

LXXVIII. (121.) ÉVFOLYAM 2026/1-2. szám

HONVÉDORVOS

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



ZRÍNYI KIADÓ

1989-2020

31 éve együtt

Eddig 800+ A-dec kezelőegység Magyarországon



**ISMERJE MEG
AZ ÚJGENERÁCIÓS
A-dec 500-at**

A komplex technológia és zaj világában mi intelligens egyszerűséget és kikezdetetlen nyugalmat kínálunk. Az optimális hozzáférhetőség, a rugalmas integráció és intelligens kontroll minden elvárást kielégít.



a dec

ÁLMODJON NAGYOT!

@ a-dec.com/v500EXPERIENCE

Az Egyesült Államok Hadserege – szárazföldi, tengeri és légi alakulatainál működő fogászatok 98%-a A-dec gyártmányú kezelőegységeket használ.

A Magyar Honvédség Egészségügyi Szolgálatán, a Honvéd Kórházban, valamint az alakulatoknál **1991 óta** vannak használatban különböző gyártási évből származó és típusú A-dec fogászati kezelőegységek.

A külföldi magyar missziók egészségügyi kontingensei részére adott, konténerbe szerelt **mobil fogászati rendelő**kben is A-dec kezelőegységek vannak telepítve.

A-dec maga fejlesztette berendezéseit, új szabványokat állít be, közel 100 %-ban saját gyárában belül gyártja gépeit, így védi minőségét. Tervezett használati élettartamuk 20 év.

A fogászati kezelőegységek, miközben a legutolsó technológiai elvárásokat elérik ki, konstrukciójukban egyszerűek és üzemeltetésük igen alacsony alkatrész költséggel biztosítható. Egy év alatt egy kezelőegység alkatrész igénye az árához képest csupán 1,97%.

Ebben is páratlan.

HONVÉDORVOS

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



LXXVIII. ÉVFOLYAM

2026/1–2. szám

Szerkesztőbizottság

<i>Elnök:</i>	Dr. med. Fejes Zsolt Dezső PhD
<i>Elnökhelyettesek:</i>	Dr. med. Kopcsó István PhD Dr. med. Vekkerdi Zoltán PhD
<i>Főszerkesztő:</i>	Dr. med. Péter László János PhD
<i>Szerkesztőbizottság:</i>	Prof. dr. med. Gál János PhD Prof. dr. habil. Grósz Andor CSc Dr. med. Mártai István Pereszlényi Csaba István Dr. Sótér Andrea Dr. med. Svéd László PhD Dr. med. habil. Szabó Sándor András PhD Dr. med. habil. Szakács Zoltán PhD Dr. Urbán Nóra Dr. med. Várhelyi Levente PhD Dr. med. Vásárhelyi-Tóth Sándor PhD
<i>Főszerkesztőség:</i>	Dr. med. Péter László János PhD Pogányné dr. Rózsa Gabriella Surányi Zsolt

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 ezredes
Technikai szerkesztő: Surányi Zsolt őrnagy

A kiadás éve: 2026

Index: 25378 • HU ISSN 0133-879X

Nyomdai előkészítés:

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
Korrektor: Eszes Boldizsár
Tördelés: Péntes Bettina
Borító: Györi László
Műszaki vezető: Gróf István

Nyomdai kivitelezés:

HM Zrínyi Geoinformációs és Toborzástámogató Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság,
Nyomdai 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

**Pereszlényi Csaba alezredes; Kiss Andrea; Bognár Csaba; dr. Fent János;
dr. Kovács Géza; dr. Szentgyörgyi Viktor őrnagy; Szabó-Filyó Krisztina őrnagy;
Burgettiné dr. Böszörményi Erzsébet; Petyus István alezredes; Nagy Ágnes alezredes**
A Bordetella pertussis szeroprevalenciája a Magyar Honvédség állománya körében. 5

Dr. Hevesi Judit Ildikó; dr. Fejes Zsolt Dezső orvos ezredes PhD
A 2-es típusú cukorbetegség kockázatának felmérése
honvédségi dolgozók körében – A FINDRISC kérdőív beilleszthetősége
az időszakos munkaköri alkalmassági vizsgálatokba 22

Markolt Norbert őrnagy
Kísérleti burn-out kérdőív bemutatása. 36

Surányi Zsolt Mihály őrnagy; dr. habil. Négyesi Imre ezredes
Mesterséges intelligencia az egészségügyben: a triage-tól a rehabilitációig 53

Tóth Eszter PhD százados; Szalai Erzsébet
Generációs különbségek a Magyar Honvédségben:
az X, Y és Z generációs katonai vezetők jellemzői 68

Dr. Dombovári Magdolna
A bátorság és az alváshiány viszonya etikai,
pszichológiai és neurológiai megközelítésben. 80

Fejes Csenge; dr. habil. Dobor József t. ezredes
Gyermekek véletlen vegyszermérgezéseinek
pszichológiai és biztonsági aspektusai 91

**Dr. Fejes Zsolt Dezső PhD orvos ezredes; Pitlik László PhD; Rikk János PhD;
Szűcs Diána PhD; Lojek Bence; Mészáros Melissza; Gáncs Róbert őrmester**
A kérdőívezés mögötti mechanizmusok 1. rész. 104

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

Lt. Col. Csaba István Pereszlényi; Andrea Kiss; Csaba Bognár; János Fent M.D.; Géza Kovács M.D.; Maj. Viktor Szentgyörgyi PhD; Maj. Krisztina Szabó-Filyó; Erzsébet Burgettiné Böszörményi PhD; Lt. Col. István Petyus; Lt. Col. Ágnes Nagy Sero-prevalence of Bordetella pertussis among personnel of the Hungarian Defence Forces	5
Judit Ildikó Hevesi M.D.; Col. Zsolt Fejes M.D., PhD Assessment of type 2 diabetes risk among military personnel – integrating the FINDRISC questionnaire into periodic occupational fitness examinations	22
Maj. Norbert Markolt Introducing an experimental burn-out questionnaire.	36
Maj. Zsolt Mihály Surányi; Col. Imre Négyesi PhD Artificial Intelligence in healthcare: from triage to rehabilitation.	53
Capt. Eszter Tóth PhD; Erzsébet Szalai Intergenerational differences in the Hungarian Defence Forces: characteristics of Generation X, Y and Z as military leaders	68
Magdolna Dombovári M.D. The relationship between courage and sleep deprivation in an ethical, psychological and neurological approach	80
Csenge Fejes; Fire Lt. Col. habil. József Dobor PhD Psychological and safety aspects of unintentional chemical poisoning in children	91
Col. Zsolt Fejes M.D., PhD; László Pitlik, PhD; János Rikk, PhD; Diána Szűcs, PhD; Bence Lojek; Melissza Mészáros; Sgt. Róbert Gáncs The Art of Asking – Top tips for survey designers – part 1.	104

A BORDETELLA PERTUSSIS SZEROPREVALENCIÁJA A MAGYAR HONVÉDSÉG ÁLLOMÁNYA KÖRÉBEN

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.5-21>

SZERZŐK

Pereszlényi Csaba István alezredes (MTMT: 10101511)

Kiss Andrea

Bognár Csaba

Dr. Fent János (MTMT: 10039334)

Dr. Kovács Géza

Dr. Szentgyörgyi Viktor őrnagy

Szabó-Filyó Krisztina őrnagy, a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola doktorandusza (ORCID: 0009-0002-4202-6949, MTMT: 10096348)

Burgettiné dr. Böszörményi Erzsébet (ORCID: 0000-0001-8925-8718, MTMT: 10031212)

Petyus István alezredes

Nagy Ágnes alezredes (MTMT: 10067596)

A szerzők a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Járványügyi és Tudományos Kutató Intézet munkatársai.

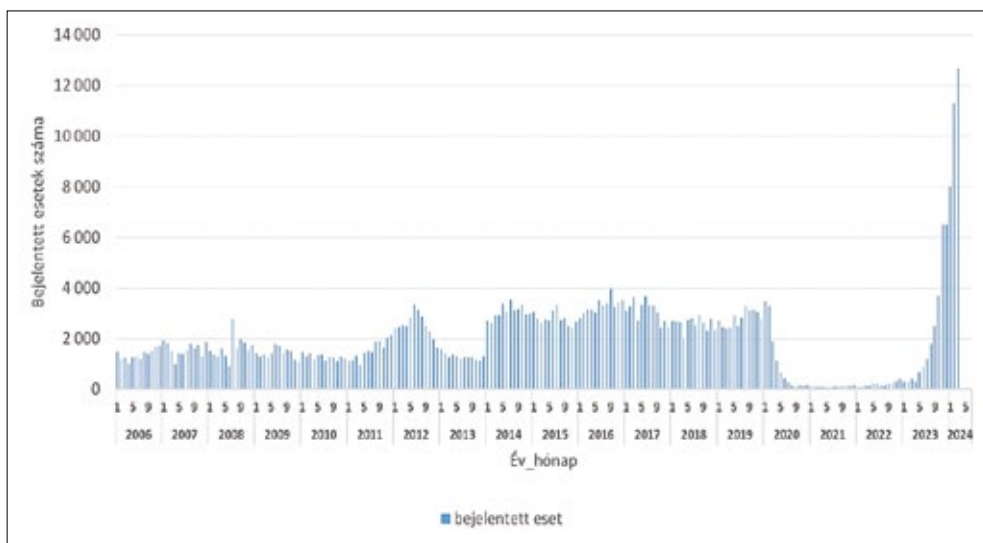
KULCSSZAVAK pertussis, szamárköhögés, immunitás, szeroprevalencia, ELISA, védőoltás, Magyar Honvédség

ABSZTRAKT *A Bordetella pertussis által okozott szamárköhögés továbbra is endémiás maradt világszerte, évente mintegy 50 millió megbetegedést és több mint 250 000 halál-
esetet okozva. Az elmúlt években ismét emelkedett az esetszám, ami részben az oltási
fegyelem csökkenésével és az immunitás időbeli gyengülésével magyarázható. A cikk sze-
roepidemiológiai vizsgálatának célja a természetes fertőzés és a vakcináció következtében
kialakult védettség mértékének felmérése volt a Magyar Honvédség állományában. Az
oltást vagy fertőzést követő immunválaszt az anti-pertussis toxin (PT) antitestek szint-
jének meghatározásával értékelték. Eredményeik rámutatnak az emlékeztető oltások és
a folyamatos immunizációs programok fenntartásának kiemelt jelentőségére, valamint
alátámasztják a szerológiai felmérések szerepét a közegészségügyi stratégiák fejlesztésé-
ben és a betegség újbóli terjedésének megelőzésében.*

BEVEZETÉS

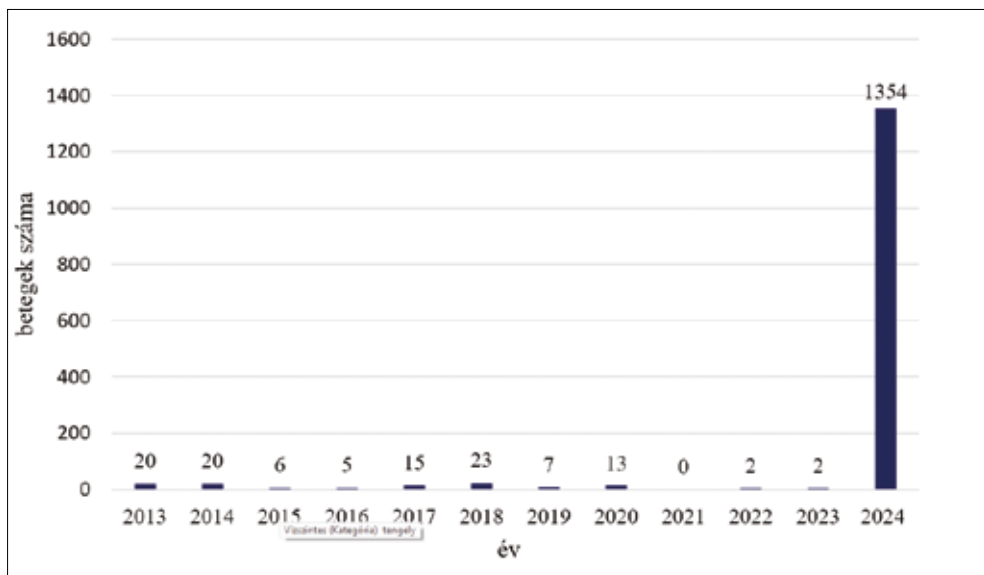
A Bordetella nemzetség négy humánpatogén kórokozót foglal magába: a *Bordetella pertussis* a szamárköhögés (pertussis) fő okozója, a *B. parapertussis*, a *B. bronchiseptica*, és a *B. holmesii* pedig enyhébb, pertussis-szerű légúti megbetegedéseket okozhatnak. Ezek a Gram-negatív aerob coccobacillusok cseppfertőzéssel könnyen terjednek, különösen a nem oltott vagy elégtelen immunitással rendelkező populációkban. A szamárköhögéses megbetegedés súlyos légzőszervi tünetekkel jár, különösen veszélyes a csecsemők és kisgyermek számára. A fertőzőképesség mérésére szolgáló alap reprodukciós szám (R_0) – amely megmutatja, hogy egy fertőzött egyén átlagosan hány má-

sodlagos fertőzést generál egy teljesen fogékony populációban – jellemzően 12 és 17 között van, ami rendkívül magas értéknek számít.¹ A hazai oltási program keretében 1954 óta kötelező a pertussis elleni védőoltás, amely a betegség előfordulását drasztikusan csökkentette. Az életkorhoz kötött kötelező védőoltási rendnek köszönhetően a populáció átlottottsága meghaladja a 99%-ot,² azonban több európai országban a nyájimmunitáshoz szükséges, legalább 95%-os átlottottsági arányt nem sikerült elérni, az EU/EGT országaiban ez átlagosan 94%. Az elmúlt 10-15 évben Európában a szamárköhögéses esetek száma jelentős ingadozásokat mutatott, időszakos növekedésekkel.³



1. ábra. A bejelentett pertussis megbetegedések száma 2011. január 1. és 2024. március 31. között, havonta (EU/EGT)

- 1 CHERRY, J. D. és mások: *The Epidemiology of Pertussis: A Comparison of the Epidemiology of the Disease Pertussis With the Epidemiology of Bordetella Pertussis Infection.*
- 2 NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT: *Aktív immunizálás céljára használandó oltóanyagok.*
- 3 EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC): *Increase of pertussis cases in the EU/EEA.*



2. ábra. A bejelentett pertussis megbetegedések száma Magyarországon 2013 és 2024 között. (a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ éves jelentése alapján, a szerzők szerkesztése)

Annak ellenére, hogy számos országban magas az oltottsági arány, a pertussis még mindig képes 3-5 évente kisebb-nagyobb járványokat kiváltani, ami a vakcina hatékonyságának időbeli csökkenésére és a nyájimmunitás hiányosságaira utalhat.⁴ A Covid-19 világjárvány jelentős hatással volt a légúti fertőző betegségek előfordulására,⁵ beleértve a pertussist is. A szigorú közegészségügyi intézkedések és a társadalmi érintkezés csökkenése következtében a bejelentett pertussisos esetek száma nagymértékben visszaesett. Azonban 2024 januárjától az esetszámok ismét meredek növekedést mutattak (1. ábra), több mint 12 000 új esetet regisztráltak, ami jelentős emelkedés az előző év azonos időszakához képest.⁶ A 2. ábra szemlélteti, hogy 2024-ben Magyaror-

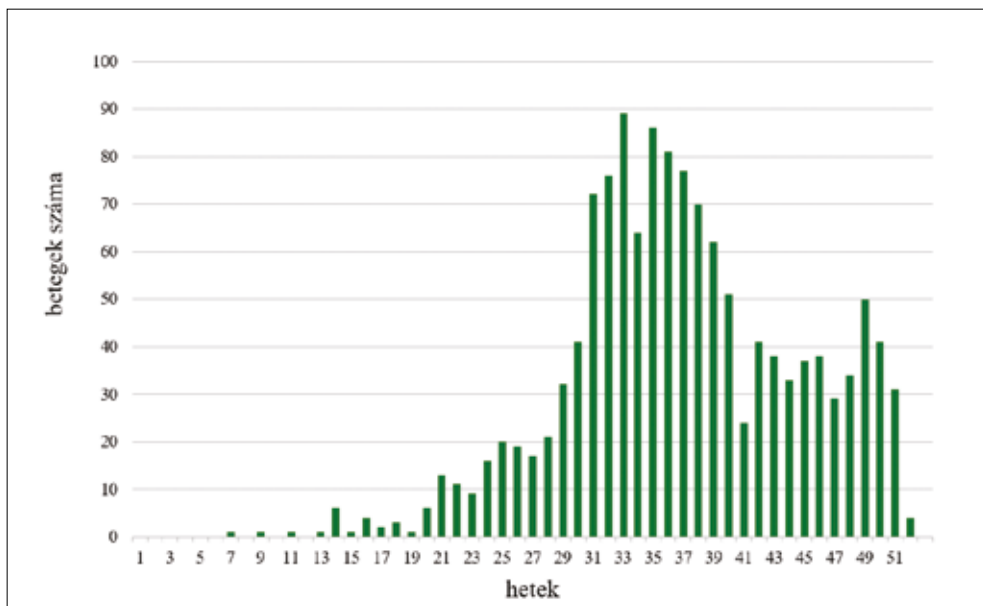
szágon is jelentősen megemelkedett a bejelentett esetek száma.

A 3. ábrán szereplő adatok azt is jelzik, hogy a szamárköhögés terjedése – hasonlóan más légúti fertőzésekhez, mint például az adenovírusok, a nyári influenza vagy a Legionella – a nyári időszakban fokozottabb mértéket ölthet. Ennek hátterében több tényező is állhat: a melegebb időjárás, az intenzívebb turizmus és a szabadidős programok, valamint a környezeti feltételek, amelyek kedvezhetnek a kórokozók fennmaradásának és terjedésének. Továbbá, a betegség tényleges előfordulási aránya jóval magasabb lehet a regisztrált esetek számánál. Ez különösen a felnőtt populációra igaz, mivel náluk a fertőzés gyakran enyhe vagy atípikus tünetekkel jelentkezik, így sokan nem keresnek orvosi segítséget, és az esetek

4 CHERRY, J. D. és mások: *Pertussis in the era of acellular pertussis vaccines.*

5 DELI GÁBOR és mások: *A COVID-19 megelőzésére szolgáló vakcinák összetétele, működési elve.*

6 EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC): *Pertussis (whooping cough).*



3. ábra. A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központban vizsgálatlal igazolt számárköhögéses betegek száma 2024-ben (a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ éves és heti jelentése alapján, a szerzők szerkesztése)

rejtve maradnak. Ennek következtében a fertőzés tovább terjedhet, különösen a csecsemők és más, veszélyeztetett csoportok körében, akiknél súlyosabb lefolyású megbetegedést okozhat.

A pontos és megbízható epidemiológiai helyzetkép kialakításához elengedhetetlen a célzott, széles körű diagnosztikai, valamint seroepidemiológiai vizsgálatok végrehajtása. Jelen kutatás elsődleges célja a Magyar Honvédség állománya immunizációs helyzetének feltérképezése a *Bordetella pertussis* fertőzéssel szemben. Kiemelt figyelmet fordítottunk a pertussis toxin elleni IgG-, illetve IgA

típusú ellenanyagok kimutatására, valamint a baktériumsejt elleni immunválasz jelenlétének vizsgálatára, aminek alapján pontosabb képet kaphatunk a védettségi szint aktuális állapotáról. Az immunitási mintázatok feltérképezése és a potenciális fertőzési gócpontok beazonosítása nemcsak a Magyar Honvédség, hanem a nemzeti közegészségügyi biztonság szempontjából is kiemelkedően fontos, hiszen hosszú távon hozzájárulhat a járványkezelési stratégiák pontosításához és a jövőbeni pertussis-járványok megelőzése érdekében hatékonyabb fellépést tehet lehetővé.

