekonstrukciós folyamat sodorta el, ezután a szerkesztőség a Tudományos Könyvtár egyik helyiségébe költözött, és a Honvédorvos irodája, a szerkesztőség lelke, a könyvtár nélkülözhetetlen és szeretett színfoltja volt. A még a COVID-járvány veszélyeivel is dacoló elhivatottsággal és ügyszere-tettel végzett szerkesztőségi munkát dr. Breznayné Filló Ilona egészen 2023-ig mindvégig megtartott, fiatalos lendülettel folytatta.

A régiek úgy mondták, hogy minden sikeres férfi mögött van egy asszony, feleség, társ, aki a háttérben teremti meg annak alapját, feltételeit, hogy a rivaldafényben lévő tudós, művész vagy akár politikus hivatására koncentrálhasson, nagyívű pályáját befuthassa. Így volt a háttérben csendesen meghúzódva támasza, segítője dr. Breznayné Filló Ilona a Honvédorvos szerkesztőségének, empatikus, szeretett külső munkatársa a Tudományos Könyvtárnak.

Tisztelettel és szeretettel búcsúzunk tőle, szép emlékét örökre megőrizzük!

A Honvédorvos szerkesztősége és az MH EK Tudományos Könyvtár nevében:

*Pogányné dr. Rózsa Gabriella (PhD),  
a Szent István Tudományos Akadémia tagja*



# MINEK NEVEZZELEK? – AVAGY MI IS AZ A PEA?

## Referátum

**SZERZŐ** Telek Szabolcs hadnagy, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0009-0004-1988-6849, MTMT: 10094962)

**EREDETI CÍM** Jennifer Rabjohns M.D., Theodore Quan B.S., Keith Boniface M.D., RDMS, Ali Pourmand M.D., MPH, RDMS: Pseudo-pulseless electrical activity in the emergency department, an evidence-based approach

**FORRÁS** American Journal of Emergency Medicine 38. 2020. 371–375. o. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.158503>

A cikk szerzői a kardiopulmonális újraélesztés (CPR) során tapasztalt pulzus nélküli elektromos aktivitás (pulseless electric activity, PEA) jelenségéről nyújtanak kiváló elméleti áttekintést és gyakorlati vezérfonalat. A PEA két fajtáját lehet megkülönböztetni: egyrészt létezik a szó szoros értelmében vett, valódi PEA, ami nem más, mint elektromechanikus disszociáció (EMD), az elektromechanikus kapcsolat megszűnte a miokardiumban, másrészt létezik az úgynevezett pszeudo-PEA, amely esetben a szív mechanikus működése nem szűnik meg, csak minőségileg romlik. Az előbbi no-flow-, az utóbbi low-flow-állapot. A cikk szerint az eltérő kezelési stratégia miatt érdemes elméletileg is különválasztani a kettőt.

A pszeudo-PEA egyfajta kardiogén sokállapotként is felfogható – állítja a cikk. A miokardium ilyenkor nem generál tapintható pulzust, habár kontrakciók észlelhetők. Ilyen állapot állhat elő például súlyos hipovolémia, tüdőembólia, feszülő légmell, szívtamponád, anafila-

xia vagy miokardiális infarktusz, illetve aszfixia esetén. Ezen szituációkban általában tahikardia vagy magas kamrai frekvenciával járó pitvarfibrilláció észlelhető. A pszeudo-PEA végső esetben természetesen valódi PEÁ-hoz vezethet.

A két típust egymástól ultrahang segítségével lehet elkülöníteni. A cikk idéz egy állatkísérletet, ahol Doppler-módban az a. carotisokon átfolyó vér sebességét mérték. Kilenc esetből nyolcban sikerrel detektálták a pszeudo-PEA-t (a tesztreliabilitást jelző Kappa értéke 0,873 volt). Egy másik idézett cikkben a B-, illetve Doppler-módú (a. femoralis) ultrahangvizsgálatot hasonlították össze. Mindkettő magas pontosságot ért el. A szív működés megítélésénél a manuális pulzustapintáshoz, valamint a Doppler-módhoz viszonyítva a B-módú ultrahangvizsgálat volt a leggyorsabb.

Egy másik idézett vizsgálat eredményei alapján a kompressziós szünet 15 másodpercre való emelése ellenére is, 20 IU vazopresszin CPR közbeni adása mellett a pszeudo-PEA ritmussal ren-

delkezők körében 94%-os volt a spontán keringés-visszatérés aránya, 50% jó neurológiai státussal élte túl a klinikai halált és annak szövődményeit. A vazopresszin adásának logikája a perifériás vazokonstrikció, a keringés centralizálása (ennek elvileg az összes újraélesztési ritmusban lehetne relevanciája – a szerző megjegyzése).