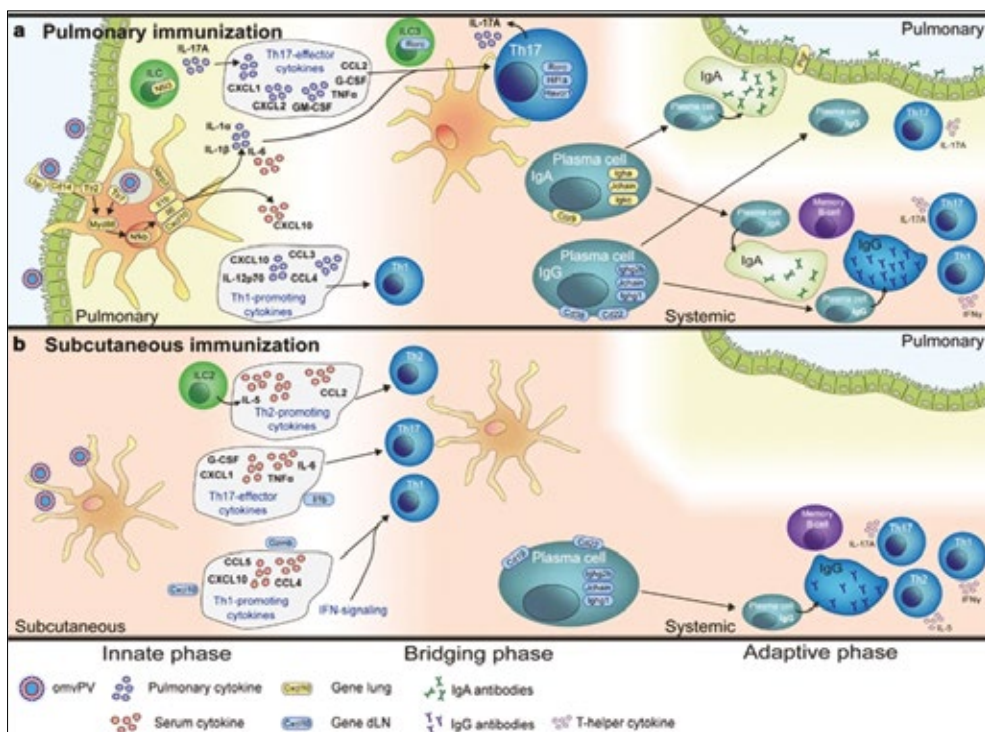
TUDOMÁNYOS HÁTTÉR – PATOGENEZIS, IMMUNVÁLASZ ÉS A VÉDŐOLTÁSOK

A *Bordetella pertussis* fertőzés elleni immunválasz és annak szerológiai kimutatása alapvető a vakcináció hatékonyságának és a természetes fertőzésnek a megítélésében. Az immunvédelem a veszélyes és az adaptív immunrendszer

ságának és a természetes fertőzésnek a megítélésében. Az immunvédelem a veszélyes és az adaptív immunrendszer

együttműködésén alapul. A *B. pertussis* és *B. parapertussis* a légúti csillós hámsejtekhez különböző adhézis fehérjékkel – például filamentózus hemagglutininnal (FHA), pertaktinnal (PRN), fimbrinnel és a pertussis toxin (PT) S3 alegységével – tapadnak, amelyek immunogén tulajdonságokkal is bírnak.⁷ A fertőzés fennmaradását további virulenciafaktorok, így a PT, az adenilát-cik-

láz toxin, a dermonekrotikus és a tracheális citotoxin segítik immunmoduláló hatásuk révén.⁸ A betegség korai szakaszában a veleszületett immunrendszer – neutrofilek, makrofágok, komplementrendszer – aktiválódik,⁹ felismerve a kórokozót TLR4-mediált jelátvitel útján. A gyulladásozó citokinek és kemokinek (IL-1 β , TNF- α , IL-6) az immunsejtek toborzását és aktivációját támogatják,



4. ábra. A veleszületett, átmeneti és adaptív fázisban aktiválódó kulcsfontosságú sejtek, citokinek és ellenanyagok¹⁰ (<https://www.researchgate.net/profile/Rene-Raeven/publication/319945181/figure/fig7/AS:614118352486401@1523428633135/Overview-of-the-immune-responses-after-pulmonary-PM-and-subcutaneous-SC-outer.png>)

7 TUOMANEN, E. és mások: *Characterization of two adhesins of Bordetella pertussis for human ciliated respiratory-epithelial cells.*

8 DENG, W. és mások: *Bordetella pertussis infection activates the type I interferon signaling pathway in the nasal mucosa.*

9 DOMENECH DE CELLÈS, M. és mások: *The impact of past vaccination coverage and immunity on pertussis resurgence.*

10 RAEVEN, R. H. M. és mások: *Molecular and cellular signatures underlying superior immunity against Bordetella pertussis upon pulmonary vaccination.*

bár a baktérium több mechanizmussal gátolja a fagocitózist. Ezt követően alakul ki az adaptív immunválasz. A humorális immunitás főként IgA és IgG antitesteket termel, amelyek gátolják a baktérium tapadását és semlegesítik a fő antigéneket (PT, FHA, pertaktin, fimbria). A sejt immunválaszban a CD4⁺ T-sejtek játszanak szerepet: a Th1-sejtek IFN- γ -termelése serkenti a makrofágok működését,¹¹ míg a Th17-sejtek IL-17 révén a neutrofilválaszt fokozzák. A természetes fertőzés jellemzően Th1/Th17-dominanciát alakít ki, amely tartósabb és hatékonyabb immunitást eredményez.¹² Az acelluláris vakcinák inkább Th2-választ indukálnak, amely kevésbé hatékony a baktériumok kolonizációjának megelőzésében és rövidebb időtartamú védettséget biztosít.

A fertőzést követően kialakuló immunmemória – B- és T-sejtek révén – lehetővé teszi, hogy az immunrendszer későbbi találkozáskor gyorsabban és hatékonyabban reagáljon. A humorális

és celluláris immunitás együttműködésével a memóriasejtek felismerik az antigéneket, ám a természetes és a vakcina által kiváltott védelem idővel gyengül a memóriasejtek számának csökkenése és az antigénváltozékonyság miatt. Emiatt fontosak az emlékeztető oltások, melyek tartós védelmet biztosítanak.

Magyarországon 2006 óta többféle acelluláris pertussis vakcina érhető el, amelyek eltérő antigén-összetétellel (PT, FHA, PRN, fimbrin) rendelkeznek (1. táblázat). A komplexebb készítmények a természetes fertőzéshez hasonlóbb, szélesebb immunválaszt váltanak ki. A licencelt vakcinák mind tartalmaznak pertussis toxint (PT), míg más antigének jelenléte gyártófüggő. A vakcinációt követően az esetek több mint 90%-ában létrejön szerokonverzió, tartós IgG-válasszal; az IgA-termelődés jóval korlátozottabb és főként természetes fertőzésnél jellemző.¹³

A PT-specifikus IgG magas fajlagosságú, ezért fontos diagnosztikai marker, míg az FHA-ellenes antitestek kereszt-

1. táblázat. Magyarországon elérhető *B. pertussis* antigént tartalmazó védőoltások (Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, a szerzők szerkesztése)

Oltóanyag neve	Pertussis antigének	Mi ellen véd
Adacel	PT, FHA, pertaktin, 2-es és 3-as típusú fimbria	diftéria, tetanusz, pertussis, poliovírus
Boostrix	PT, FHA, pertaktin	diftéria, tetanusz, pertussis, poliovírus
Pentaxim	PT, FHA	diftéria, tetanusz, pertussis, poliovírus, Haemophilus influenzae b típus
Infanrix-IPV (+Hib)	PT, FHA, pertaktin	diftéria, tetanusz, pertussis, poliovírus, Haemophilus influenzae b típus
Infanrix Hexa	PT, FHA, pertaktin	diftéria, tetanusz, pertussis, poliovírus, Haemophilus influenzae b típus, hepatitisz B
Tetraxim	PT, FHA	diftéria, tetanusz, pertussis, poliovírus

11 MENOZZI F. D. és mások: *Surface-associated filamentous hemagglutinin induces autoagglutination of Bordetella pertussis.*

12 WARFEL, J. M. és mások: *Pertussis vaccines and the challenge of inducing durable immunity.*

13 WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *Pertussis Vaccines: WHO Position Paper – 2015 August.*

reakciókat mutathatnak más baktériumokkal (*B. parapertussis*, *Haemophilus influenzae*).¹⁴ Az elmúlt évtizedek epidemiológiai megfigyelései arra utalnak, hogy a *B. pertussis* populációjában megjelentek olyan új genetikai variánsok, amelyek fokozott toxintermeléssel és ezzel együtt növelt virulenciával

rendelkeznek. Ezek a törzsek jelentős mértékben hozzájárulhatnak a pertussis újraéledéséhez, különösen a magas átoltottságú populációkban.¹⁵ Mindezek alapján indokolt a PT-alapú vagy több antigént kimutató ELISA rendszerek alkalmazása a vakcináció és a természetes fertőzés elkülönítésére.

MINTAVÉTELI ELJÁRÁS

A vizsgálat során 584 vérmintát gyűjtöttünk, amelyek 20 különböző honvédségi szervezet önkéntes résztvevőitől származtak. A toborzást és a mintavételt a Magyar Honvédség csapatorvosi rendelőiben szolgáló egészségügyi szakemberek végezték az előre meghatározott eljárásrendek és protokollok betartásával. Feladatuk volt a vizsgálat céljának ismertetése, a jelentkezési folyamat részletes bemutatása, a résztvevők írásos tájékoztatása és beleegyezésük dokumen-

tálása, valamint a kérdőívek kitöltésének koordinálása. A vérminták szakszerű címkézését, hűtött tárolását és a laboratóriumba történő biztonságos szállítását ugyancsak ők biztosították, ezáltal garantálva a vizsgálat megbízhatóságát és a minták feldolgozásig való épségét. A minták laboratóriumi analízisét a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Járványvédelmi és Tudományos Kutató Intézete végezte el. Az eredményeket lelet formájában adták át a csapatorvosoknak.

ALKALMAZOTT VIZSGÁLATOK

Az antitestek kvalitatív és kvantitatív meghatározása sérumból ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) módszerrel történt, amely alkalmas mind a primer (IgA), mind a memóriaválaszhoz kapcsolódó (IgG) antitestek kimutatására. A vizsgálatok során a Serion ELISA classic készleteket (Institut Virion/Serion GmbH, Würzburg, Németország) használtuk, melyek specifikusak IgA- és IgG-osztályú antitestek detektálására sejt-

tes antigének, illetve PT ellen. A gyártó által megadott mérési küszöbértékeket a 2. táblázat tartalmazza.

Az automatikus mintafeldolgozást a Bio-Rad Laboratories (Evolis ELISA rendszer) segítségével végeztük a vérmintákon.

A vizsgálat kétlépcsős, célzott szerológiai módszertanon alapult. A szűrvizsgálat során a *Bordetella pertussis* felszíni antigénjei ellen termelt IgA- és

14 FEDELE, G. és mások: *Attenuated Bordetella pertussis vaccine candidate BPZE1 promotes human dendritic cell CCL21-induced migration and drives a Th1/Th17 response.*

15 MCGUIRK, P. és mások: *Pathogen-specific T regulatory 1 cells induced in the respiratory tract by a bacterial molecule that stimulates interleukin 10 production by dendritic cells: a novel strategy for evasion of protective T helper type 1 responses by Bordetella pertussis.*

2. táblázat. Serion ELISA classic teszt vizsgálati küszöbértékei (a szerzők szerkesztése)

Antigén típusa	Antitest típusa	OD-tartománya	Szeronegatív (U/ml)	Szeropozitív (U/ml)	Mérési tartomány (U/ml)
Sejtes antigén	IgA	0,44-1,48	<25	>40	2-200
Sejtes antigén	IgG	0,43-1,45	<40	>50	10-1000
PT (pertussis toxin)	IgA	0,37-1,26	<15	>20	10-300
PT (pertussis toxin)	IgG	0,44-1,48	<40	>100	5-600

IgG-antitesteket mutattuk ki PT-t és FHA-t tartalmazó teszttel. Ez ugyan gyors, költséghatékony és széles körben alkalmazható, de az FHA komponens miatt keresztreakciókra hajlamos (*B. parapertussis*, *Haemophilus influenzae*), így diagnosztikai pontossága korlátozott. A pozitív és határérték-közel eredményeket egy specifikus, PT alapú, nagy fajlagosságú megerősítő teszttel validáltuk. Az IgA jelenléte friss vagy aktív fertőzésre utal, míg az emelkedett IgG-szint korábbi antigénhatást – ter-

mészetes fertőzést vagy oltást – jelez. A PT-specifikus ellenanyagok érzékeny markerei mind a zajló számarkőhögés-fertőzésnek, mind az oltási válasznak. A toxinra irányuló IgA és IgG együttes vizsgálata segít elkülöníteni a friss fertőzést a korábbi immunizációtól, és jelzi az immunválasz időbeli dinamikáját. A vakcináció kimutatható immunválaszt vált ki, de nem mindig elég tartós, ezért a WHO rendszeres emlékeztető oltásokat javasol, főként a veszélyeztetett csoportok számára.¹⁶

EREDMÉNYEK

Az országos és a honvédségi *B. pertussis toxin IgA* szeropozitivitás összehasonlítása

Megvizsgáltuk, hogy az országos *B. pertussis toxin IgA* szeropozitivitás eltér-e a Magyar Honvédség állományában mért szeropozitivitástól. Magyarország teljes lakossága 2025. január 1-én becslések szerint 9 721 685 fő volt (a 2022-es 9 603 634 fős népszámlálási eredmények alapján¹⁷). A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) heti jelentései sze-

rint 2024-ben hazánkban 1354 pozitív esetet igazoltak, ami 0,000139-es országos aránynak felel meg. Vizsgálatunkban 584 önkéntes honvédségi dolgozó vett részt: közülük 4 fő bizonyult *B. pertussis toxin IgA* pozitívnek, ami a 0,006849 arányszámot eredményezi. A két arányszám összehasonlítását arkusz szinusz transzformáció után végeztük el, Sokal és Rohlf útmutatása

¹⁶ MOOI F. R. és mások: *Bordetella pertussis strains with increased toxin production associated with pertussis resurgence.*

¹⁷ BELÜGYMINISZTERIUM –NYILVÁNTARTÁSOK VEZETÉSÉÉRT FELELŐS HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG: *Statisztikák.*

szerint.¹⁸ A kapott normális eltérés $t_s = -0,060$, a hozzá tartozó kétoldalú valószínűség pedig: $p = 0,524$ (nem szignifikáns). Ennek alapján a honvédségi

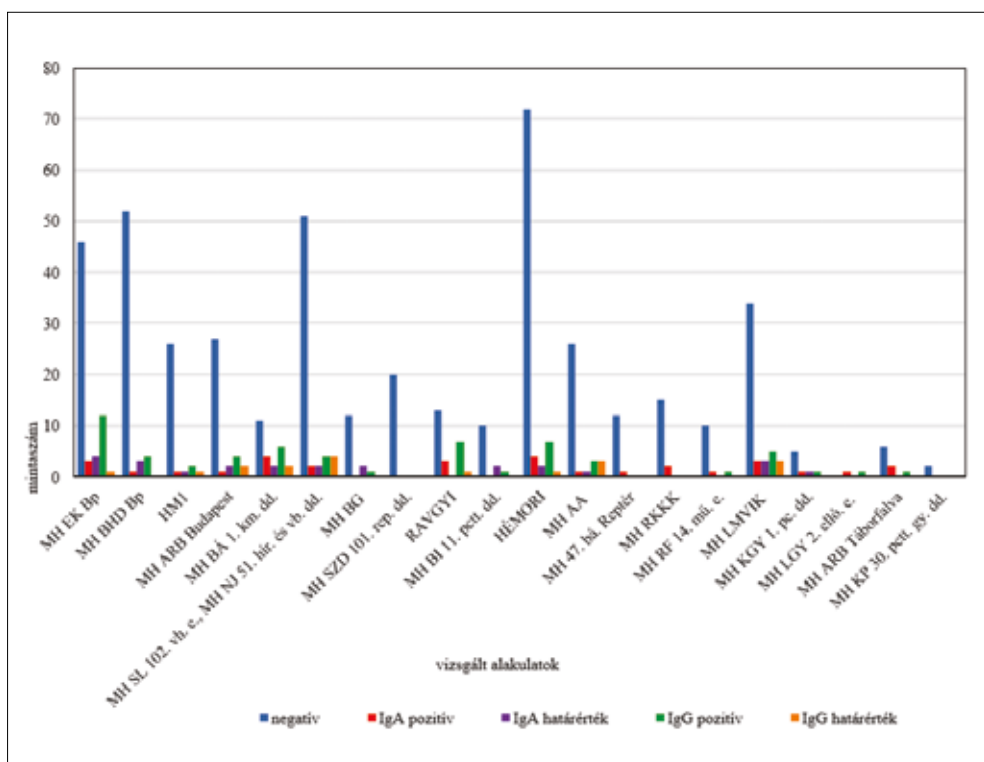
állományban mért B. pertussis toxin IgA pozitivitási arány nem tér el az országos populációban tapasztalt pozitív aránytól.

A B. pertussis IgA szeropozitivitás területi összehasonlítása

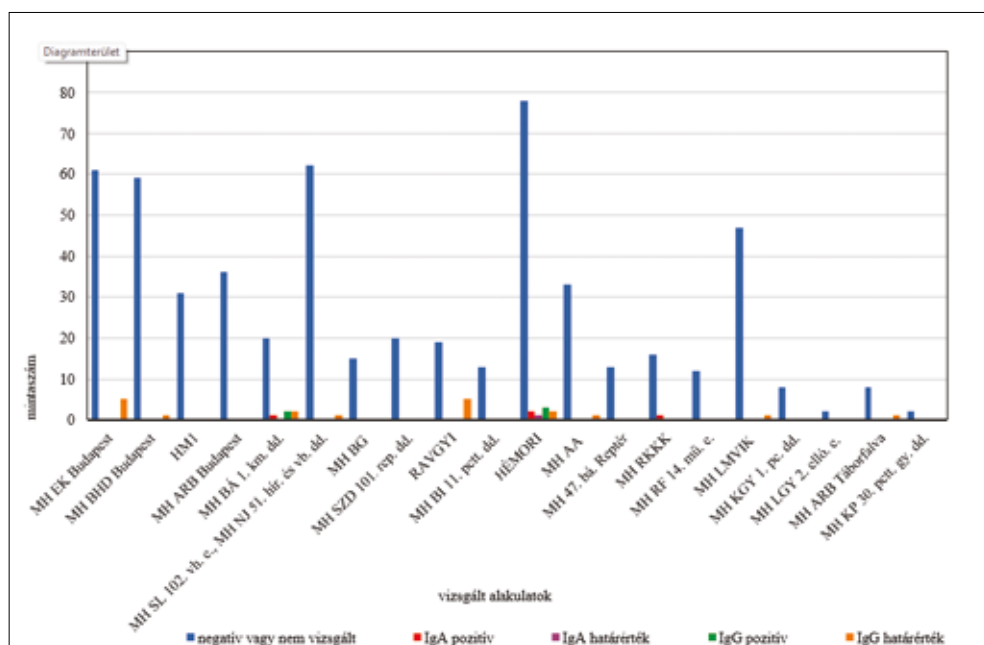
A vérmintákat beküldő 20 honvédségi szervezet közül a legmagasabb IgA szeropozitivitást

1. az MH Egészségügyi Központ Mozgásszervi Rehabilitációs Intézet – Hévíz;
2. az MH Különleges Műveleti Parancsnokság (az 5. és a 6. ábrán MH vitéz Bertalan Árpád Különleges Műveleti Dandárként, a régi nevén szerepel);

3. az MH Anyagellátó Raktárbázis (Táborfalva) állományába tartozó résztvevőknél figyeltük meg (ebben a sorrendben). A kórelőzményi adatok is megerősítették, hogy ezek az IgA pozitív esetek folyamatban lévő szamárköhögés betegsége utalnak. A vizsgált személyek több mint 80%-a szeronegativnak bizonyult, mindkét antigénre vonatkozóan (5. és 6. ábra). A pozitív esetek



5. ábra. Sejtes antigénnel szembeni immunitásvizsgálat eredményei, honvédségi szervezetek szerinti bontásban (a szerzők szerkesztése)



6. ábra. A pertussis toxin elleni immunválasz-vizsgálat eredményei, honvédségi szervezeti bontásban. (a szerzők szerkesztése)

megfigyelt száma azonban túl alacsony volt: a khi-négyzet próba alkalmazhatóságának minimumfeltételei¹⁹ nem teljesültek. Mintarészek összevonásával a

statisztikai próbát megpróbáltuk kiterjeszteni városi, sőt megyei szintű összehasonlításra is, de a minimumfeltételek ekkor sem teljesültek.

A B. pertussis szerepozitivitás nemek szerinti összehasonlítása

Mintánkban a női résztvevők aránya jelentősen meghaladta a férfiakét, ami összhangban áll más epidemiológiai vizsgálatok eredményeivel, amelyek hangsúlyozzák, hogy a nők jellemzően aktívabb részvételt mutatnak az önkéntes szűrésekben. Ennek hátterében minden bizonnyal az egészségtudatoság nemek közötti különbsége áll. A nők ugyanis általában nagyobb figyelmet fordítanak a megelőző egészségügyi

ellátásra és gyakrabban vesznek részt ehhez hasonló programokban.²⁰ A vizsgálatra jelentkező személyek nemek szerinti megoszlása különösen szembetűnő annak fényében, hogy a Magyar Honvédség állományában a nők aránya $\approx 20\%$.²¹ Jelen vizsgálatban tehát a férfiakhoz képest a nők jelentősen felülreprezentáltak. A jelenséget valószínűleg csak részben magyarázza, hogy a vizsgálatunkban részt vevők túlnyomó többsége

19 HAJTMAN Béla: *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára.*

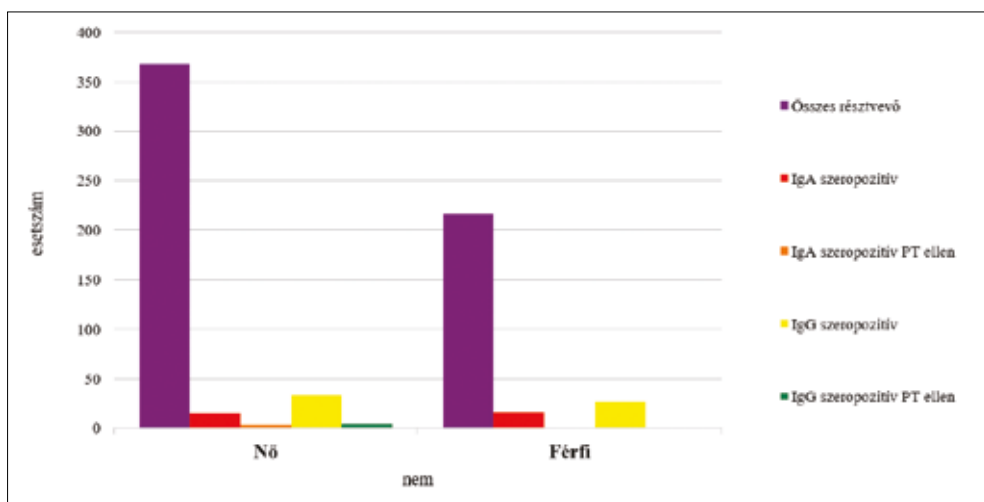
20 VAIDYA, V. és mások: *Gender Differences in Utilization of Preventive Care Services in the United States.*

21 TESZLER Vendel: *A Magyar Honvédségben szolgálók egyötöde nő.*

egészségügyi beosztásban dolgozik, ahol a női munkavállalók aránya hagyományosan magasabb a férfiakénál.

A *B. pertussis* IgA és IgG szeropozitivitás nemek szerinti megoszlását a 7. ábra mutatja be, mindkét antigénre vonatkozóan. Vizsgálatunkban a sejtes antigénre adott IgA szeropozitivitás aránya $16/216 = 0,074074$ a férfiak esetében és $15/368 = 0,040761$ a nőkben. A két arányszámot most is Sokal és Rohlf útmutatása szerint²² hasonlítottuk össze, arkusz szinusz

transzformáció végrehajtásával. A kapott normális eltérés $t_s = 0,030$, a hozzá tartozó kétoldalú valószínűség pedig: $p = 0,977$ (nem szignifikáns). A *B. pertussis* toxin IgA és IgG szeropozitivitásra vonatkozóan (216 férfiből 1 pozitív, 368 nőből pedig 3) ugyanez a számolás a $t_s = -0,009$ és $p = 0,504$ (nem szignifikáns) eredményre vezet. Mindkét számolás arra utal, hogy a *B. pertussis* fertőzés prevalenciájában nem mutatható ki különbség a férfiak és a nők között.



7. ábra. IgA/IgG- és PT-specifikus szeropozitivitás nemek szerinti megoszlása a vizsgálatban részt vevők száma szerint (a szerzők szerkesztése)

A *B. pertussis* toxin IgG szeropozitivitás változása az időben

Ebben a szakaszban számításainkat korlátozzuk a toxin-specifikus IgG koncentrációjának alakulására, mert következtetéseinket korlátozni szeretnénk a pertussisra (az egyéb Bordetella-fajok most kevésbé fontosak). A 8. ábra vízszintes tengelyén az utolsó expozíció óta eltelt idő fut, években kifejezve (lehet betegség vagy védőoltás). Az első

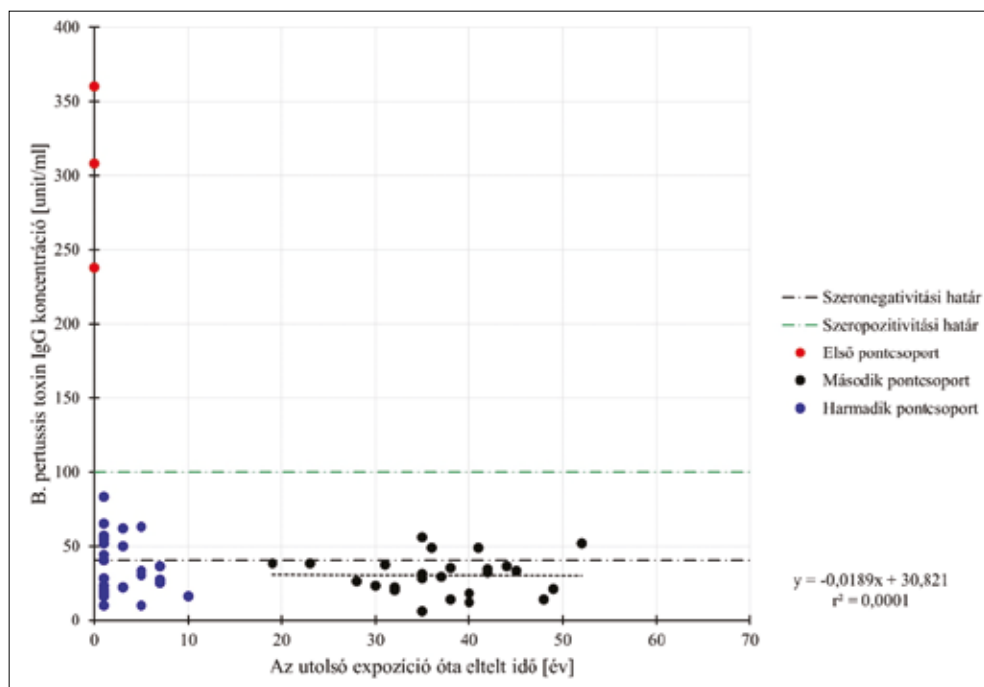
pontcsoportba ($n = 3$) azok a személyek tartoznak, akik – az IgA-értékük alapján – a mintavétel időpontjában éppen fertőzöttek voltak: az utolsó expozíció óta eltelt idő tehát nulla. IgG-értékük kifejezetten magas: 238–360 U/ml közé esik. A második pontcsoportba ($n = 25$) azok a személyek tartoznak, akik a mintavétel előtti tíz év során nem kaptak

22 SOKAL R. R., ROHLF F. J.: *The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*.

védőoltást, tudomásuk szerint nem estek át szamárköhögés betegségen és a mintavételkor sem voltak attól betegek. Ezeknél az embereknél úgy vettük, hogy utolsó expozíciójuk a kötelező védőoltás-sorozat 11 éves korban megkapott befejező tagja volt. Ez az idő a jelen esetben megvizsgált személyek esetében 19–52 év. Csak azokat elemeztük, akik csak teljes sejtés védőoltásban részesültek. Azt tapasztaltuk, hogy a toxin-specifikus IgG koncentrációja egyetlen esetben sem haladta meg a szerokonverziós határt. Az adatpontokon lineáris regressziót hajtottunk végre, amely szerint a tengelymetszeti pont értéke $a = 30,821$ U/ml ($t = 2,339$, $p = 0,028$). Az eredmény tehát szignifikáns különbséget mutat a nulla értéktől. A tengelymetszeti pont 95%CI tartománya 3,56–58,09 U/ml

között kerül el. A regressziós koefficiens értéke $b = -0,019$ ($t = -0,054$, $p = 0,957$). Az eredmény tehát nem mutat szignifikáns különbséget a nulla értéktől. A regressziós koefficiens 95%CI tartománya $-0,74$ – $0,70$ között kerül el. Ennek megfelelően az IgG-szint további csökkenése már nem kimutatható: stabilan alacsony, de nullánál nagyobb értéken marad, további változás nélkül. (A számításokat a GraphPad Prism Version 5.00 szoftver segítségével készítettük el.)

A 8. ábra harmadik pontcsoportjába ($n = 27$) azok a vizsgálati személyek tartoznak, akik kaptak védőoltást az elmúlt tíz évben, nem volt még szamárköhögés betegségük és a mintavétel időpontjában sem voltak betegek. Az adatpontok értelmezését nehezíti, hogy a vizsgált személyek közül 14-en kaptak védőol-



8. ábra. Az IgG-koncentráció kapcsolata az utolsó expozíció óta eltelt idővel (az első pontcsoport: IgA pozitívak, a vizsgálat időpontjában betegek; második pontcsoport: az elmúlt tíz évben nem kaptak védőoltást; a harmadik pontcsoport: az elmúlt tíz évben kaptak védőoltást) (a szerzők szerkesztése)

tást a mintavételt megelőző egy évben. Néhányuknak pár nappal a mintavétel előtt történt a vakcinációja, vagyis IgG-értékük még nem lehet magas. Az első nap felett sorakozó adatpontok koncentrációértékei változatosak lehetnek. Ezzel együtt az adatpontok szemmel láthatóan balról jobbra csökkenő tendenciát mutatnak, ami az IgG koncentrációjának csökkenését mutatja az oltás utáni első tíz évben. Az első évhez

tartozó IgG-koncentrációadatok változatossága miatt további elemzést nem végeztük. Fontos viszont megállapítani, hogy a harmadik pontcsoporthoz tartozó összes adatpár IgG-koncentrációértéke bőven a szerokonverziós határ alatt marad. Ez arra utal, hogy a 2006 óta kötelezően adott acelluláris oltóanyagok IgG-stimuláló hatása jelentősen kisebb, mint a valódi kórokozóé (első csoport) és vélhetően a teljes sejtes oltásoké.

KÖVETKEZTETÉSEK

A *Bordetella pertussis* ellen termelődő specifikus immunglobulinok szerológiai elemzése értékes epidemiológiai evidenciát szolgáltat a Magyar Honvédség állományára vonatkozó járvány megelőzési és immunizációs stratégiák megalapozásához. A vizsgálati populációban a pertussis előfordulása rendkívül alacsony volt (pontprevalencia: 0,0068), ami jelentősen korlátozta a statisztikai összehasonlítások érzékenységét és a konfidenciaintervallumok szűkíthetőségét. A mintavétel időpontjában akut vagy frissen zajló fertőzésben érintett személyek alacsony száma nem tette lehetővé az egyes katonai objektumok, illetve települési vagy megyei szintek közötti prevalenciakülönbségek kimutatását. A minta nagyságbeli és előfordulási korlátai miatt az életkori csoportok összehasonlítása sem vezetett statisztikailag értékelhető eredményre. Mindazonáltal megállapítható, hogy a *B. pertussis* fertőzés előfordulási gyakorisága a vizsgált katonai állományban nem tér el szignifikánsan az országos átlagnak megfelelő epidemiológiai háttérszinttől ($p = 0,5239$). Ez arra utal, hogy a katonai életmóddal járó fokozott közösségi kontaktusok vagy a zártabb alegységstruktúra

önmagukban nem képviselnek többletkockázatot a pertussis-transzmisszió szempontjából. Hasonlóképpen, nem mutatható ki nemi dimorfizmus a fogékonyság tekintetében: a férfiak és nők prevalenciaértékei statisztikailag nem különböznek egymástól ($p = 0,0885$). Az idősebb korosztályban észlelt néhány szeropozitív eset – köztük az IgA-pozitivitással jellemezhető minták – arra utal, hogy a kórokozó alkalmanként, szórványos jelleggel jelen lehet az állományban. Ezek az immunológiai nyomok a pertussis alacsony intenzitású, aszimptomatikus vagy oligo-szimptomatikus cirkulációjára engednek következtetni, amely epidemiológiai szempontból a háttérben zajló, nehezen detektálható terjedés egyik indikátora lehet.

A vakcináció vagy a természetes fertőzés indukálta specifikus immunválasz tipikusan kezdeti IgA-, majd néhány héten belül IgG-szintemelkedéssel jár. Vizsgálataink alapján a természetes expozíciót követően mért IgG-koncentrációk lényegesen magasabbak lehetnek, mint amelyeket az elmúlt tíz évben beadott, acelluláris összetételű vakcinák képesek kiváltani. Ezeknél a vakcináknál az IgG-válasz gyorsan lecseng;

szeropozitivitást még az egy éven belül oltott személyeknél sem észleltünk. A humorális immunitás ilyen mértékű és gyors hanyatlása arra utal, hogy indokolt lehet a jelenlegi immunizációs protokollok felülvizsgálata, különösen a felnőttkori „booster” adagok intervallumának vonatkozásában.

Külön elemeztük azoknak a személyeknek az adatait, akik kérdőíves nyilatkozatuk alapján az elmúlt tíz évben nem kaptak pertussis elleni oltást és a betegségen sem estek át, az utolsó vakcináció a 11 éves kori kötelező oltás volt, 19–52 évvel korábban. Eredményeink azt mutatják, hogy az IgG-szint ezeknél

az egyéneknél nem csökkent nullához közeli értékre ($p = 0,028$), hanem átlagosan ≈ 30 U/ml-en stabilizálódott. Nem tudjuk, hogy a vérben keringő immunoglobulin ellenanyagok ekkora koncentrációja képes-e fenntartani a betegséggel szembeni védettséget, de mindenképp fontos kiemelni, hogy ezeknek az IgA- és IgG-ellenanyagoknak az alacsony detektálhatósága nem feltétlenül jelzi a teljes immunvédelem hiányát. A hosszú távú immunitás fenntartásában a memória T-sejtek szerepe is meghatározó, ezek kimutatására azonban a jelen vizsgálatban alkalmazott szerológiai módszerek nem alkalmasak.

JAVASLATOK, TERVEK

A védekezés hatékonyságának maximalizálása érdekében komplex, többszintű és egymással integrált egészségügyi-járványügyi beavatkozások szükségesek a *Bordetella pertussis* okozta megbetegedések proaktív kontrolljához. A surveillance-rendszer megerősítésének kulcseleme a célzott szerológiai és nukleinsav-amplifikációs (PCR-alapú) diagnosztika alkalmazása, amely lehetővé teszi a klinikailag nem kifejeződő, illetve atipikus vagy látens fertőzések detektálását. Emellett döntő fontosságú az expozíciós kockázat intézményi és közösségi szintű, strukturált kockázateértékelése, különösen olyan zárt populációkban, ahol a gyors terjedés feltételei fennállnak (pl. egészségügyi intézmények, oktatási és katonai közösségek).

Indokolt egységes, evidenciaalapú immunitásmonitorozási protokollok kidolgozása és bevezetése, amelyek nemcsak a specifikus ellenanyagszintek, hanem a T-sejtes immunválasz komponenseinek longitudinális követésére is kiterjednek.

Ezek az adatok támogatják a vakcina hatékonyságának reális értékelését és a „booster” oltások optimális időzítését. A veszélyeztetett csoportokra irányuló, célzott és időben ütemezett immunizációs programok szervezése tovább csökkenti a nosocomialis és közösségi terjedés valószínűségét. A preventív intézkedések hatékonyságát tovább növeli a lakossági és szakmai edukáció erősítése, különös tekintettel a pertussis epidemiológiájára, a klinikai felismerés fontosságára és a védőoltások szerepére.

A jövőbeni vizsgálatok során a pozitív minták mélyebb, molekuláris szintű jellemzését tervezzük fejlett analitikai technikák alkalmazásával. Ezek közé tartozik a valós idejű PCR, a teljes genom- vagy célzott génszekvenálás, valamint a savópárok időbeli összehasonlító elemzése az immunválasz dinamikájának feltérképezésére. E módszerek lehetővé teszik a fertőzések egyértelmű megerősítését, a keringő pertussis-törzsek genetikai tipizálását, a potenciális vakci-

naelkerülő variánsok korai azonosítását, továbbá hozzájárulnak a populációs im-

munitás és a vakcinaindukált védelem finomabb megértéséhez.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők ezúton is köszönetüket fejezik ki a Magyar Honvédség csapatorvosi rendelőiben dolgozó egészségügyi szakembereknek, valamint a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Járványvédelmi és Tudományos Kutatóintézet (MH EK JTKI) valamennyi munkatársának, akik

közreműködésükkel hozzájárultak a vizsgálat megvalósításához. Külön köszönet illeti az MH Egészségügyi Központ vezetését, amiért támogatásukkal és együttműködésükkel lehetőséget biztosítottak a vizsgálatok lebonyolítására és a szükséges erőforrások rendelkezésre bocsátására.

FELHASZNÁLT IRODALOM

BELÜGYMINISZTERIUM, NYILVÁNTARTÁSOK VEZETÉSÉÉRT FELELŐS HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG: *Statisztikák*. <https://www.nyilvantarto.hu/letoltes/statisztikak> (A letöltés időpontja: 2025. május 12.)

CHERRY, J. D. és mások. *Pertussis in the era of acellular pertussis vaccines*. In: *Nature Reviews Microbiology* 2019/5., 336–351. o.

CHERRY, J. D. és mások. *The Epidemiology of Pertussis: A Comparison of the Epidemiology of the Disease Pertussis with the Epidemiology of Bordetella Pertussis Infection*. In: *Pediatrics* 2005/5., 1422–1427. o. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2648> (A letöltés időpontja: 2025. május 5.)

DELI Gábor és mások: *A COVID-19 megelőzésére szolgáló vakcinák összetétele, működési elve*. In: *Honvédorvos* 2020/3–4., 7–25. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2020.3-4.5-23> (A letöltés időpontja: 2025. május 7.)

DENG, W. és mások: *Bordetella pertussis infection activates the type I interferon signaling pathway in the nasal mucosa*. In: *Frontiers in Immunology* 2025/16., 1521970. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1521970> (A letöltés időpontja: 2025. május 11.)

DOMENECH DE CELLÈS, M. és mások: *The impact of past vaccination coverage and immunity on pertussis resurgence*. In: *Science Translational Medicine* 2018/434., eaaj1748. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaj1748> (A letöltés időpontja: 2025. május 4.)

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC): *Increase of pertussis cases in the EU/EEA*, 8 May 2024. [ecdc.europa.eu. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/increase-pertussis-cases-eueea](https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/increase-pertussis-cases-eueea) (A letöltés időpontja: 2025. május 5.)

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC): *Pertussis (whooping cough)*. [ecdc.europa.eu. https://www.ecdc.europa.eu/en/pertussis-whooping-cough](https://www.ecdc.europa.eu/en/pertussis-whooping-cough) (A letöltés időpontja: 2025. május 5.)

FEDELE, G. és mások: *ATTENUATED BORDETELLA PERTUSSIS VACCINE CANDIDATE BPZE1 PROMOTES HUMAN DENDRITIC CELL CCL21-INDUCED MIGRATION AND DRIVES A TH1/TH17 RESPONSE*. In: *JOURNAL OF IMMUNOLOGY* 2011/9., 5388–5396. o. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1003765> (A letöltés időpontja 2025. május 6.)

HAJTMAN Béla: *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára*. Akadémiai Kiadó, Budapest 1968. 307–308. o.

MCGUIRK, P. és mások: *Pathogen-specific T regulatory 1 cells induced in the respiratory tract by a bacterial molecule that stimulates interleukin 10 production by dendritic cells: a novel strategy for evasion of protective T helper type 1 responses by Bordetella pertussis*. In: *Journal of Experimental Medicine* 2002/2., 221–231. o. <https://doi.org/10.1084/jem.20011288> (A letöltés időpontja: 2025. május 4.)

- MENOZZI F. D. és mások: *Surface-associated filamentous hemagglutinin induces autoagglutination of Bordetella pertussis*. In: *Infection and Immunity* 1994/10., 4261–4269. o. <https://doi.org/10.1128/iai.62.10.4261-4269.1994> (A letöltés időpontja: 2025. május 13.)
- MOOI F. R. és mások: *Bordetella pertussis strains with increased toxin production associated with pertussis resurgence*. In: *Emerging Infectious Diseases* 2009/8., 1206–1213. o. <https://doi.org/10.3201/eid1508.081511> (A letöltés időpontja: 2025. május 9.)
- NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT: *Aktív immunizálás céljára használandó oltóanyagok*. In: A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ módszertani levele a 2025. évi védőoltásokról, 31. o. https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/2790/2025_evi_Vedooltasi_Modszer_tani_Level.pdf (A letöltés időpontja: 2025. május 9.)
- RAEVEN, R. H. M. és mások: *Molecular and cellular signatures underlying superior immunity against Bordetella pertussis upon pulmonary vaccination*. In: *Mucosal Immunology* 2018/3., 979–993. o. <https://doi.org/10.1038/mi.2017.110> (A letöltés időpontja: 2025. május 15.)
- SOKAL R. R., ROHLF F. J.: *The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. Biometry, W. H. Freeman and Company, San Francisco 1969. 3rd ed., 607. o.
- TESZLER Vendel: *A Magyar Honvédségben szolgálók egyötöde nő*. Honvedelem.hu, 2025. január 24. <https://honvedelem.hu/hirek/a-magyar-honvedsegben-szolgalok-egyotode-no.html> (A letöltés időpontja: 2025. május 5.)
- TUOMANEN, E. és mások: *Characterization of two adhesins of Bordetella pertussis for human ciliated respiratory-epithelial cells*. In: *The Journal of Infectious Diseases* 1985/1., 118–125. o. <https://doi.org/10.1093/infdis/152.1.118> (A letöltés időpontja: 2025. május 9.)
- VAIDYA, V. és mások: *Gender Differences in Utilization of Preventive Care Services in the United States*. In: *Journal of Women's Health* 2012/2., 140–145. o. <https://doi.org/10.1089/jwh.2011.2876> (A letöltés időpontja: 2025. május 2.)
- WARFEL, J. M. és mások: *Pertussis vaccines and the challenge of inducing durable immunity*. In: *Current Opinion in Immunology* 2015/35., 48–54. o. <https://doi.org/10.1016/j.coi.2015.05.008> (A letöltés időpontja: 2025. május 13.)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *Pertussis Vaccines: WHO Position Paper – 2015 August*. Who.int, 2015. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WER9035> (A letöltés időpontja: 2025. május 12.)

SERO-PREVALENCE OF BORDETELLA PERTUSSIS AMONG PERSONNEL OF THE HUNGARIAN DEFENCE FORCES

AUTHORS

Lt. Col. Csaba István Pereszlényi
Andrea Kiss
Csaba Bogánár
János Fent M.D.
Géza Kovács M.D.
Maj. Viktor Szentgyörgyi PhD
Maj. Krisztina Szabó-Filyó
Erzsébet Burgettiné Böszörményi PhD
Lt. Col. István Petyus
Lt. Col. Ágnes Nagy

The authors are from the HDF Medical Centre Epidemiological and Scientific Research Institute.

KEYWORDS pertussis, whooping cough, immunity, seroprevalence, ELISA, vaccination, Hungarian Defence Forces

ABSTRACT *Pertussis (whooping cough), caused by Bordetella pertussis, remains endemic worldwide, causing up to 50 million infections and over 250,000 deaths annually. In recent years, an increase in the number of the cases has been observed, partially attributed to declining vaccination adherence and the waning of immunity over time. In our seroepidemiological analysis, we examined the level of immunity induced by natural infections and vaccination among personnel of the Hungarian Defence Forces. By measuring anti-pertussis toxin (PT) antibody levels in blood samples, we gained a more precise understanding of the immune response following infection or vaccination, which is crucial for assessing the immunological status of affected populations. Our study highlights the importance of booster vaccinations and the continuous maintenance of immunization programs to effectively prevent pertussis outbreaks. Additionally, the study underscores the role of serological surveys in refining public health strategies aimed at disease prevention and control.*

A 2-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉG KOCKÁZATÁNAK FELMÉRÉSE HONVÉDSÉGI DOLGOZÓK KÖRÉBEN

A FINDRISC kérdőív beilleszthetősége az időszakos munkaköri
alkalmassági vizsgálatokba

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.22-35>

SZERZŐK Dr. Hevesi Judit Ildikó, Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, a Nemzeti
Közszolgálati Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola doktorandusza (ORCID:
0000-0002-6491-9273, MTMT: 10087143)
Dr. Fejes Zsolt Dezső PhD orvos ezredes, MH Egészségügyi Központ (ORCID:
0000-0001-9065-5358, MTMT: 10044166)

KULCSSZAVAK cukorbetegség, kockázatfelmérés, FINDRISC kérdőív, honvédelmi dolgozók,
megelőzés

ABSZTRAKT A 2-es típusú cukorbetegség előfordulása világszerte nő; a honvédelmi
dolgozók esetében a szolgálati sajátosságok miatt különösen fontos a korai rizikófel-
mérés. A FINDRISC kérdőív egyszerű, költséghatékony eszköz a kockázat becslésére.
Célkitűzés: A 40 év feletti, anyagcserezavarban nem érintett honvédségi dolgozók
diabétesz-kockázatának felmérése FINDRISC kérdőív alapján, és a további vizsgá-
latra szorulókat azonosítása. Módszerek: A vizsgálatba 132 honvédségi dolgozót von-
tak be, az általuk kitöltött FINDRISC kérdőív eredményeit statisztikai módszerekkel
elemezték a szerzők. Eredmények: A minta átlagpontszáma 9,17 volt, a résztvevők
33,33%-a került a fokozott vagy annál magasabb kockázati kategóriába. Következte-
tés: A vizsgálat jelentős arányban azonosított olyan honvédelmi dolgozókat, akiknél
indokolt a további anyagcsere-vizsgálat. A FINDRISC kérdőív rutinszerű alkalma-
zása fontos szerepet tölthet be a prevencióban.