További érdekes kérdés a pszeudo-PEA esetén a páciens szívciklusával való kompresszió-szinkronizáció. Az aszinkron mellkaskompressziók elvileg rontják a szív telítődését a mellúri nyomás növelése révén – állítja a cikk. Ezt egy idézett kutatással is alátámasztja, melyben állatok újraélesztésekor a szisztolával, illetve diasztolával történő szinkron mellkaskompressziók hatékonyságát hasonlították össze. Az eredmények alapján az előbbi megoldás magasabb artériás közepnyomást eredményezett az aortában.

A klasszifikáció prognosztikus potenciállal is bír, ugyanis a valódi PEA megléte meglehetősen pontos előrejelző ténye a CPR sikertelenségének. A pszeudo-PEA túlélési aránya tehát jóval ma-

gasabb, mindazonáltal mindkét ritmus esetén kedvezőtlen a túlélés esélye.

A cikk összefoglalásként említi a PEA nomenklatúrája körül tapasztalható fehér foltokat. Az Amerikai Szívtársaság (AHA) a PEÁ-t úgy definiálja mint spontán, organizált elektromos aktivitást, amely nem generál elegendő véráramlást az eszmélet és a szöveti perfúzió fenntartásához. A cikk szerint a pszeudo-PEA egy definíciója lehetne a miokardium elektromos aktivitásának megléte, a tapintható pulzus hiánya, a szívkontrakciók észlelése Doppler- vagy B-módú echokardiogramon.

A bemutatott eredmények meggyőző erejéből levon, hogy az idézett tanulmányok java része állatkísérlet. További probléma az idézett tanulmányok kis elemszáma, továbbá az egy specifikus régióra való fókuszáltságuk. Mindezek azonban gyümölcsözőnek tűnő, izgalmas irányt adhatnak a jövő kutatási témáinak. Szintén izgalmas kérdés, hogy vajon ez a megkülönböztetés belekerül-e az elkövetkező évek újraélesztési ajánlásaiba.

## SZERZŐINK FIGYELMÉBE

### A Honvédorvos közlési feltételei

A folyóirat lehetőséget biztosít a rovatoknál megnevezett témakörökben, maximum egy szerzői ív terjedelmű (40 000 leütés szóközökkel, a jegyzeteket és az esetleges illusztrációkat is beleszámítva) tanulmányok, szakcikkek megjelentetésére. A beküldött írásokat szakmailag lektoráltatjuk. A szerkesztőség fenntartja a jogot a kéziratok – a magyar helyesírás szabályainak megfelelő – stilizálására, korrigálására és tipografizálására.

A leadott kéziratok egyaránt lehetnek elméleti és gyakorlati megközelítésűek, tartalmazhatnak online és hagyományos, kvalitatív, kvantitatív és egyéb módszerekkel megvalósított saját kutatást vagy egy szekunder kutatás újraelemzését, valamint szakértői interjúk elemzését, kísérleti beszámolókat, illetve a jövőre vonatkozó trendelemzéseket, előrejelzéseket.

Folyóiratunk csak tudományos igényességgel elkészített, a felhasznált irodalom feltüntetésével, illetve megfelelő hivatkozásokkal ellátott, első közlésű írásokat publikál. Tudományos jellegű cikkeinket DOI-azonosítóval is ellátjuk, és ezeket a lap megjelenése után feltöltjük az MTMT-be.

*A Honvédorvos szerkesztősége csak a következő linken elérhető követelményeknek megfelelő kéziratokat és anyagokat fogad:*  
[https://hmzrinyi.hu/uploads/honvedorvos\\_szerzoi\\_utmutato.pdf](https://hmzrinyi.hu/uploads/honvedorvos_szerzoi_utmutato.pdf)

*A közleményeket és illusztrációkat elektronikus levél mellékleteként szíveskedjenek eljuttatni a Honvédorvos szerkesztőségének:*  
[mh.ek.honvedorvos@hm.gov.hu](mailto:mh.ek.honvedorvos@hm.gov.hu)

A tervezett megjelenésről a szerkesztőség csak abban az esetben ad ki igazolást, ha a szerkesztőbizottság – a támogató lektori véleményre támaszkodva – a közlés mellett dönt. A tanulmány elfogadását követően a szerkesztőség szerződést köt a szerzővel, amely szabályozza a kiadással és a szerzői jogokkal kapcsolatos kérdéseket.