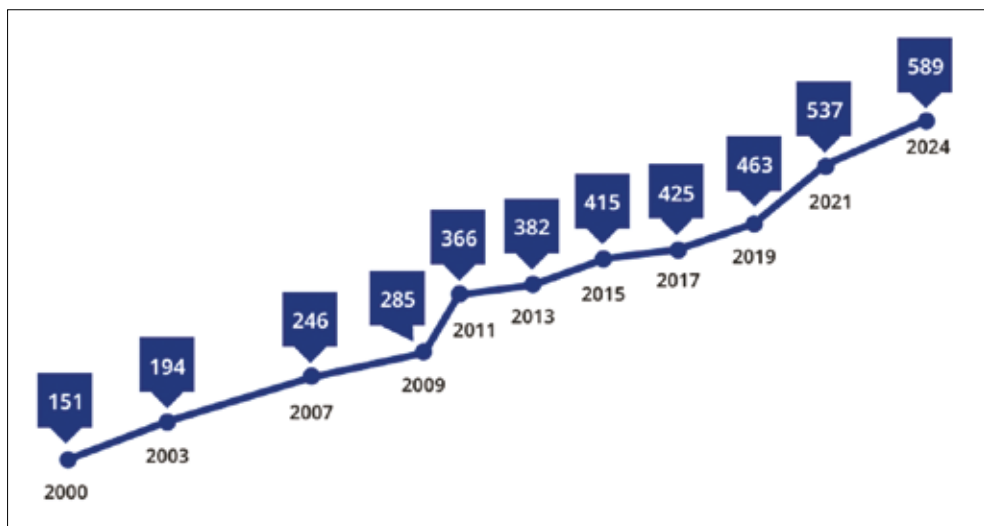
BEVEZETÉS

A cukorbetegség (diabetes mellitus, DM) a 21. század egyik leggyorsabban növekvő egészségügyi problémájává vált. A Nemzetközi Diabétesz Szövetség (International Diabetes Federation, IDF)¹ adatai alapján a betegség prevalenciája folyamatosan nő, és míg 2024-ben globálisan 589 millió 20–79 éves felnőtt élt ezzel a betegséggel, ez a szám 2050-re várhatóan 853 millióra fog nőni. *1. ábra.* A cukorbetegség egyre növekvő anyagi terhének mutatja, hogy 2024-ben a kapcsolódó közvetlen egészségügyi kiadások először haladták meg az 1 billió (ezer-milliárd) amerikai dollárt.²

A DM az egész szervezetet érintő anyagcsere-betegség, amely a hasnyálmirigy által termelt inzulin hormon

hatásának hiánya vagy csökkenése következtében alakul ki, és tartósan emelkedett vércukorszintértékkel (hiperglikémia) jár. A kialakulás mechanizmusa alapján a betegség két fő típusra osztható. Az 1-es típusú cukorbetegség (type 1 diabetes mellitus, T1DM) a betegek mintegy 10%-át érinti és abszolút inzulinhiánnyal jár, mivel az ezt a hormont termelő sejtek autoimmun³ folyamat következtében elpusztulnak. Ennek következményeként az érintett személy élete végéig inzulinpótlásra szorul.

Az esetek mintegy 90%-át a 2-es típusú cukorbetegség (type 2 diabetes mellitus, T2DM) teszi ki, amelyre általában az inzulin hatásának csökkenése (inzulinrezisztencia) jellemző. Kialakulásában



1. ábra. A diabétesz globális prevalenciájának becslése a 20–79 éves korcsoportban (millió fő) (forrás: IDF: Diabetes Atlas)⁴

1 Az IDF egy nemzetközi szervezet, tevékenységének célja a cukorbetegség elleni küzdelem és annak világméretű összehangolása.

2 International Diabetes Federation: Diabetes Atlas, 11th edition. 2025. 7. o.

3 Az „autoimmun” olyan folyamatot vagy betegséget jelöl, amely során az immunrendszer tévesen a saját szervezet elemeit támadja meg, mintha azok idegen vagy káros anyagok lennének.

4 International Diabetes Federation: Diabetes Atlas, 11th edition, 2025. 9. o.

genetikai és életmódbeli tényezők – mint a mozgásszegény életmód, elhízás, helytelen táplálkozás – is szerepet játszanak. A betegség előrehaladtával az inzulintermelés is elégtelenné válhat. A rendvédelmi és katonai szolgálat speciális életmódbeli sajátosságai – például a rendszertelen étkezés, váltott műszak, stressz és elégtelen regeneráció – fokozhatják az inzulinrezisztencia és a T2DM kialakulásának kockázatát.

A cukorbetegséghez társuló akut, azaz rövid távon jelentkező szövődmények potenciálisan életveszélyes állapotot idézhetnek elő. Ilyen például a tartósan magas vércukorszint (hiperglikémia) következtében kialakuló sav-bázis-, folyadék- és elektrolit-háztartás zavara vagy a vércukorszint kóros csökkenése (hipoglikémia). Az egyénre és a társadalomra azonban a diabétesz hosszú távú, krónikus szövődményei jelentik a legnagyobb terhet. A tartósan magas vércukorszint által okozott szervi károsodások kezdetben többnyire tünetmentesek, és akár reverzibilisek is lehetnek, idővel azonban a sejtek, szövetek és szervek működésében visszafordíthatatlan elváltozások alakulhatnak ki.⁵ A cukorbetegség ugyanis nemcsak a szénhidrát-, hanem a fehérje- és zsírsanyagcserét is érinti, és számos elváltozással társulhat, mint például vesefunkció-romlás, látásvesztés vagy szív- és érrendszeri betegségek. Mindezek a szövődmények jelentősen ronthatják az életminőséget és csökkenthetik az élettartamot. A cukorbetegséggel összefüggő okok 2024-ben több mint 3,4 millió 20–79 év közötti ember halálát

okozták.⁶ A betegség fizikai és mentális teljesítménycsökkenést, megnövekedett egészségügyi költségeket és csökkent bevethetőséget eredményezhet, amely komoly kockázatot jelenthet a hon- és rendvédelmi szervezetek számára.

A T2DM ellátásának kulcsfontosságú eleme a megelőzés, amely mind költség-hatékonyaságát, mind eredményességét tekintve felülmúlja a már kialakult betegség kezelését. A kórkép lassú, fokozatosan romló lefolyása pedig lehetőséget teremt a korai felismerésre és beavatkozásra. A szénhidrátanyagcsere-zavar – amelyet az inzulinrezisztencia előz meg – már évekkel a diabétesz diagnózisa előtt kimutatható. Ez az állapot az inzulintermelő sejtek túlterheléséhez, majd fokozatos kimerülésükhöz vezet, előbb az étkezés utáni, később az étkezés előtti vércukorszint emelkedésével.⁷ Ha az éhomi vércukorszint 6,0 mmol/l felett van, de nem éri el a diabétesz határát (7,0 mmol/l), terheléses vércukorvizsgálat (*Oral Glucose Tolerance Test, OGTT*) végzése javasolt. Ezzel nemcsak a cukorbetegség, hanem annak előállapotai (*prediabetes*) is időben felismerhetőek, mint az emelkedett éhomi vércukorszint (*Impaired Fasting Glucose, IFG*), a csökkent glükóztolerancia (*Impaired Glucose Tolerance, IGT*) vagy ezek kombinációja. Az IDF adatai szerint 2024-ben világszerte a 20–79 éves korosztályban mintegy 635 millió ember szenvedhetett IGT-ben és körülbelül 488 millió főnél véleményezhető volt az IFG. A prediabetes és diabetes állapot szorosan ösz-

5 RIDDLE, Matthew C. és mások: Lingering effects of hyperglycemia in recently diagnosed diabetes during long-term follow-up of the DCCT/EDIC and UKPDS Cohorts: more evidence that early control matters.

6 International Diabetes Federation: Diabetes Atlas, 11th edition, 2025. 7 o.

7 Az éhomi vércukor a legalább 8 órás éhezést követően, a reggeli órákban végzett vércukormeghatározást jelenti.

szefügg azzal, hogy a prediabetésszel diagnosztizált egyének legfeljebb 70%-a cukorbeteggé fejlődik.⁸ A diagnosztizálatlan, emiatt kezeletlen cukorbetegséggel élők száma is igen magas (43%).⁹

Mindez rámutat a szénhidrát-anyagcserezavarok korai felismerésének fontosságára, a diagnosztikai folyamatok fejlesztésének szükségességére, valamint a cukorbetegség kialakulására, a nagy kockázattal bíró egyének azonosításának és célzott prevencióba történő bevonásának elengedhetetlen szerepére.

A primer (elsődleges) prevenció az egészség fejlesztését és megőrzését jelenti. A fegyveres testületek szempontjából a cukorbetegség megelőzése nemcsak egészségügyi, hanem műveleti és stratégiai érdek is. A betegség fizikai és mentális teljesítménycsökkenést, megnövekedett egészségügyi költségeket és csökkent bevethetőséget eredményezhet, amely komoly kockázatot jelenthet a szervezetek számára. A megelőzés hatékony eszköze lehet prospektív szűrővizsgálat, mellyel az egyén bizonyos betegségekre való hajlamát határozhatjuk meg. Az ismert rizikófaktorok megszüntetésével vagy kezelésével pedig megakadályozhatjuk vagy késleltethetjük annak kialakulását. A felnőtt cukorbeteg gondozásának jelenleg érvényben lévő

szakmai ajánlása alapján a T2DM szűrővizsgálatára populációs szinten is javasolható a FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) kérdőív magyar verziójának használata (2. ábra), annak egyszerűsége, költséghatékonysága és nemzetközileg validált jellege miatt.¹⁰ Ezt a tesztet egy finn kutatócsoport fejlesztette ki a 2000-es évek elején, több mint tízezer finn felnőtt tízéves megfigyelésével, mely során a cukorbetegség kialakulásának tényezőit vizsgálták. A kérdőív pár perc alatt kitölthető, és olyan kulcsfontosságú rizikófaktorokra kérdez rá, mint az életkor, a testtömegindex (body mass index, BMI)¹¹, a derékkörfogat, a fizikai aktivitás, az étrend, a magasvérnyomás-betegség jelenléte, valamint a cukorbetegség családi előfordulása. A különböző kérdésekre adott válaszok pontszámokat jelentenek, melyek végösszege meghatározza a cukorbetegség kialakulásának kockázatát a következő tíz évben. A 12 vagy afeletti pontértékeket mutató egyének körében a szakmai ajánlások alapján OGTT végzése javasolt.¹² Az eredmények arra utalnak, hogy a FINDRISC kérdőív nem invazív szűrőeszközként az amerikai felnőtt populációban is megfelelően alkalmazható, nem csupán abban az európai populációban, amelyben eredetileg kifejlesztették.¹³

8 TABÁK Ádám György és mások: Trajectories of glycaemia, insulin sensitivity, and insulin secretion before diagnosis of type 2 diabetes: an analysis from the Whitehall II study.

9 International Diabetes Federation: Diabetes Atlas, 11th edition, 2025. 7. o.

10 Egészségügyi Közlöny: A Belügyminisztérium egészségügyi szakmai irányelve a diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. 1209. o.

11 A tápláltság mértékét a mindennapokban a testtömegindex értékkel határozzuk meg, mely a kilogrammban kifejezett testtömeg és a méterben megadott testmagasság négyzetének a hányadosa. A 18,5 és 24,9 kg/m² közötti érték normálisnak tekintendő, 25 és 29,9 kg/m² közötti érték esetén túlsúlyról, 30 kg/m² felett elhízásról beszélünk. Forrás: WHO, BMI.

12 Egészségügyi Közlöny: A Belügyminisztérium egészségügyi szakmai irányelve a diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. 1209. o.

13 ZHANG, Lu és mások: Evaluation of Finnish diabetes risk score in screening undiagnosed diabetes and prediabetes among U.S. adults by gender and race: NHANES 1999–2010.

1. Életkor

- 0 pont: 45 év alatt
- 2 pont: 45–54 év között
- 3 pont: 55–64 év között
- 4 pont: 64 év felett

2. Testtömegindex (BMI)

- 0 pont: alacsonyabb, mint 25 kg/m²
- 1 pont: 25–30 kg/m²
- 3 pont: nagyobb, mint 30 kg/m²

3. Haskörfogat (az alsó bordák és a csípőtővis közötti távolság felénél mérve, gyakorlatilag a köldök vonalában, közepes belégzés után)

Férfiak esetén:

- 0 pont: kevesebb mint 94 cm
- 3 pont: 94–102 cm
- 4 pont: több, mint 102 cm

Nők esetén:

- 0 pont: kevesebb mint 80 cm
- 3 pont: 80–88 cm
- 4 pont: több, mint 88 cm

4. Végez-e legalább 30 perces fizikai tevékenységet munkaköréből adódóan/vagy szabadidejében?

- 0 pont: igen
- 2 pont: nem

5. Milyen gyakran fogyaszt zöldséget vagy gyümölcsöt?

- 0 pont: mindennap
- 1 pont: nem mindennap

6. Szed-e rendszeresen vérnyomáscsökkentő gyógyszereket?

- 0 pont: nem
- 2 pont: igen

7. Mértek-e Önnél valaha magasabb vércukorértéket (orvosi vizsgálatkor, betegség, terhesség esetén)?

- 0 pont: nem
- 5 pont: igen

8. Van-e családtagjai között vagy közeli rokonságában 1-es (ifjúkori típusú) vagy 2-es (időskori típusú) cukorbeteg?

- 0 pont: nem
- 3 pont: igen – nagyszülő, nagynéni, nagybácsi vagy elsőfokú unokatestvér
- 5 pont: igen – szülő, testvér vagy saját gyermek

Összes pontszám – diabetes kialakulásának kockázata az elkövetkezendő 10 évben:

- | | |
|-----------|---|
| <7 | alacsony (100 egyénből egy lesz cukorbeteg) |
| 7–11 | enyhén fokozott (25 egyénből egy lesz cukorbeteg) |
| 12–14 | fokozott (6 egyénből egy lesz cukorbeteg) |
| 15–20 | magas (3 egyénből egy lesz cukorbeteg) |
| 20 fölött | igen magas (2 egyénből egy lesz cukorbeteg) |

2. ábra. A FINDRISC kérdőív magyar változata és annak értékelése (forrás: A Magyar Diabetes Társaság [MDT] honlapja¹⁴)

14 A Magyar Diabetes Társaság bemutatta a kockázatalapú diabéteszszűrés szakmai eredményeit.

A FINDRISC kérdőív széles körű alkalmazhatósága lehetővé teszi, hogy nemcsak az egészségügyi ellátó rendszerekben, hanem közösségi programokban és munkahelyi szűrővizsgálatok során is felhasználható legyen.¹⁵ Az interneten több portál is fellelhető, ahol bárki, orvosi segítség nélkül is önállóan ki tudja azt tölteni.

A kérdőív használhatóságát mutatja, hogy 2011-ben az MDT az egészségügyi alapellátásban dolgozók bevonásával elindított egy szűrővizsgálatot, melynek első fázisában a FINDRISC kérdőív magyar változatának kitöltésére került sor, második fázisában pedig a ≥ 12 pontértékekkel rendelkezők körében OGTT történt. A több mint 64 000 értékelhető kérdőív 41%-a volt ≥ 12 pontértékű és az ebben a 22 846 esetben történt OGTT-vizsgálat eredménye 14,08%-ban mutatott IFG-t, 24,79%-ban IGT-t, 7,66%-ban pedig addig ismeretlen definitív cukorbetegséget, összességében tehát 46,53%-ban prediabetest vagy diabéteszt.¹⁶

A cukorbetegség elsődleges prevenciójában az egészségügyi rendszer oldaláról legtöbbit az alapellátásban tevékenykedő szakemberek, a csapatorvosok, a foglalkozás-egészségügyi szakemberek tehetnek. A honvédelmi alakulatok szigorú és rendszeres orvosi vizsgálatait kulcsszerepet játszhatnak a kockázatfelmérésben és a rendszeres szűrővizsgálatok elvégzésében. Annak ellenére, hogy a T2DM korai felismerést szolgáló vizsgálati eljárásaira szakmai ajánlással rendelkezünk, ered-

ménytelen a kórmegelőző állapotok azonosítása. Ezt támasztja alá az amerikai hadsereg aktív szolgálatot teljesítő tagjai között történt retrospektív vizsgálat, melynek eredménye szerint 2014–2018 között a teljes állomány mintegy 47,3–56,0%-ánál lett volna indokolt a rizikóalapú szűrővizsgálat, ami azonban csak 4,8–6,7%-ban történt meg. Az elvégzett laboratóriumi vérvizsgálatok eredményei minden negyedik egyénnél megfeleltek a prediabetesz kritériumának, de az egészségügyi nyilvántartás szerint csupán az egyének kevesebb mint fele kapott tényleges diagnózist.¹⁷

A diabétesz kialakulására nagy kockázattal rendelkező egyéneket céltartó edukációban kell részesíteni, és minden szükséges támogatást biztosítani kell számukra az életmódváltás sikeréhez. Mindezt azért, mert az elsődleges megelőzési stratégia, az élethosszig tartó megfelelő életmód sok egyén számára nehezen tartható fenn. Az orvos mellett kulcsszerepet kap a pszichológus, a sportszakember, a dietetikus, valamint szükség esetén a szociális munkás is, hogy komplex, személyre szabott beavatkozás valósulhasson meg. A motiváció fenntartása érdekében egyéni és csoportos konzultációk és a munkakörhöz illeszkedő, hosszú távon fenntartható programok is alkalmazhatóak. Az egészségmenedzsment – vagyis az egészségmegőrzés és -fejlesztés tudatos, stratégiai irányítása – nem csupán egyéni felelősség, hanem közösségi és intézményi együttműködés eredménye is.

15 WINKLER Gábor és mások: *Kockázatalapú diabéteszszűrés felnőttek körében: az első hazai vizsgálat eredményei.*

16 WINKLER Gábor és mások: *Kockázatalapú diabétesz-szűrés házi orvosi praxisokban, felnőtt egyének körében.*

17 CLUTTER, Courtney A. és mások: *Are We Missing an Opportunity? Prediabetes in the U.S. Military.*

CÉLKITŰZÉS

A hon- és rendvédelmi dolgozók körében 2025. május 22. és 2025. december 22. között végzett kutatómunkánk első szakaszában célul tűztük ki a 40 év feletti, szénhidrátanyagcsere-zavarban nem szenvedő egyének körében a FINDRISC kérdőív kitöltését és értékelését. Az elért pontszámok alapján a 12 vagy annál magasabb értéket mutató résztvevőknél OGTT és HbA1c vizsgálat elvégzését terveztük prediabetesz vagy diabétesz kizárása céljából.

A kutatás későbbi szakaszában célunk a FINDRISC pontszám kategóriák (7 alatti, 7–11 közötti, 12–14 közötti, 15–20 közötti és 20 feletti pontszám) szerinti, 1:1:1:1:1 arányú mintavétellel folyamatos szöveti glükózmonitorozás alkalmazása, majd az így nyert adatok kiértékelése és statisztikai összehasonlítása volt. Jelen publikáció a honvédelmi ágazatban foglalkoztatott személyek körében felvett FINDRISC kérdőív eredményeit ismerteti.

MÓDSZER

A vizsgálat eredeti kutatásengedélyét a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógy-szerészeti Központ (NNGYK) adta ki NNGYK/67025-5/2025. ügyiratszámom, amely jóváhagyta a kutatási tervben meghatározott vizsgálat megkezdését és lefolytatását. A kutatás eredeti terve szerint a résztvevők beválasztása a foglalkozás-egészségügyi vizsgálaton megjelenő személyek köréből történt. Kérésünkre az NNGYK NNGYK/28385-7/2025. ügyiratszámú határozatával jóváhagyta a kutatási terv módosítását, mely alapján kiterjesztettük a beválasztás lehetőségét valamennyi olyan munkavállalóra, akik számára jogszabály alapján kötelező az időszakos munkaköri alkalmassági vizsgálat.

A kutatás etikai megfelelőségét a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Intézményi Kutatás-etiikai Bizottsága (MH EK IKEB) is felülvizsgálta és jóváhagyta. A 604-1/2025. nyilvántartási számú etikai engedély lehetővé tette az MHEK állományának bevonását, ezáltal a vizsgálat a honvédelmi egészségügyi

intézmények személyi állományára is kiterjeszhetővé vált. Az etikai bizottság jóváhagyása biztosította, hogy a kutatást a honvédelmi ágazat intézményi és etikai követelményeinek megfelelően valósítsuk meg.

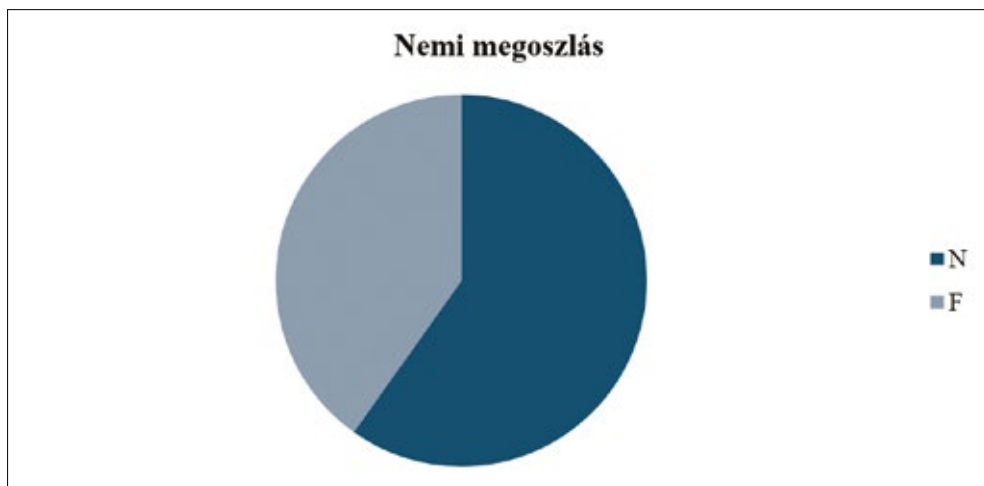
A vizsgálat során a résztvevők által kitöltött FINDRISC kérdőív nyolc pontozott kérdésének eredményeit dolgoztuk fel. A tételek az életkor, a testtömegindex, a haskörfogat, a fizikai aktivitás, a zöldség- és gyümölcsfogyasztás gyakorisága, a vérnyomáscsökkentő gyógyszereszedés, a korábban mért emelkedett vércukorszint, valamint a diabetesre utaló családi anamnézis kockázati tényezőit értékelték. Az egyes kérdésekhez rendelt 0–5 közötti kategóriapontokat először átlagoltuk, majd a kérdésként elérhető maximális pontszámhoz viszonyítottuk. A normalizálás eredményeként kapott arányokat százalékos formában fejeztük ki, jelezve, hogy a mintában szereplők átlagosan a maximális pontszám hány százalékát érték el az egyes tételekben.

A MINTA JELLEMZÉSE, EREDMÉNYEK

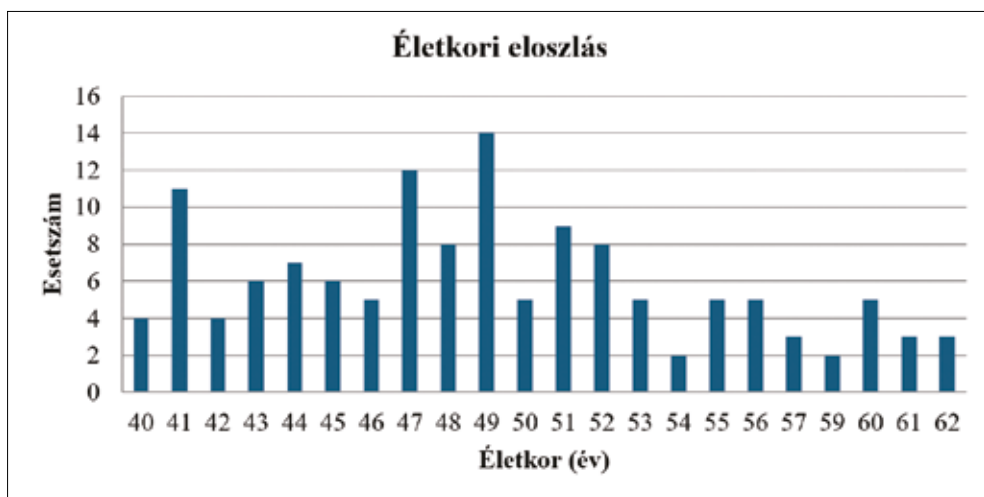
A FINDRISC kérdőív kitöltésére a 2025. június 30. és 2025. november 26. közötti időszakban került sor. A teljes, 266 fős mintából a honvédségi állomány 132 (49,62%) főt tett ki, akiknek adatai jelen dolgozat elemzési alapját képezik. A honvédségi állomány nemi megoszlá-

sának vizsgálata alapján a mintában 79 (59,85%) nő és 53 (40,15%) férfi szerepelt. A nemek arányát bemutató kördiagram jól szemlélteti, hogy a női résztvevők száma meghaladta a férfiakét (3. ábra).

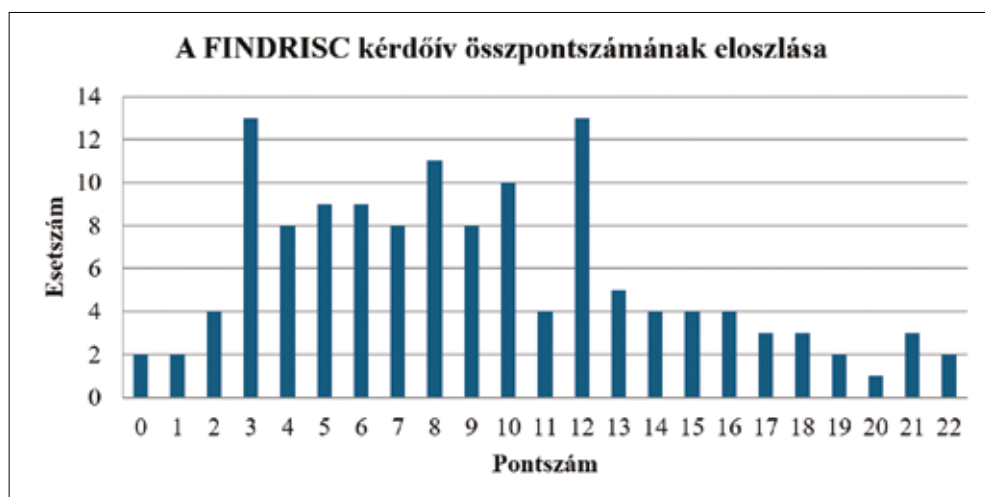
A vizsgálatban részt vevő honvédségi állomány életkori eloszlásának vizsgálata



3. ábra. A vizsgálatban részt vevő honvédségi dolgozók nemek szerinti összetétele. Jelmagyarázat: N: nő, F: férfi (forrás: a szerzők szerkesztése)



4. ábra. A vizsgálatban részt vevő honvédségi dolgozók életkor szerinti eloszlása (forrás: a szerzők szerkesztése)



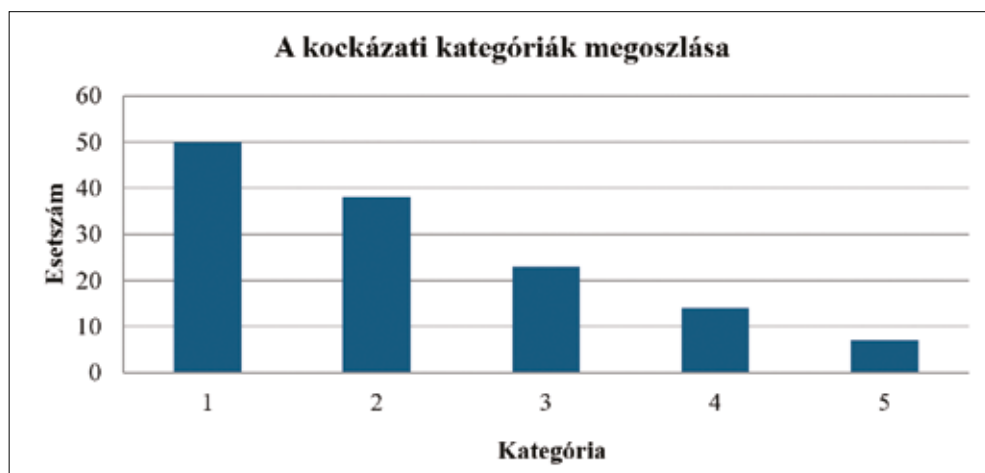
5. ábra. A FINDRISC kérdőív kitöltésével elért összpontszámok előfordulási gyakorisága (forrás: a szerzők szerkesztése)

alapján a résztvevők életkora 40 és 62 év között alakult. Az átlagéletkor 49,17 év, míg a mediánérték 49 év volt. Az egyes életkori értékek előfordulási gyakoriságát oszlopdiagram szemlélteti, amely jól ki-radjolja a minta korösszetételének elosz-lását (4. ábra).

A kitöltött FINDRISC kérdőívvel elért összpontszám a vizsgálati mintában 0 és 22 pont között változott. A pontszámok

átlagja 9,17 volt, míg a medián matema-tikai értéke 8,5 pontnak adódott, ami a két középső pontszám átlaga alapján a 8 és 9 pontos tartomány közé esik. Az el-oszlást bemutató oszlopdiagram szem-léletesen ábrázolja az egyes pontértékek előfordulási gyakoriságát (5. ábra).

A FINDRISC kérdőív összpontszá-ma alapján a 7 pont alatti kategóriába (alacsony kockázat) 50 fő, a 7–11 pontos



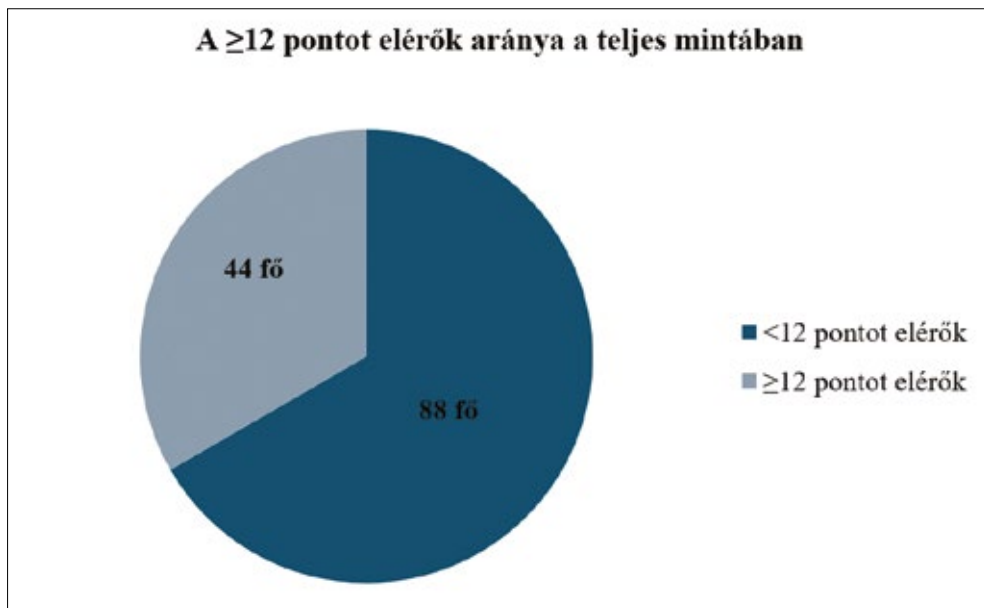
6. ábra. A vizsgálati populáció FINDRISC-kategóriák szerinti eloszlása (forrás: a szer-zők szerkesztése)

tartományba 38 fő, a 12–14 pontos kategóriába 23 fő került. A 15–20 pontos csoportban 14 fő, míg a 20 pont feletti kategóriában (nagyon magas kockázat) 7 fő szerepelt (6. ábra).

- 1-es kategória: <7 pont, alacsony kockázat (100 egyénből 1 esetben alakul ki cukorbetegség a következő 10 évben)
- 2-es kategória: 7–11 pont, enyhén fokozott kockázat (25 egyénből 1 esetben)

- 3-as kategória: 12–14 pont, fokozott kockázat (6 egyénből 1 esetben)
- 4-es kategória: 15–20 pont, magas kockázat (3 egyénből 1 esetben)
- 5-ös kategória: >20 pont: nagyon magas kockázat (2 egyénből 1 esetben)

Az adatok alapján a vizsgálati személyek 33,33%-a (44 fő) tartozott a 12 pontot elérő vagy azt meghaladó kategóriákba, vagyis a mérsékelt, magas és nagyon



7. ábra. A további anyagcsere-vizsgálatra javasolt személyek aránya (≥ 12 FINDRISC-pont) (forrás: a szerzők szerkesztése)

1. táblázat. A FINDRISC kérdőív pontozott tételeinek leíró statisztikája. (forrás: a szerzők szerkesztése)

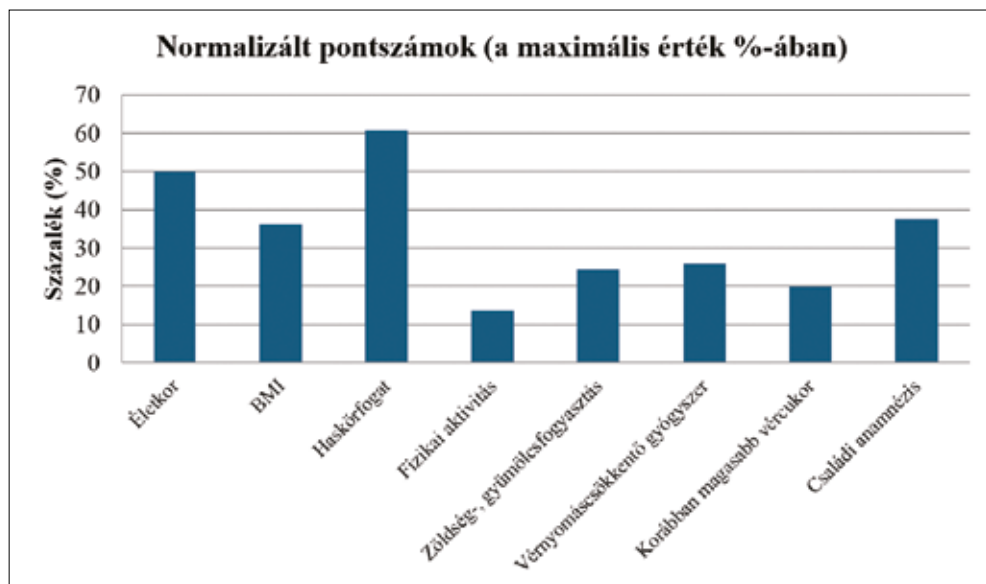
Kérdés	Átlag	Szórás	Minimum	25%	Medián	75%	Maximum
Életkor	2,0	1,177	0,0	2,0	2,0	3,0	3,0
BMI	1,083	1,085	0,0	0,0	1,0	1,0	3,0
Haskörfogat	2,432	1,663	0,0	0,0	3,0	4,0	4,0
Fizikai aktivitás	0,275	0,691	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Zöldség-, gyümölcsfogyasztás	0,244	0,431	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Vérnyomáscsökkentő gyógyszer	0,515	0,878	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Korábban magasabb vércukorérték	0,992	1,979	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
Családi anamnézis	1,879	2,275	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0

magas kockázati csoportokba (7. ábra). Ez az arány a vizsgálati populáció méretéhez viszonyítva klinikailag jelentősnek tekinthető. Esetükben a rizikó kategória meghatározása a vonatkozó klinikai ajánlások szerint indokoltá teszi az orális glükózterheléses vizsgálat elvégzését.

A FINDRISC kérdőív nyolc pontozott tételére vonatkozó leíró statisztikákat az 1. táblázat foglalja össze.

A FINDRISC kérdőív egyes kérdéseire adott válaszokból kiszámított pontszámokat a maximálisan elérhető pontszám százalékában is megvizsgáltuk. A normalizált értékek alapján az egyes kérdések átlagpontszámait a következőképpen alakultak: az életkor a maximálisan elérhető

pontszám 50%-át, a BMI annak 35%-át, a haskőrfogat pedig 60%-át érte el. A fizikai aktivitás tétel esetében az átlagpontszám a maximális érték 12%-ának, míg a zöldség- és gyümölcsfogyasztás a 25%-ának felelt meg. A vérnyomáscsökkentő gyógyszer szedése kérdésnél az átlagpontszám a maximálisan adható pont 26%-át tette ki. A korábban mért emelkedett vércukorszint előfordulása az elérhető pontszám 20%-ának, míg a családi anamnézis tétel a 38%-ának felelt meg (8. ábra). Az adatok az egyes kérdések átlagos pontértékeit mutatják, összevetve azok elméleti maximumával, lehetővé téve a kérdések egymáshoz viszonyított relatív súlyának bemutatását a későbbi elemzéshez.



8. ábra. A FINDRISC kérdőív egyes válaszainak pontszámait a maximális érték százalékában (forrás: a szerzők szerkesztése)

MEGBESZÉLÉS

A nemi megoszlás alapján a női résztvevők aránya számottevően meghaladta a férfiakét, ami összhangban áll azzal a tapasztalattal, hogy az egészségügyi felmérésekben való önkéntes részvételi

hajlandóság nemenként eltér, és a nők jellemzően aktívabban kapcsolódnak be ilyen vizsgálatokba (3. ábra).

A vizsgálati minta életkori összetétele a honvédségi állományon belül jellemző,

aktív szolgálatot teljesítő középkorú populációt tükröz. Az átlagéletkor (49,17 év) és a medián (49 év) közötti szoros egyezés arra utal, hogy az életkori eloszlás viszonylag szimmetrikus, jelentősebb szélsőértékek nélkül (4. ábra). Mivel a T2DM kockázata az életkor előrehaladtával fokozódik, a vizsgálat konstrukciójában epidemiológiai szempontból releváns: a minta többsége olyan korcsoportba tartozik, ahol a metabolikus rizikótényezők halmozódása már fokozottabb gyakorisággal jelentkezik. Ez a korösszetétel indokoltá teszi a preventív szűrések hangsúlyozását, ugyanakkor a minta nagysága és a korlátozott életkori variabilitás befolyásolhatja az eredmények kiterjeszthetőségét a teljes honvédségi populációra.

A FINDRISC-pontszámok kategóriák szerinti megoszlása azt mutatta, hogy a vizsgált személyek több mint egyharmada (33,33%) elérte a 12 összpontszámot, ami már a fokozott, magas vagy nagyon magas kockázati csoportoknak felel meg (7. ábra). Ez az arány számottevő, és arra utal, hogy a vizsgált egyének jelentős hányadánál fennáll a szénhidrátanyagcsere-zavar lehetősége. A klinikai ajánlásoknak megfelelően ebben a kockázati

sávban az orális glükózterheléses vizsgálat elvégzése indokolt, mivel ebben a populációban nagyobb eséllyel azonosítható prediabetes vagy kezeletlen T2DM. A fokozott kockázattal rendelkező csoport ilyen mértékű nagysága hangsúlyozza a rendszeres szűrővizsgálatok elvégzését és a célzott preventív intézkedések jelentőségét a honvédségi dolgozók körében is.

A kérdőív egyes tételeinek leíró statisztikája további fontos következtetések alapjául szolgál (2. ábra). A normalizált átlagpontszámok alapján a legnagyobb hozzájárulást az életkor, a háskőfoghat és a családi anamnézis jelentette, amelyek a vizsgált populációban gyakrabban előforduló, markáns rizikótényezők. Ezzel szemben a fizikai aktivitásra és a zöldség-, gyümölcsfogyasztásra kapott alacsony pontszámok azt jelzik, hogy ezeknél a tételeknél a válaszadók többsége kedvező életmódbeli magatartást tanúsít (8. ábra). Ugyanakkor az, hogy ezen egészség-támogató tényezők kedvező pontértékei ellenére a teljes FINDRISC-pontszám mégis emelkedett, arra utal, hogy a populáció metabolikus kockázatát elsősorban a kevésbé befolyásolható tényezők – például az életkor és a centrális obesitas – határozzák meg.

KÖVETKEZTETÉS

Összefoglalva elmondható, hogy a vizsgált honvédségi populációban több olyan kockázati tényező halmozódik, amely a T2DM kialakulását elősegítheti. A FINDRISC-eredmények alapján egyértelmű, hogy a fokozott kockázattal rendelkező csoport aránya klinikailag is jelentős. A szakirodalom által is alátámasztott korai felismerés és beavatkozás kulcsfontosságú lehet a populáció egészségének megőrzésében, a szolgálatképes-

ség fenntartásában. A prevenció nemzetközileg elfogadott eszköze, az egyszerű, rövid idő alatt kitölthető FINDRISC kérdőív rutinszerű alkalmazása könnyen integrálható lenne az időszakos kötelező alkalmassági vizsgálatok folyamatába. Ez objektív módon járulhatna hozzá a metabolikus kockázat korai felismeréséhez, a beavatkozások időben történő megkezdéséhez és a szolgálatot teljesítők hosszútávú egészségmegőrzéséhez.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- CLUTTER, Courtney A. és mások: *Are We Missing an Opportunity? Prediabetes in the U.S. Military*. In: *Military Medicine* 2024/1–2., 326–331. o. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac197> (A letöltés időpontja: 2025. december 2.)
- Egészségügyi Közlöny: *A Belügyminisztérium egészségügyi szakmai irányelve a diabetes mellitus kórismezéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttek körében*. Egészségügyi Közlöny, 2023/13., 1137–1247. o. <http://www.kozlonyok.hu/kozlonyok/Kozlonyok/6/PDF/2023/13.pdf> (A letöltés időpontja: 2025. december 1.)
- International Diabetes Federation: *Diabetes Atlas, 11th edition, 2025*. https://diabetesatlas.org/media/uploads/sites/3/2025/04/IDF_Atlas_11th_Edition_2025-1.pdf (A letöltés időpontja: 2025. december 1.)
- RIDDLE, Matthew C. és mások: *Lingering effects of hyperglycemia in recently diagnosed diabetes during long-term follow-up of the DCCT/EDIC and UKPDS Cohorts: more evidence that early control matters*. In: *Diabetes Care* 2021/10., 2212–2215. o. <https://doi.org/10.2337/dci21-0030> (A letöltés időpontja: 2025. november 27.)
- TABÁK Ádám György és mások: *Trajectories of glycaemia, insulin sensitivity, and insulin secretion before diagnosis of type 2 diabetes: an analysis from the Whitehall II study*. In: *Lancet* 2009/9682., 2215–2221. o. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)60619-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60619-x) (A letöltés időpontja: 2025. december 2.)
- WINKLER Gábor és mások: *Kockázatalapú diabéteszszűrés felnőttek körében: az első hazai vizsgálat eredményei*. In: *Orvosi Hetilap* 2010/17., 691–696. o. <https://doi.org/10.1556/OH.2010.28819> (A letöltés időpontja: 2025. december 2.)
- WINKLER Gábor és mások: *Kockázatalapú diabétesz-szűrés háziorvosi praxisokban, felnőtt egyének körében*. In: *Diabetologia Hungarica* 2011/2., 111–122. o. <https://doi.org/10.1556/oh.2010.28819> (A letöltés időpontja: 2025. december 4.)
- ZHANG, Lu és mások: *Evaluation of Finnish diabetes risk score in screening undiagnosed diabetes and prediabetes among U.S. adults by gender and race: NHANES 1999–2010*. In: *Plos One*, 2014/5., <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097865> (A letöltés időpontja: 2025. december 1.)

ASSESSMENT OF TYPE 2 DIABETES RISK AMONG MILITARY PERSONNEL: INTEGRATING THE FINDRISC QUESTIONNAIRE INTO PERIODIC OCCUPATIONAL FITNESS EXAMINATIONS

AUTHORS Judit Ildikó Hevesi M.D., Central Hospital of Northern Pest – Military Hospital, National University of Public Service Doctoral School of Military Sciences, PhD student
Col. Zsolt Fejes M.D., PhD, HDF Medical Centre

KEYWORDS diabetes, risk assessment, FINDRISC, military personnel, prevention

ABSTRACT *Background: The prevalence of type 2 diabetes is increasing worldwide; in military personnel, early risk assessment is particularly important due to occupational demands. The FINDRISC questionnaire is a simple and cost-effective tool for estimating diabetes risk. Objective: To assess diabetes risk in military personnel*

over 40 years of age without known metabolic disorders using the FINDRISC questionnaire, and to identify individuals requiring further evaluation. Methods: A total of 132 military employees completed the FINDRISC questionnaire; their results were analyzed using descriptive statistical methods. Results: The mean score was 9.17, and 33.33% of participants fell into the increased or higher risk categories. Conclusion: A substantial proportion of military personnel showed elevated risk, indicating the need for further metabolic testing. Routine use of the FINDRISC questionnaire may support effective prevention.

KÍSÉRLETI BURN-OUT KÉRDŐÍV BEMUTATÁSA

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.36-52>

SZERZŐ Markolt Norbert őrnagy, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0003-1490-6076, MTMT: 10103770)

KULCSSZAVAK Burn-out, kérdőív, reliabilitás, validitás

ABSZTRAKT *A saját erők sikeres és hatékony katonai alkalmazásának egyik alapvető feltétele mind hazai, mind műveleti környezetben a megfelelő humánkompetenciák megléte mellett az egyéni és csoportos morál egyik fő alkotóelemének tekinthető motiváció megfelelő szintje. A burn-out mint gyakorlatban is mérhető pszichológiai konstruktum segítséget nyújthat a műveleti hatékonyságot befolyásoló tartós motivációcsökkenés mérésére.*

A burn-out¹ fogalmának kidolgozásakor azt elsősorban az egészségügyben dolgozó, illetve a segítő szakmákban tevékenykedők jellegzetes foglalkozási attitűdváltozásának leírására kialakított fogalomként vezették be. Napjainkban sokkal általánosabb, szinte valamennyi foglalkozási csoportot érintő tünetegyüttesként tekintünk a kiegészre, mely a hon- és rendvédelmi területen szolgáltatot teljesítő állományt is fokozottan érinti.

A burn-out mérésére korlátozott számban találhatunk olyan megfelelő pszichometriai jellemzőkkel bíró, magyar nyelvre adaptált kérdőíveket, melyek katonai környezetben is felvehetőek.

A szerző ebben a dolgozatban egy, elsősorban katonai állomány mérésére kidolgozott, több skálából álló, kísérleti burn-out kérdőívet kíván bemutatni, a mérőeszköz reliabilitási és validitási adatainak megosztásával. A kérdőív a burn-out kérdőívek klasszikus skálái mellett a kiegészrel együtt járó viselkedésváltozás bizonyos dimenzióinak mérését célozza.

BEVEZETÉS

Az elmúlt években a Magyar Honvédség felsővezetése irányából erősen megjelent az igény az állomány mentálhigiénés állapotát felmérő szervezeti kutatások

végrehajtására, ezért ezen vizsgálatok tesztbateriáinak összeállításában a civil környezetben felvehető és ott már vizsgálati tapasztalatokkal rendelkező psi-

¹ Krónikus munkahelyi stressz következtében kialakuló testi, érzelmi és mentális kimerültség állapot. Kimerültség, cinizmus (negatív hozzáállás a munkához) és csökkent teljesítmény jellemzi. Nemzetközi és hazai viszonylatban burnout-ként, burn-out-ként, esetleg burnout-szindrómaként hivatkoznak rá.

chológiai kérdőívek mellett szükség van akár speciálisan katonai környezetre kialakított kérdőívek kidolgozására és alkalmazására a validabb vizsgálati eredmények érdekében.

A szervezeti hatékonyságot és a személyi állomány alkalmazhatóságát alapvetően meghatározó szervezeti morál nemcsak nagyfokú lojalitást és elköteleződést

igényel a katonák részéről, hanem magas fokú motivációt is feltételez a folyamatos feladatellátás kihívásaira történő rugalmas, adaptív reagálás érdekében.² A tartós motivációcsökkenés szervezeti jelenlétének detektálását lehetővé tévő burn-out kérdőívek éppen ezért gyakori elemei a szervezeti kutatások tesztbatterijának.

RÖVIDEN A BURN-OUT FOGALMÁRÓL

A WHO 2022-ben publikált Betegségek Nemzetközi Osztályozása (ICD-11) átdolgozott kiadásában a kiégést a foglalkozással kapcsolatos problémák között tárgyalja, és a nem megfelelően kezelt krónikus munkahelyi stressz eredményeképp kialakuló szindrómaként definiálja.³ Tartalmát 3 fő tünetegyüttesben ragadja meg: gyengeség és kimerültségérzés, mentális távolítás, cinikus és negatív attitűd a munkával kapcsolatban, illetve a teljesítmény és hatékonyság érzésének hiánya.⁴ A burn-out fogalmát az 1970-es években megalkotó Freudenberg a kiégés jelenségét még alapvetően egészségügyi és szociális dolgozók jellegzetes munkaattitűd-változásának megragadására alkalmas fogalmi keretként dolgozta ki.⁵ Klasszikus definíciója értelmében „a burnout-szindróma krónikus emocionális megterhelések,

stresszek nyomán fellépő fizikai, emocionális, mentális kimerülés, mely a reménytelenség és inkompetencia érzésével, célok és ideálok elvesztésével jár, s melyet a saját személyre, munkára, illetve másokra vonatkozó negatív attitűdök jellemeznek”.⁶ Az 1980-as, 1990-es évek burn-out fogalmának általánosabbá válását mutatja, hogy a kiégés jelenségét eredetileg szintén segítő területen vizsgáló Maslach már az 1990-es évekbeli definíciójában minden olyan személyre kiterjeszhetőnek tartja a burn-out jelenségét, aki munkája során bizonyos mértékig emberekkel foglalkozik.⁷

A burn-out fogalmának konceptualizálódása együtt járt a fogalom tartalmi hangsúlyainak változásával, bővülésével (1. táblázat).⁸

A negatív viselkedéses, kognitív és emocionális jegyekkel leírt burn-out

2 EÜ-118/27: A műveleti alkalmazás pszichológiai biztosításának kézikönyve parancsnokok számára. 90–110. o.

3 WORLD HEALTH ORGANIZATION: *Burn-out an “occupational phenomenon”*: *International Classification of Diseases*.

4 WORLD HEALTH ORGANIZATION: *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD)*.

5 FREUDENBERGER, Herbert J.: *Staff Burn-out*.

6 FREUDENBERGER, Herbert J., RICHELSON, Geraldine: *Burn-out: The High Cost of High Achievement*. 11–13. o.

7 SCHAUFELI, Wilmar B. és mások: *Burnout: 35 years of research and practice*.

8 ANTALKA Ágota: *Pedagógusok kiégése*.

1. táblázat. A burn-out fogalmának tartalmi változása, módosulása (a szerző szerkesztése)

Freudenberger (1974)	Krónikus emocionális megterhelések következménye: fizikai, emocionális, mentális kimerülés	Kimerülés
Freudenberger – Richelson (1980)	Cél iránti elkötelezettség, életstílus vagy kapcsolat nem kívánt eredménye	Elkötelezettség
Kafry (1981)	Emberekért való intenzív erőfeszítés következtében való tartós emocionális terhelés	Erőfeszítés, terhelés
Maslach (1981)	Érzelmi kimerülés, elszemélytelenedés, csökkent teljesítmény	Eltávolodás
Fekete (1991)	Inkompetencia	Inkompetencia
Moreno (1994)	Szerepkudarcc	Kudarcc
Hézszer (1995)	Egyén és környezet korrelációs kölcsönhatására az egyén egy időben okozója és alanya a veszélyes állapotnak	Egyén és környezet
Kulcsár (1998)	Transzperszonális élmények következtében az empátiás kapacitás kimerülése	Empátia
Ónodi (2001)	Energiaforrás gyengülése – lemerülés	Lemerülés

sok tekintetben az elmúlt évtizedekben egyre népszerűbb rezilienciakoncepciójának egyfajta inverz, tükörfogalma: míg a reziliencia a személy adaptációját,

alkalmazkodását lehetővé tevő erőforrások, megküzdési kapacitások összességét jelenti, addig a kiégés lényegében ezek hiányát írja le.⁹

A BURN-OUT KVANTITATÍV MÉRÉSÉNEK FORMÁI

A burn-out mérésével kapcsolatban alapvetően két típusú mérőeszközzel találkozhatunk: a kiégés mértékét általában egy pontszámmal megragadó önismereti kérdőívekkel, illetve az általában több alskálát is magában foglaló, pszichometriailag is megalapozott tudományos igényű burn-out kérdőívekkel.

Az önismereti vagy önértékelő (self-assess) burn-out kérdőívek a kiégés fogalmának elterjedésével és szélesebb köztudatba kerülésével kaptak népszerűséget. Ezen kérdőívek gyakran online karrier, munkahelyi életvezetési tanácsadó oldalakon adnak lehetőséget a kitöltésre és az egyszerű visszajelzésre. Sokszor nem felelnek meg – nem is céljuk – a pszichometriai tesztekkel

kapcsolatos alapvető elvárásoknak: a legtöbb esetben nincs feltüntetve, hogy milyen mintán és hogyan történt sztenderdizálásuk, ahogyan validitási és reliabilitási adatokat sem jelenítenek meg. A visszajelzés ezen kérdőívek esetében sablonszerű szöveges értékelés vagy csak egy adott skálán elhelyezkedő pontszám formájában valósul meg. Az ilyen kérdőívek önismereti, fejlesztési cézzalattal online vagy tréningkörnyezetben hasznos segédeszközök lehetnek, de pszichometriai hiányosságai miatt vizsgálati tesztbattériába illesztésük nem ajánlott.

A legelterjedtebb tudományos igényű burn-out kérdőívek – általában több alskálát tartalmazva – a fáradt-

9 URBÁN Nóra, KOVÁCS László: A pszichológiai reziliencia, mint integrált alkalmazkodó rendszer.

ság, kimerülés, a motivációcsökkenés, illetve a munkától vagy a klienstől történő eltávolodás, elidegenedés tartalmi dimenzióit fedik le. (2. táblázat) A táblázatban szereplő kérdőívek közül jelenleg csak a Maslach Burnout Inventory rendelkezik magyar nyelvű tesztadaptációval.¹⁰ A burn-out kér-

dőívek kisebb csoportját jelentik azon kérdőívek, amelyek a válaszadó állapotát nem egy vagy több alskála értéke mentén adják meg, hanem a válaszok alapján burn-out altípusokba sorolják a személyt, és a kategóriákhoz tartozás valószínűségét egy jól interpretálható profilban ragadják meg.

2. táblázat. A legelterjedtebb burn-out kérdőívek alskálái (a szerző szerkesztése)

Kérdőív	Alskála	Skálák
Maslach Burnout Inventory (1981) ¹¹	Emocionális kimerülés Elszemélytelenedés Személyes teljesítmény	3 skála
Oldenburg Burnout Inventory (2002) ¹²	Kimerültség Munkával kapcsolatos attitűd	2 skála
Copenhagen Burnout Inventory (2005) ¹³	Általános kimerülés Munkával összefüggő kimerülés Klienssel kapcsolatos kiégés	3 skála
Jerabek Burnout Inventory (1996) ¹⁴	Munkával kapcsolatos érdektelenség Deperszonalizáció Általános kimerülés Érzelmi kimerülés	4 skála
Shirom-Melamed Burnout inventory (2012) ¹⁵	Fizikai fáradtság Kognitív fáradtság Érzelmi kimerültség	3 skála
Farber Inventory of Burnout subtypes (1990) ¹⁶	3 profilra jellemző válaszok közül kell választani	3 típus
Montero Martin Burnout Clinical Subtypes Questionnaire (BCSQ) (2011) ¹⁷	5 profilra jellemző válaszok közül kell választani	5 típus

10 HAZAG Anikó és mások: *A hallgatói kiégés-szindróma mérése. A Maslach kiégés teszt hallgatói változatának (MBI_SS) validálása hazai mintán.*

11 MASLACH, Christina, JACKSON, Susan E.: *The measurement of experienced burnout.*

12 FARKAS Attila és mások: *Sebészek közötti generációs különbségek a munkahelyi elégedettség és kiégés tükrében.*

13 KRISTENSEN, Tage S. és mások: *The Copenhagen Burnout Inventory: A new tool for the assessment of burnout.*

14 ARCH PROFILE: *Assessment Catalogue.*

15 SHOMAN, Yara és mások: *Psychometric validity of the Shirom-Melamed Burnout Measure and the Burnout Assessment Tool: a systematic review.*

16 FARBER, Barry A.: *Burn out in Psychotherapists: Incidence, Types, and Trends.*

17 MONTERO-MARÍN, Jesus, GARCÍA-CAMPAYO, Javier: *A newer and broader definition of burnout: Validation of the Burnout Clinical Subtype Questionnaire (BCSQ-36).*

A KÉRDŐÍV KIDOLGOZÁSÁNAK CÉLJA

Szervezeti kutatások keretében az állomány pszichés állapotának – az általános morál felmérése részeként – a vizsgálati tesztbattériába célszerű burn-out kérdőív beillesztése. Problémaként jelentkezik, hogy legtöbb esetben magyar nyelven csak önértékelő, általában egy mutatóval rendelkező, pszichometriai elvárásoknak nem megfelelő kérdőívek állnak rendelkezésre. Tapasztalatok alapján a magyar nyelvre adaptált pszichometriailag is bemért Maslach-kérdőív esetében az egyes ítemek megfogalmazása, illetve kevésbé felhasználóbarát, nehézkes skálahasználata (erősség és gyakoriság megkülönböztetése) okoz gondot a kitöltők számára. Éppen ezért

szükséges egy katonai környezetben is felhasználható, könnyen kitölthető, a kiégés fokát egy összpontszámban mérő, illetve emellett több skálából felépülő kiegészítő kérdőív kidolgozása.

A kérdőív felépítésével kapcsolatban célként jelölhető meg, hogy a burn-out jellegzetes tüneteit ne csak egy összpontszámban, hanem korlátozott számú mérési dimenzióban ragadja meg, azaz széles produkciófelülettel rendelkezzen. A kérdőívnek a pszichológiai tesztekkel és kérdőívekkel kapcsolatos alapvető minőségi kritériumoknak szintén meg kell felelni, azaz statisztikailag igazolható reliabilitással és validitással kell rendelkeznie.¹⁸

A KÍSÉRLETI KÉRDŐÍV TARTALMI JELLEMZŐI

A kidolgozott kérdőív 36 íteimből áll, így a kitöltés a vizsgálati személytől függően nem vesz igénybe 10-15 percnél több időt. Minden állítást egy 6 fokú (0–5) Likert-skálán kell értékelnie a kitöltőnek. A skála két végpontjához van csak szöveges értelmezés kapcsolva (0 = Egyáltalán nem jellemző, 5 = Teljes mértékben jellemző). A kérdőív nem tartalmaz fordított tételeket, és az alábbi öt skálából épül fel:

Fáradtság

- Tartalom: szubjektív fáradtság, általános kimerültség érzése
- Ítemek száma: 6

Példák:

Minden különösebb ok nélkül kimerültem érzem magam.

Hosszabb pihenő sem elég arra, hogy visszanyerjem az energiámat.

Fásultság

- Tartalom: közönyös, érdektelen, egykedvű attitűd
- Ítemek száma: 8

Példák:

A munkámat monotonnak és egyhangúnak érzem.

Fáraszt, hogy nap mint nap ugyanazt kell csinálnom.

Indulatosság

- Tartalom: csökkent indulati kontroll és társas tolerancia
- Ítemek száma: 7

Példák:

Előfordul, hogy társaimmal indulatosan viselkedem.

Nehezen tolerálom munkatársaim megjegyzéseit, észrevételeit.

Visszahúzóadás

- Tartalom: szociális visszahúzóadás, társas helyzetek kerülése
- Itemek száma: 7

Példák:

Fáraszt a kollégák folyamatos jelenléte.

Ha tehetem, kerülöm a többiek társaságát.

A munkavégzés minősége

- Tartalom: a motiváció és a munkateljesítmény csökkenése
- Itemek száma: 8

Példák:

Sokszor rutinból oldok meg feladatokat, anélkül, hogy mérlegelném a lehetőségeket.

Gyakran csak annyit adok bele a munkába, amennyi feltétlenül szükséges.

A kialakított skálák közül a fáradtság, fásultság és a munkavégzés minősége a burn-out kérdőívek klasszikus skáláival rokoníthatók. A kiégés állapotában gyakran megjelenő frusztrációs toleranciacsökkenés a társas viselkedésszabályozásra jellegzetesen negatív hatást gyakorol, ezért került kidolgozásra a nem kliensekre, hanem munkatársakra irányuló társas viselkedésváltozást megragadó két további skála (indulatosság és visszahúzóadás). Az indulatosság a burn-out folyamatmodelljeinél (*Edelwich–Brodsky–Becker modell*) a kiégés végső fázisainak jellegzetes tünete, mely a társas viselkedés minimalizálásával, illetve konfliktusos attitűd megjelenésével jár együtt.¹⁹

A MINTÁUL SZOLGÁLÓ KÉRDŐÍV STATISZTIKAI JELLEMZŐI

A kérdőív pszichometriai jellemzőinek vizsgálatára felvett tesztsomagot összesen 342 fő, az MH KFOR és MH EUFOR kontingensek állományba tervezett személy töltötte ki, melyből 335 darab értékelhető kérdőívet dolgoztak fel.

A minta 92%-a férfi, 8%-a nő. A kitöltők 55,5%-a legénységi, 31%-a altiszt és 13,5%-a tiszti állománykategóriába tartozott. Legmagasabb iskolai végzettség szerint a kitöltők 6%-a csak általános

iskolát végzett, 25,4%-a szakmunkás, 54,8%-a érettségizett volt, míg 13,8%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezett.

A minta átlagéletkora 31,7 év volt. A kérdőívet missziós felkészítő tréningek keretében vették fel anonim módon, biztosítva a résztvevőket arról, hogy a kitöltés kizárólag kutatási célokat szolgál. Ennek ellenére feltételezhető egy általános, a szervezeti működésből adódó megfelelési igény megjelenése a válaszadás során.

¹⁹ KOLLÁR Csaba: *A munkahelyi kiégés (burnout szindróma) elméleti megközelítése, kutatási irányjai és közgazdaságtudományi aspektusa.*

Általános jellemzők

A kérdőív skáláinak és a teljes kérdőívnek az eloszlási adatait a 3. táblázat tartalmazza.

A kérdőív skálái magas korrelációs értéket mutatnak a teljes kérdőív eredmé-

nyeivel. Az összpontszámmal a fásultság mutatja a legerősebb összefüggést, míg a fáradtság a legkisebb korrelációs kapcsolatot. (4. táblázat)

3. táblázat. A kérdőív skáláinak eloszlási adatai (a szerző szerkesztése)

Skála	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Fáradtság	0	25	5,16	5,48
Fásultság	0	36	9,58	7,68
Indulatosság	0	26	7,16	6,04
Visszahúzóadás	0	28	7,72	6,12
Munkavégzés	0	38	9,25	7,34
Teljes kérdőív	0	145	37,87	29,48

4. táblázat. A kérdőív skáláinak a kérdőívvel való korrelációja (a szerző szerkesztése)

Skála	Korreláció	Szignifikancia
Fáradtság	0,88	p < 0,01
Fásultság	0,94	p < 0,01
Indulatosság	0,89	p < 0,01
Visszahúzóadás	0,9	p < 0,01
A munkavégzés minősége	0,91	p < 0,01

A faktoranalízis eredménye

A kérdőív belső szerkezetét faktoranalízis-módszerrel vizsgáltam, mely lehetővé teszi a kérdőív strukturális dimenzióinak feltérképezését, a kérdőívet alkotó itemek pszichológiailag is értelmezhető együttjárását és csoportosítását.²⁰ A rotáció nélküli faktoranalízis esetében az első faktor a teljes variancia 46,28-át ragadja meg, azaz a kérdőív itemei erősen illeszkednek egy dimenzióra. (5. táblázat)

A teljes kérdőív-faktoranalízis rotált változata egy 5 faktoros elrendeződést

mutat, melynél az első négy faktor tartalmilag is értelmezhető végeredményt ad. Az első faktorban a fáradtsággal, fásultsággal (21,24%), a másodikban a társas viselkedés változásával (15,24%), a harmadikban a munkavégzés változásával (12,02%), míg a negyedikben az indulati kontroll csökkenésével (9,23%) kapcsolatos itemek jelentek meg döntő többségben. Elmondható, hogy a kérdőív faktoranalízissel kapott skálái jelentős átfedést mutatnak a teoretikusan kialakított kérdőív skáláival.

5. táblázat. A kérdőív faktoranalízisének eredménye (a szerző szerkesztése)

Komponens	Rotáció nélkül			Rotált		
	Total	Variancia %	Kumulatív %	Total	Variancia %	Kumulatív %
1	17,12	46,28	46,28	7,86	21,24	21,24
2	1,59	4,31	50,59	5,64	15,24	36,48
3	1,41	3,83	54,42	4,44	12,02	48,51
4	1,27	3,44	57,87	3,41	9,23	57,74
5	1,10	2,98	60,85	1,15	3,10	60,85

Skálajellemzők

Az egyes skálák esetén a skálát alkotó itemek illeszkedésének vizsgálata főkomponens-analízissel történt.²¹ A teszt- vagy skálaszerkesztés folyamatában elvárható, hogy a kialakult főkomponenshez tartozó itemek nagy faktorsúllyal rendelkezzenek, azaz a többváltozós eljárással kialakított főkomponens a teljes variancia minél nagyobb mértékét ragadja meg (minimum 50%), hiszen ebben az esetben az itemeknek a skálaértékkel történő magas fokú együttjárásáról, kapcsolatáról beszélhetünk.

A kérdőívet alkotó skálák nagyfokú tartalmi homogenitását mutatja, hogy a főkomponens-analízis során kapott va-

rianciaszázalékok az első főkomponens esetében minden esetben 50% felett találhatók (6. táblázat).²²

A skálák tartalmi homogenitásának, az egyes itemek egy dimenzióra történő illeszkedésének eredményeit a következő táblázatok tartalmazzák.

A fáradtság skálánál mind a 6 item magas faktorsúllyal szerepel, ahogy az a 7. táblázatban látható, azaz mindegyik item a teljes variancia jelentős százalékát megjeleníti.

7. táblázat. A fáradtság skálát alkotó itemekhez tartozó faktorsúlyok (a szerző szerkesztése)

Item	Faktorsúly
Item 7	0,800
Item 13	0,716
Item 19	0,844
Item 29	0,865
Item 32	0,902
Item 34	0,857

6. táblázat. A kérdőív skáláihoz tartozó varianciaszázalékok az első főkomponens esetében (a szerző szerkesztése)

Skála	Variancia %
Fáradtság	69,36
Fásultság	55,32
Indulatosság	55,09
Visszahúzódság	55,93
Munkavégzés minősége	52,46

A fásultság skálánál szintén magas értékek láthatók, egyedül az item 3 esetében alacsonyabb az érték 0,6-nál. (8. táblázat)

21 SAJÓ Zsolt Attila: *Főkomponens analízis.*

22 MÜNNICH Ákos és mások: *Egyszerű (teszt-)skálaszerkesztési módszerek.*

8. táblázat. *A fásultság skálát alkotó itemekhez tartozó faktorsúlyok (a szerző szerkesztése)*

Item	Faktorsúly
Item 3	0,593
Item 6	0,799
Item 8	0,803
Item 10	0,795
Item 14	0,629
Item 21	0,677
Item 25	0,802
Item 31	0,814

Az indulatosság skálánál mindegyik tétel faktorsúlya magasabb 0,6-nál, azaz itt is magas faktorsúlyú itemek alkotják a skálát. (9. táblázat)

9. táblázat. *Az indulatosság skálát alkotó itemekhez tartozó faktorsúlyok (a szerző szerkesztése)*

Item	Faktorsúly
Item 1	0,619
Item 5	0,816
Item 15	0,706
Item 20	0,757
Item 22	0,696
Item 26	0,820
Item 30	0,761

10. táblázat. *Visszahúzóadás skálát alkotó itemekhez tartozó faktorsúlyok (a szerző szerkesztése)*

Item	Faktorsúly
Item 2	0,759
Item 11	0,562
Item 16	0,800
Item 23	0,762
Item 27	0,710
Item 35	0,829
Item 36	0,781

A visszahúzóadás skálánál magas faktorsúlyú itemek láthatók, egyedül az item 11 esetében kisebb a faktorsúly 0,6-nál. (10. táblázat)

A munkavégzés minősége skálát magas faktorsúlyú itemek alkotják, egyedül az item 12 esetében alacsonyabb az érték (11. táblázat)

11. táblázat. *A munkavégzés minősége skálát alkotó itemekhez tartozó faktorsúlyok (a szerző szerkesztése)*

Item	Faktorsúly
Item 4	0,759
Item 9	0,697
Item 12	0,587
Item 17	0,629
Item 18	0,775
Item 24	0,759
Item 28	0,740
Item 33	0,819

Megbízhatósági eredmények

Minden kvantitatív pszichológiai mérőeszköz alapvető minőségi kritériumai között említhetjük a reliabilitás és a validitás kérdését. Egyszerűen kifejezve a reliabilitás a teszt mérésének megbízha-

tóságát, pontosságát, míg a validitás azt fejezi ki, hogy a teszt vagy kérdőív valóban a megcélzott, mérni kívánt területet méri. A teljes kérdőív, illetve a kérdőív skáláinak megbízhatóságát a legelterjed-

tebb tesztreliabilitási mutatóval, a Cronbach Alfa mutatóval vizsgáltam.

A megbízhatósági adatok azt mutatják, hogy mind az egyes skálák, mind a teljes kérdőív tekintetében magas Cronbach Alfa-értékek jellemzik a tesztet. (12. táblázat)

12. táblázat. A kísérleti burn-out kérdőív megbízhatósági adatai (a szerző szerkesztése)

Skála	Cronbach Alfa
Teljes kérdőív	0,922
Fáradtság	0,909
Fásultság	0,873
Indulatosság	0,860
Visszahúzóadás	0,857
A munkavégzés minősége	0,860

Érvényességi (validitási) eredmények

A teszt validitásának mérése úgynevezett konvergens érvényességvizsgálat keretében történt, melynek során azt vizsgáljuk, hogy a kérdőív, illetve annak skálái egy már bevizsgált kérdőív vagy teszt mutatóival milyen együttjárást, illetve korrelációt mutatnak. A konvergens érvényesség vizsgálata a kísérleti burn-out kérdőívvel együtt felvett követhető kérdőívek bevonásával történt:

Maslach Burnout kérdőív (MBI)

- Tartalom: A burn-out mérésére legelterjedtebben alkalmazott kérdőív
- A skálák száma: 3 (érzelmi kimerülés, elszemélytelenedés, az egyéni teljesítmény csökkenése)
- Terjedelem: 22 item
- Kitöltés: gyakoriság (0–6), erősség (0–7)

WHO Jólét rövidített kérdőív (WBI-5)²³

- Tartalom: a szubjektív lelki egészség és jólét felmérésére szerkesztett rövid kérdőív

- Skálák száma: 1
- Terjedelem: 5 item
- Kitöltés: négyfokú skála (0–3)

Connor–Davidson reziliencia kérdőív²⁴

- Tartalom: a lelki ellenálló képesség, reziliencia mérésére kifejlesztett rövid kérdőív
- Skálák száma: 1
- Terjedelem: 10 item
- Kitöltés: ötfokú skála

Észlelt stressz kérdőív (PSS)²⁵

- Tartalom: a kérdőív a személy stresszkezelésével összefüggésbe hozható átélte érzésekre, gondolatokra kérdez rá: a kitöltés előtti hónapokban mennyire érezte magát túlterheltnak, mennyire élte meg kiszámíthatatlannak és megoldhatatlannak a mindennapjait
- Skálák száma: 1
- Terjedelem: 14 item
- Kitöltés: ötfokú skála

23 SUSÁNSZKY Éva és mások: A WHO Jól-lét rövidített (WBI-5) magyar változatának validálása a Hungarostudy 2002 országos lakossági egészségfelmérés alapján.

24 JÁRAI Róbert és mások: A Connor–Davidson reziliencia kérdőív 10 itemes változatának jellemzői.

25 STAUDER Adrienne, KONKOLY Thege, Barna: Az észlelt stressz (PSS) magyarországi verziójának jellemzői.

Pszichológiai Immunkompetencia Kérdőív (PIK)²⁶

- Tartalom: a személyiség erőforrásainak és megküzdési mechanizmusainak mérése
- Skálák száma: 16
- Terjedelem: 80 item
- Kitöltés: négyfokú skála (1–4)

A konvergens validitásvizsgálat keretében előzetesen elvárható, hogy a kísérleti burn-out kérdőív a Maslach Burnout kérdőív, illetve az Észlelt stressz kérdőív skáláival pozitív korrelációs kapcsolatot mutasson. Ezzel szemben kísérleti burn-out kérdőív értékeinél a Jóllét²⁷, Reziliencia²⁸, Pszichológiai Immunkompetencia kérdőív skáláival negatív korrelációs együttjárást várunk.

A teljes kérdőív korrelációs együttjárása a Maslach-kérdőív eredményeivel mind az erősség, mind a gyakoriság

esetében magasnak mondható (13. táblázat)

A Maslach-kérdőív alskáláinak és a kísérleti kérdőív eredményeinek vizsgálata kisebb erősségű, de elvárt módon pozitív együttjárást mutat. Látható, hogy a Maslach-gyakoriság alskálái közül a kérdőív az érzelmi kimerülés skálával mutatja a legerősebb kapcsolatot. A leggyengébb korreláció a teljesítménycsökkenés (gyakoriság) alskálánál mutatható ki. (14. táblázat)

A Maslach-erősség skála esetében is hasonló kapcsolódást látunk: a kísérleti burn-out kérdőív a legerősebb együttjárást az érzelmi kimerüléssel, míg a leggyengébb kapcsolatot a teljesítménycsökkenéssel mutatta. (15. táblázat)

Mind a Jóllét, mind a Reziliencia kérdőív esetében az elvárt markáns negatív összefüggést erősítik meg a korrelációs értékek (16. táblázat).

13. táblázat. A kísérleti burn-out kérdőív korrelációs kapcsolata a Maslach Burnout kérdőívvel (a szerző szerkesztése)

Maslach-skálák	Korreláció	Szignifikancia
Maslach Burnout (gyakoriság)	0,793	p < 0,01
Maslach Burnout (erősség)	0,757	p < 0,01

14. táblázat. A kísérleti burn-out kérdőív kapcsolata a Maslach Burnout (gyakoriság) kérdőív alskáláival (a szerző szerkesztése)

Maslach-skálák	Korreláció	Szignifikancia
Teljesítménycsökkenés (gyakoriság)	0,470	p < 0,01
Elszemélytelenedés (gyakoriság)	0,648	p < 0,01
Érzelmi kimerülés (gyakoriság)	0,719	p < 0,01

26 OLÁH Attila: *Érzelmeik, megküzdés és optimális élmény.* 52–108. o.

27 AHOLA, Kirsi és mások: *Relationship between burnout and depressive symptoms: A study using the person-centred approach.*

28 CASTILLO-GONZÁLEZ, Andrea és mások: *Relation and effect of resilience on burnout in nurses: A literature review and meta-analysis.*

A PIK-kérdőív alskáláinak mindegyikénél megfigyelhető a negatív együttjárás, amely a szinkronképesség esetében a legerősebb ($-0,656$), míg a társas monitorozás esetében a legkisebb mértékű ($-0,263$). (17. táblázat)

15. táblázat. A kísérleti burn-out kérdőív kapcsolata a Maslach Burnout (erősség) kérdőív alskáláival (a szerző szerkesztése)

Maslach-skálák	Korreláció	Szignifikancia
Teljesítménycsökkenés (erősség)	0,433	$p < 0,01$
Elszemélytelenedés (erősség)	0,567	$p < 0,01$
Érzelmi kimerülés (erősség)	0,670	$p < 0,01$

16. táblázat. A kísérleti burn-out kérdőív korrelációs kapcsolata a Jóllét, Reziliencia és Észlelt Stressz kérdőívek eredményeivel (a szerző szerkesztése)

Kérdőívek	Korreláció	Szignifikancia
Jóllét	$-0,647$	$p < 0,01$
Reziliencia	$-0,527$	$p < 0,01$
Észlelt stressz	0,182	$p < 0,01$
PIK-skálák	$-0,26$ és $-0,65$ között	$p < 0,01$

17. táblázat. A kísérleti burn-out kérdőív és a PIK-kérdőív alskáláinak korrelációs kapcsolata (a szerző szerkesztése)

PIK-alskála	Korreláció	Szignifikancia
Szinkronképesség	$-0,656$	$p < 0,01$
Növekedésérzés	$-0,613$	$p < 0,01$
Érzelmi kontroll	$-0,603$	$p < 0,01$
Koherenciaérzés	$-0,557$	$p < 0,01$
Kitartás	$-0,518$	$p < 0,01$
Énhatékonyság	$-0,509$	$p < 0,01$
Kihívás-rugalmasság	$-0,486$	$p < 0,01$
Impulzuskontroll	$-0,486$	$p < 0,01$
Pozitív gondolkodás	$-0,483$	$p < 0,01$
Szociális alkotóképesség	$-0,464$	$p < 0,01$
Öntisztelet	$-0,364$	$p < 0,01$
Ingerlékenységátlás	$-0,351$	$p < 0,01$
Kontrollérzés	$-0,343$	$p < 0,01$
Leleményesség	$-0,339$	$p < 0,01$
Társas mobilizálás	$-0,331$	$p < 0,01$
Társas monitorozás	$-0,263$	$p < 0,01$

ÖSSZEGZÉS

A kísérleti burn-out kérdőív pszichometriai vizsgálata kitért a kérdőív struktúrájának vizsgálatára, a teljes kérdőív és skáláinak megbízhatósági elemzésére, a kérdőívet alkotó skálák homogenitásának feltérképezésére, valamint kiválasztott kérdőívekkel kapcsolatos korrelációs kapcsolatának az értékelésére.

A kérdőív faktoranalízise során megjelenő faktorstruktúra részben átfedést mutat a vizsgálóeszköz létrehozása során kialakított skálákkal.

A kísérleti burn-out kérdőív magas megbízhatósági értékeket jelzett, mind a teljes kérdőív, mind a skálák esetében. A főkomponens-analízis minden skála esetében az itemek nagyfokú illeszkedését mutatta, azaz a skálák megfelelő tartalmi homogenitással rendelkeznek.

A kérdőív konvergens validitásvizsgálata az elvárt korrelációs irányokat és kapcsolatot mutatta a vizsgálathoz kiválasztott más kérdőívekkel. A kísérleti kérdőív a tesztbatterióban szereplő

másik burn-out kérdőív skálaértékeivel erős korrelációt mutatott. Összességében elmondható, hogy a vizsgálat során kapott megbízhatósági és érvényességi adatok elfogadható pszichometriai értéket mutattak a kérdőív tekintetében.

A kérdőív skáláinak statisztikai elemzése nagyfokú homogenitást mutatott, ezért az eredeti teszt pszichometriai jellemzőnek megőrzése mellett lehetségesnek tűnik rövidebb változat kidolgozása, mely kompakt jellege miatt a honvédségi szervezeti kutatások tesztbatteriójába is beépíthető.

A kérdőív validálásának további lépése lehet egyrészt a civil mintán történő adatfelvétel, másrészt az eredmények összevetése a Magyar Honvédség személyi állománya körében kitöltött, a személyes megküzdő- és ellenálló-képesség pszichometriailag megalapozott, nagy elemszámú mérésére alkalmas kérdőívek eredményeivel (pl. MÁK-kérdőív).²⁹

MELLÉKLET: KÍSÉRLETI BURN-OUT KÉRDŐÍV

Karikázza be a megfelelő számot, attól függően, hogy mennyire volt jellemző önre az elmúlt hónapban!

(Minél inkább jellemző önre egy állítás, annál nagyobb számot karikázzon be az adott állításnál!)

29 HORNYÁK Beatrix: *Mentális állóképesség összefüggése az egészségmagatartással.*

Egyáltalán nem jellemző rám 0 1 2 3 4 5 *Teljes mértékben jellemző rám*

1.	Előfordul, hogy társaimmal indulatosan viselkedem.	0	1	2	3	4	5
2.	Fáraszt a kollégák folyamatos jelenléte.	0	1	2	3	4	5
3.	A munkámat monotonnak és egyhangúnak érzem.	0	1	2	3	4	5
4.	Nehezen tudok a munkámra koncentrálni.	0	1	2	3	4	5
5.	Előfordul, hogy hirtelen elveszítem a türelmemet.	0	1	2	3	4	5
6.	Fáraszt, hogy nap mint nap ugyanazt kell csinálnom.	0	1	2	3	4	5
7.	Reggelenként fáradtan, egykedvűen ébredek.	0	1	2	3	4	5
8.	Kevés örömet találok a mindennapos szolgálatokban.	0	1	2	3	4	5
9.	Munkavégzés közben gyakran elkalandozik a figyelmem.	0	1	2	3	4	5
10.	Előfordult, hogy úgy éreztem, semmihez sincs kedvem.	0	1	2	3	4	5
11.	Pihenőidőben jobban érzem magam, ha visszahúzódhatok és a saját dolgaimmel foglalkozhatok.	0	1	2	3	4	5
12.	Sokszor rutinból oldok meg feladatokat, anélkül, hogy mérlegelném a lehetőségeket.	0	1	2	3	4	5
13.	Általában rosszul alszom.	0	1	2	3	4	5
14.	Nehezen kötik le a figyelmemet olyan dolgok, melyekkel korábban teljesen ki tudtam kapcsolódni.	0	1	2	3	4	5
15.	Apróbb dolgok is fel tudnak bosszantani, minden különösebb ok nélkül.	0	1	2	3	4	5
16.	Ha tehetem, kerülöm a többiek társaságát.	0	1	2	3	4	5
17.	Erőfeszítést kell tennem, hogy ugyanazon a szinten dolgozzak, mint korábban.	0	1	2	3	4	5
18.	A munka nehezen köti le a figyelmemet.	0	1	2	3	4	5
19.	Hosszabb pihenő sem elég arra, hogy visszanyerjem az energiámat.	0	1	2	3	4	5
20.	Nehezen tolerálom munkatársaim megjegyzéseit, észrevételeit.	0	1	2	3	4	5
21.	Néha azon kapom magam, hogy a napok és hetek teljesen összemósódnak.	0	1	2	3	4	5
22.	Gyakran kell odafigyelnem, nehogy akaratlanul is megbántsak valakit.	0	1	2	3	4	5
23.	Társaságban nehezebben oldódom fel.	0	1	2	3	4	5
24.	Messze nem adok bele a munkába annyit, amennyire képes lennék.	0	1	2	3	4	5
25.	Gyakran az az érzésem, hogy a napok nagyon lassan telnek.	0	1	2	3	4	5
26.	Egyre jobban fáraszt, hogy el kell viselnem mások szokásait, dolgait.	0	1	2	3	4	5
27.	Szabadidőmben inkább megszokásból vagyok a kollégák társaságában.	0	1	2	3	4	5
28.	Gyakran csak annyit adok bele a munkába, amennyi feltétlenül szükséges.	0	1	2	3	4	5
29.	Minden különösebb ok nélkül kimerültnek érzem magam.	0	1	2	3	4	5
30.	Egyre kevésbé van kedvem ahhoz, hogy másokhoz alkalmazkodjam.	0	1	2	3	4	5
31.	Minden szolgálat egy örökkévalóságnak tűnik, aminek alig akar vége lenni.	0	1	2	3	4	5
32.	Álmosnak, kialvatlannak érzem magam, annak ellenére, hogy eleget alszom.	0	1	2	3	4	5
33.	Egyre kevésbé érzem, hogy értelme lenne a munkámnak.	0	1	2	3	4	5
34.	Nem értem, miért, de gyorsan kifáradok.	0	1	2	3	4	5
35.	A közösségi összefüggéseket kényszerként élem meg, inkább el sem mennék rájuk.	0	1	2	3	4	5
36.	Előfordul, hogy azon kapom magam, hogy nem figyelek arra, aki hozzám beszél.	0	1	2	3	4	5

FELHASZNÁLT IRODALOM

- AHOLA, Kirsi és mások: *Relationship between burnout and depressive symptoms: A study using the person-centred approach*. In: *Burnout Research* 2014/1, 29–37. o. <https://doi.org/10.1016/j.burn.2014.03.003>. (A letöltés időpontja: 2026. január 27.)
- ANTALKA Ágota: *Pedagógusok kiégése*. In: *Magiszter* 2011/4, 80–87. o. https://epa.oszk.hu/03900/03976/00032/pdf/EPA03976_magiszter201104080-087.pdf. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- ARCH PROFILE: *Assessment Catalogue*. <https://archprofile.com/catalogue/flip/test-catalogue-restricted.php>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- CASTILLO-GONZÁLEZ, Andrea és mások: *Relation and effect of resilience on burnout in nurses: A literature review and meta-analysis*. In: *International Nursing Review* 2024/1, 160–167. o. <https://doi.org/10.1111/inr.12838>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- EÜ-118/27: *A műveleti alkalmazás pszichológiai biztosításának kézikönyve parancsnokok számára*. MH Honvédkórház kiadványa, Budapest, 2012.
- FARBER, Barry A.: *Burnout in Psychotherapists: Incidence, Types, and Trends*. In: *Psychotherapy in Private Practice* 1990/1, 35–44. o. https://psycnet.apa.org/doi/10.1300/J294v08n01_07. (A letöltés időpontja: 2026. január 28.)
- FARKAS Attila és mások: *Sebészek közötti generációs különbségek a munkahelyi elégedettség és kiégés tükrében*. In: *Orvosi Hetilap* 2025/13, 483–493. o. <https://doi.org/10.1556/650.2025.33263>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- FREUDENBERGER, Herbert J.: *Staff Burn-out*. In: *Journal of Social Issues* 2010/1, 159–165. o. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x>. (A letöltés időpontja: 2026. január 28.)
- FREUDENBERGER, Herbert J., RICHELSON, Geraldine: *Burn-out: The High Cost of High Achievement*. Anchor Press, New York, 1980.
- HAZAG Anikó és mások: *A hallgatói kiégés-szindróma mérése. A Maslach kiégés teszt hallgatói változatának (MBI_SS) validálása hazai mintán*. In: *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika* 2010/2, 151–168. o. <https://real.mtak.hu/58271/1/mental.11.2010.2.4.pdf>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- HORNÁK Beatrix: *Mentális állóképesség összefüggése az egészségmagatartással*. In: *Honvédorvos* 2012/3–4, 129–142. o. <https://www.mhek.hu/images/media/5fdb3ac02230b349731518.pdf>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- JÁRAI Róbert és mások: *A Connor–Davidson reziliencia-kérdőív 10 itemes változatának jellemzői*. In: *Alkalmazott Pszichológia* 2015/1, 129–136. o. <https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2015.1.129>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- KOLLÁR Csaba: *A munkahelyi kiégés (burnout szindróma) elméleti megközelítése, kutatási irányai és közgazdaságtudományi aspektusa*. https://www.fluentum.hu/fluentum_I_3_dr_kollarcsaba.pdf. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- KRISTENSEN, Tage S. és mások: *The Copenhagen Burnout Inventory: A new tool for the assessment of burnout*. In: *Work & Stress* 2025/3, 192–207. o. <https://doi.org/10.1080/02678370500297720>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- MASLACH, Christina; JACKSON, Susan E.: *The measurement of experienced burnout*. In: *Journal of Occupational Behavior* 1981/2, 99–113. o. <https://doi.org/10.1002/job.4030020205>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- MONTERO-MARÍN, Jesus; GARCÍA-CAMPAYO, Javier: *A newer and broader definition of*

- burnout: Validation of the Burnout Clinical Subtype Questionnaire (BCSQ-36)*. In: BMC Public Health 2010/10, 302. o. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-302>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- MÜNNICH Ákos és mások: *Egyszerű (teszt-) skálakeresztési módszerek*. In: Alkalmazott Pszichológia 2001/3, 65–87. o.
- OLÁH Attila: *Érzelmek, megküzdés és optimális élmény*. Trefort Kiadó, Budapest, 2006.
- RÓZSA Sándor és mások: *A pszichológiai mérés alapjai*. Bölcsész Konzorcium, 2006.
- SAJÓ Zsolt Attila: *Főkomponens analízis*. Sajóattila.home.blog. 2021. augusztus 8. <https://sajozsattila.home.blog/2021/08/02/fokomponens-analizis-2>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- SCHAUFELI, Wilmar B. és mások: *Burnout: 35 years of research and practice*. <https://www.wilmarschaufeli.nl/publications/Schaufeli/311.pdf>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- SHOMAN, Yara és mások: *Psychometric validity of the Shirom-Melamed Burnout Measure and the Burnout Assessment Tool: a systematic review*. In: Archives of Industrial Hygiene and Toxicology 2023/4, 238–245. o. <https://doi.org/10.2478/aiht-2023-74-3769>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- STAUDER Adrienne, KONKOLY THEGE, Barna: *Az észlelt stressz (PSS) magyarországi verziójának jellemzői*. In: Mentálhigiéné és Pszichoszomatika 2006/3, 203–216. o. <https://doi.org/10.1556/Mental.7.2006.3.4>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- SUSÁNSZKY Éva és mások: *A WHO Jól-lét rövidített (WBI-5) magyar változatának validálása a Hungarostudy 2002 országos lakossági egészségfelmérés alapján*. In: Mentálhigiéné és Pszichoszomatika 2006/3, 247–255. o. <https://doi.org/10.1556/Mental.7.2006.3.8>. (A letöltés időpontja: 2026. január 30.)
- SZÉKELY Márta, BARNA Ildikó: *Túlélőkészlet az SPSS-hez*. Typotex Kiadó, Budapest, 2002.
- URBÁN Nóra, KOVÁCS László: *A pszichológiai reziliencia, mint integrált alkalmazkodó rendszer*. In: Honvédorvos 2016/3–4, 43–50. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2016.3-4.43-50>. (A letöltés időpontja: 2026. február 2.)
- World Health Organization: *Burn-out an “occupational phenomenon”: International Classification of Diseases*. Who.org. 2019. május 28. <https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon-international-classification-of-diseases> (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)
- World Health Organization: *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD)*. Who.org. <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>. (A letöltés időpontja: 2026. január 29.)

INTRODUCING AN EXPERIMENTAL BURN-OUT QUESTIONNAIRE

AUTHOR Maj. Norbert Markolt, HDF Medical Centre

KEYWORDS burn-out, questionnaire, reliability, validity

ABSTRACT *Besides the appropriate human competencies, adequate level of motivation as an essential factor in individual and collective moral plays an important role in employing military force successfully in the homeland and in operational areas as well. The concept of burn-out as a chronic loss of motivation is an useful psychological construction to measure the level of motivation influencing operational effectivity.*

At the beginning, during the time of conceptualization, burn-out theory was used to depict typical vocational attitude changes of healthcare and social workers. Nowadays we use the term burn-out in a much more general way: this motivational loss affects almost every vocational group, especially military and law enforcement personnel.

Regarding the measuring of burn-out, there are few available questionnaires with decent psychometric features that have been adapted to the Hungarian language, and are applicable in military environments.

In this study, I introduce an experimental military-oriented burn-out questionnaire, sharing the measurement's device validity and reliability. The test measures not just the classical dimension of burn-out, but also some of the behavioural changes associated with the mental state of chronic fatigue.

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN: A TRIAGE-TÓL A REHABILITÁCIÓIG

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.53-67>

SZERZŐK Surányi Zsolt Mihály őrnagy, MH Egészségügyi Központ, a Nemzeti Közszer-
lati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola doktorandusza (ORCID: 0009-
0001-8707-2765, MTMT: 10090221)

Dr. habil. Négyesi Imre ezredes, Nemzeti Közszerlati Egyetem, Hadtudomá-
nyi és Honvédtisztképző Kar, Informatikai Tanszék (ORCID: 0000-0003-1144-
1912, MTMT: 10002896)

KULCSSZAVAK mesterséges intelligencia, egészségügy

ABSZTRAKT *Napjainkra szinte megkerülhetetlen tényező lett a mesterséges intelligen-
cia, a mindennapi életünk egyre több területén jelenik meg. A különböző szakterületek
közül – mint például a gazdasági, pénzügyi, kutatás, informatika – talán az egészség-
ügy területén figyelhető meg a legmarkánsabb térnyerése az MI'-nek. Az egészségügyi
területen való alkalmazásakor azonban nemcsak a betegeket, de a szakdolgozókat is
meg kell győzni arról a tényről – elkerülve az ismeretlentől való félelemérzetet –, hogy
az új technológia minden téren a javukat szolgálja.*

*Jelen cikk betekintést enged a különböző egészségügyi szakterületeken alkalmazható
MI-technológiák fejlődésébe és használatába napjainkban és a közeljövőben, továbbá
azok potenciális veszélyével is foglalkozik.*

BEVEZETÉS

A 20. század elejéig az orvoslás sok eset-
ben a megfigyeléseken és a belőlük levont
következtetéseken alapult, valamint a
helyi szokások vagy hiedelmek befo-
lyásolták a tudományos alapok helyett.
Az orvosképzés (és vele párhuzamosan
a gyógyítás) területén a szabványosítást
és az ezzel egyidejű minőségbiztosítás

megjelenését az Amerikai Orvosi Tár-
saság² 1847-es megalakulásához kötik.
A megszerzett tudás és annak megosz-
tása innentől kezdve exponenciálisan
terjedni kezdett. A nyomtatott kiadvá-
nyokat lassan felváltotta a digitális tér,
és az ismeretanyagok egyre több ember
számára váltak elérhetővé.

1 Angolul: Artificial Intelligence (AI).

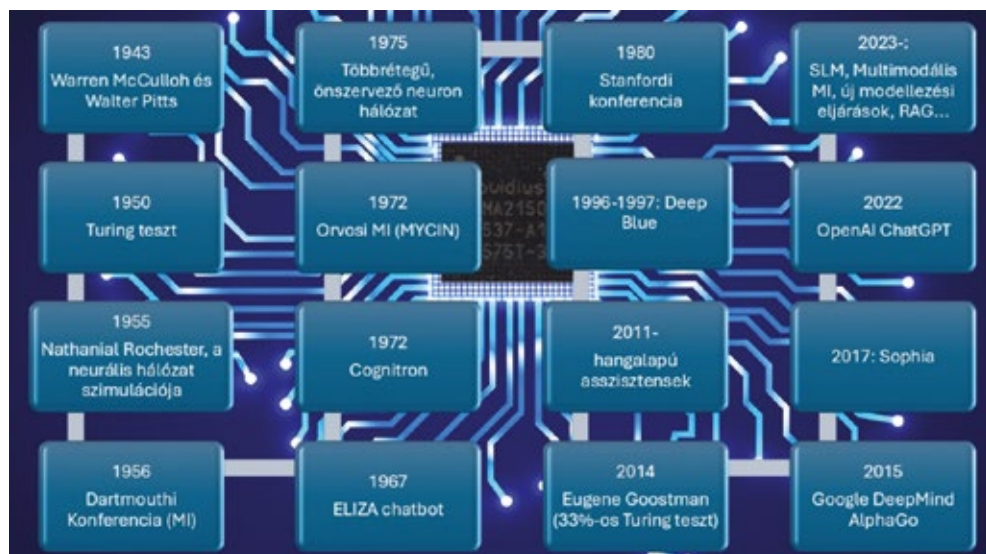
2 American Medical Association (AMA).

A számítógép megjelenésével az emberiségnek lehetősége nyílt az összegyűjtött adatokat rendszerezni és tudományos felismeréseket tenni. Ezek az adatok nagy mennyiségű információt tartalmaznak, szerkezetükben is nagyon változatosak, és a számítógépes programokkal nagyon gyorsan feldolgozhatók. A tudomány *Big Data* néven nevezi az ilyen típusú adatokat.³

Szabó és társai cikkükben az alábbiak szerint definiálták a várható paradigmaváltást: Az egészségügyi aranyláz középpontjában az adat áll. Az adat életet ment, sőt egyes esetekben például a genetikai információk összehasonlítása szolgál a célzott kezelések alapjául, azaz adat nélkül nincs gyógyítás. Az adat ugyanakkor alkalmas közpénz megtakarítására és gazdasági érték előállítására is. Az emberiség számára a digitális

egészségügy azt az ígéretet hordozza, hogy segítségével olyan helyekre is eljut az egészség, ahol korábban nem volt elérhető. A digitális egészségügy olyan lesz a 21. században, mint a védőoltások a múlt században. Az adat jelentőségét jól érzékelteti a nemzetközi irodalomban már évek óta használt mondás, miszerint az adat az új nemesfém, az új olaj.⁴

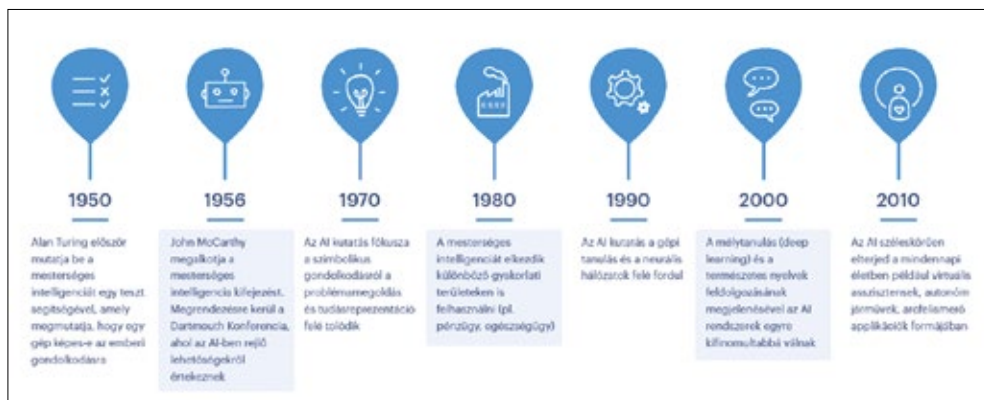
Dr. Meskó Bertalan orvosi jövőkutató *Az egészségügyben alkalmazott mesterséges intelligencia* című előadásában kitért arra, hogy az MI az orvosokat a döntéshozatalban, a pácienseket az adataik elemzésében, az egészségügy vezetőit pedig a folyamatok finomhangolásában fogja segíteni, de csak akkor, ha megfelel a technológia a bizonyítékokon alapuló orvoslás feltételeinek. Hangsúlyozta, hogy „a mi generációnk felelőssé-



1. ábra. A mesterséges intelligencia kronológiája (forrás: <https://real.mtak.hu/213317>)

3 NÉGYESI Imre; KISS Csaba: *A mesterséges intelligencia a hadisérültek rehabilitációjában.*

4 SZABÓ Zoltán Attila és mások: *A digitális egészségügyi ökoszisztéma fogalmának és elemeinek nemzetközi és hazai áttekintése.*



2. ábra. Az MI rövid története. (Az idővonalat 100%-ban az OpenAI GPT-3 algoritmus generálta, <https://www.webnode.com/hu/blog/files/AI-timeline-HU.png>)

ge, hogy megtanulja az AI-t oly módon használni, hogy előnyeit kiélvezzük, de közben ne veszítsük el a kontrollt”⁵

Jelenünk MI-technológiájának és az ennek alapját képező neurális hálózatoknak a története az 1940-es években kezdődött. Warren McCulloch neurofiziológus és Walter Pitts matematikus közösen publikált tanulmányukban vázolták fel az idegsejtek általuk feltételezett működési sajátosságait 1943-ban. Elméletük bemutatása érdekében egy elektromos áramkörökre épülő, egyszerű neurális hálózatot hoztak létre (1. ábra).⁶ Napja-

inkra a mesterséges intelligencia virtuális neurális hálózatokat használ, melyek a biológiai agyhoz hasonlóan működnek, hogy felismerjék az adatokban lévő mintázatokat, és döntsenek az ezekre az adatokra adott válaszról.

A cikkben a teljesség igénye nélkül bemutatjuk az egészségügy több szakterületét, ahol az MI már napjainkban is jelen van, továbbá a közeljövőben várható újdonságokat is megemlíjtjük. Végezetül a jelenleg ismert veszélyekre is kitér a cikk, melyek az MI használata során felmerülhetnek.

TRIAGE⁷

Az MI alkalmazása a triage folyamatában forradalmasíthatja a betegellátást, különösen a sürgősségi helyzetekben és a harctéri körülmények között. Továbbá jelentős mértékben hozzájárul-

hat a triage folyamat hatékonyságának növeléséhez, javítva ezzel a betegellátás minőségét és gyorsaságát. Az MI alkalmazása lehetővé teszi a pontosabb diagnózist, az optimális erőforrás-kezelést

5 BÓDI Bernadett: *Mesterséges intelligencia az egészségügyben – víziók és kihívások.*

6 OLLÁRI Viktor Szilárd, SURÁNYI Zsolt Mihály: *A mesterséges intelligencia alkalmazásának egyes kérdőjelei.*

7 A triage francia szó, jelentése: szétválogatni. A sérültek és betegek osztályozására és súlyossági állapotuk szerinti besorolására használatos eljárás az egészségügyben (kiejtése: triázs).

és a folyamatos betegmonitorozást, ami különösen fontos az egészségügyi ellátás első állomásán. Az új technológiák és megoldások nemcsak a diagnózist és a kezelést teszik hatékonyabbá, hanem hozzájárulnak a sérültek életminőségének javításához is. Bemutatunk néhány részterületet, ahol az MI értékes támogató lehet.⁸

- Gyorsabb és pontosabb betegértékelés: Az MI-algoritmusok képesek nagy mennyiségű adatot (például vitális jelek, a sérülés típusa, a beteg anamnézise) valós időben elemezni, és javaslatot tenni a beteg sürgősségi kategóriájára. Ez segíthet csökkenteni az emberi hibák lehetőségét és felgyorsítani a döntéshozatalt, ami kritikus lehet egy MASCAL⁹ esetén.
- Prediktív analitika a beteg állapota romlásának előrejelzésére: Az MI-modellek képesek a beérkező adatok alapján előre jelezni, hogy mely betegek vagy sérültek állapota romolhat a legprogresszívebben. Ez lehetővé teszi a proaktív beavatkozást és a rendelkezésre álló erőforrások hatékonyabb elosztását a legsürgősebb esetekre.
- Erő- és szakanyagforrás-optimalizálás: Az MI segíthet a rendelkezésre álló egészségügyi személyzet, felszerelés és gyógyszerkészlet optimális elosztásában a triage során az előre jelzett betegszám és a sérülések súlyossága alapján. Ez különösen fontos lehet katasztrófhelyzetekben, MASCAL vagy harctéri körülmények között.

- Az objektív döntéshozatal támogatása: Az MI-algoritmusok elfogultságtól mentesen, objektíven, kizárólag az adatokra támaszkodva segíthetik a triage személyzetét a döntések meghozatalában. Ez növelheti a méltányosságot és csökkentheti a szubjektív tényezők befolyását.
- Telemedicina és távmonitorozás: Az MI-alapú rendszerek lehetővé tehetik a betegek távoli előzetes felmérését és monitorozását a helyszínen vagy a szállítás közben. Ez segíthet az egészségügyi létesítményeknek vagy kórházaknak felkészülni a beérkező betegekre és ehhez optimalizálni a rendelkezésre álló erőforrásokat.
- Dokumentáció és jelentések automatizálása: Az MI segíthet a triage folyamatának dokumentálásában és a szükséges jelentések automatikus generálásában, csökkentve az egészségügyi személyzetre nehezedő adminisztratív terheket.
- Kiképzés és szimuláció: Az MI-alapú szimulációs eszközök valóság-hű helyzeteket teremthetnek (AR¹⁰- vagy VR¹¹-környezet) a triage-ban részt vevő személyzet képzéséhez és a döntéshozatali készségeik fejlesztéséhez, azáltal, hogy különböző, de valóság-hű eseményeket generálnak. „A szimulációalapú oktatás olyan megközelítése a klinikai gyakorlatoknak, amely lehetőséget nyújt a képzésben részt vevőknek arra, hogy változatos, „valós” élethelyzetbeli tapasztalatokat

8 ADEBAYO, Da'Costa és mások: *AI-driven triage in emergency departments: A review of benefits, challenges, and future directions.*

9 Mass Casualty: tömeges, nagyszámú és súlyos állapotú sérülttel járó esemény.

10 Augmented Reality: kiterjesztett valóság.

11 Virtual Reality: virtuális valóság.

szerezhessenek, a saját és a betegek egészségének veszélyeztetése nélkül”.¹²

Fontos megjegyezni, hogy az MI a triage során egy támogató eszköz, és nem

helyettesíti a képzett orvos és egészségügyi személyzet szakértelmét és klinikai ítélőképességét. Az emberi felügyelet és a végső döntéshozatal továbbra is elengedhetetlen.

TRIAGE A HARCTÉREN

A harctéri triage egy kritikus folyamat, amelynek célja a sebesült katonák gyors és hatékony osztályozása a rendelkezésre álló erőforrások (személyzet, felszerelés, idő) optimális felhasználása mellett. A cél a legtöbb élet megmentése és a maradandó károsodások minimalizálása, mindez harctéri körülmények között.

Fontos hangsúlyozni, hogy a harctéri triage rendkívül összetett és dinamikus folyamat. Az MI itt egy értékes segítő eszköz lehet, amely a gyorsaságot, a pontosságot és az adatvezérelt döntéshozatalt támogatja. A végső döntést azonban mindig a helyszínen lévő egészségügyi szakszemélyzetnek kell meghoznia, figyelembe véve a helyszíni körülményeket és a klinikai ítélőképességét.

A harctéri triage eltér a civil sürgősségi ellátástól, mivel korlátozott erőforrások állnak az egészségügyi szakszemélyzet rendelkezésére, valamint dinamikusan változó és veszélyes környezetben történik az ellátás. A harctéri körülmények speciális kihívásai (kommunikációs nehézségek, időjárási viszonyok, ellenséges tevékenység) is befolyásolhatják az MI alkalmazhatóságát és megbízhatóságát.

Az MI a harctéri triage folyamatát a döntéshozatal különböző aspektusaiban az alábbiakkal képes támogatni:¹³

- Valós idejű adatelemzés: A harctéri sérültekről gyűjtött egészségügyi adatok (vitális paraméterek, a sérülés mechanizmusa, látható sérülések) az MI-algoritmusok segítségével villámgyorsan elemezhetők. A katonán viselt szenzorok vagy az egészségügyi ellátó által rögzített információkat azonnal fel lehet dolgozni, továbbá telemedicina segítségével továbbadni. Az MI-alapú alkalmazások segíthetik a könnyű sérülteket az állapotuk önálló felmérésében és a tüneteik rögzítésében, ezzel is csökkentve az egészségügyi személyzet terheit.
- Automata/automatizált riasztások: Az MI képes felismerni a kritikus élettani értékeket (pl. magas pulzus vagy légzésszám, kritikus vérnyomás, oxigénszint-csökkenés) és azonnali riasztást küldeni az egészségügyi személyzetnek, felhívja a figyelmet a legsürgősebb esetekre vagy a várható állapotrosszabbodásra.
- Priorizálás a rendelkezésre álló erőforrások figyelembevételével: Az MI segíthet a várható állapotromlás prognosztizációjában, a rendelkezésre álló erőforrások és kapacitások figyelembevételével a sérültek kiürítési sorrendjének felállításában is.

12 FEJES Zsolt Dezső és mások: *E-volution a védelem-egészségügyben*.

13 RIGGENBACH, Zachary William és mások: *AI on the Front Lines: A Primer for the Military Health Professional*.

PREDIKTÍV ANALITIKA

A prediktív analitika főként statisztikai és elemzési szakterületeken használatos kifejezés, mely magába foglalja a statisztikai eljárásokat, a gépi tanulás szintjeit és a különböző adatbázisok optimalizációját a feldolgozásuk során. Az MI-rendszer adatfeldolgozási technikák és eszközök összessége, amelyek előrejelzéseket készítenek a jövőbeli eseményekről vagy viselkedésekről a múltbeli és jelenlegi adatok elemzése alapján. Továbbá statisztikai algoritmusokat és gépi tanulási technikákat alkalmaz, hogy azonosítsa a mintákat és trendeket, amelyek alapján pontos előrejelzéseket készíthetünk.

A számítógépek fejlődése az 1950-es évektől kezdve forradalmasította az adatelemzést, lehetővé téve nagyobb adathalmazok feldolgozását. Az 1990-es években a *Big Data* és az adatbányászat térnyerése új lendületet adott a prediktív analitikának. Azóta a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás integrációja tovább növelte az előrejelzések pontosságát és alkalmazási lehetőségeit. A prediktív analitika az egészségügyben forradalmi változásokat hozhat, mivel lehetővé teszi:

- *a betegségek korai felismerését:* az algoritmusok elemzik a betegek kórtörténetét és biometrikus adatait, hogy azonosítsák a betegségek kialakulásának kockázatát;
- *a kezelések személyre szabását:* a prediktív analitika segít az orvosoknak a legmegfelelőbb kezelési terv kidolgozásában, figyelembe véve a beteg egyedi jellemzőit, ezzel is növelve az egészségügyi ellátórendszerek hatékonyságát.

A prediktív analitika alkalmazása a katonai egészségügyben jelentős előnyökkel járhat. A betegségek korai felismerése a katonai környezetben nem csupán az egyéni egészség megőrzését szolgálja, hanem a kontingens hadrafoghatóságát is, és a misszió sikerességének kulcsfontosságú tényezője lehet. Egy járvány vagy fertőző betegség gyors terjedése egy katonai egységen belül komoly logisztikai és operatív kihívásokat jelenthet. Az MI által támogatott prediktív modellek képesek elemezni a katonák mozgását, a környezeti tényezőket és a korábbi egészségügyi adatokat, így előre jelezhetik a potenciális járványkitöréseket vagy a betegségek terjedésének kockázatát. Ez lehetővé teszi a megelőző intézkedések – mint például célzott vakcináció vagy fokozott és szigorított higiéniai protokollok – időben történő bevezetését, minimalizálva a betegség okozta műveleti képesség csökkenését. A NATO-ban ezen törekvések a saját erők védelmének (FHP)¹⁴ részét képezik.

A kezelések személyre szabása a katonai egészségügyben speciális kihívásokra adhat választ. A hadszíntéren szerzett sérülések gyakran komplexek és azonnali, precíz beavatkozást igényelnek. A prediktív analitika segíthet az orvosoknak és az egészségügyi szak személyzetnek abban, hogy a sérülés jellege, a katona egyéni fiziológiai adatai és kórtörténete alapján a legmegfelelőbb ellátási stratégiát válasszák ki. Például az algoritmusok elemezhetik a sérülés mértékét és a vitális jeleket, hogy előre jelezzék a lehetséges komplikációkat és támogassák a gyors és hatékony döntéshozatalt a kritikus helyze-

14 Force Health Protection.

tekben. Hosszú távon pedig a személyre szabott rehabilitációs tervek kidolgozásában is segíthet az MI, figyelembe véve

a katona egyéni felépülési ütemét és a szolgálatba történő mielőbbi visszatérésének igényét.

PREDIKTÍV ANALITIKA AZ EPIDEMIOLOGIAI SZAKTERÜLETEN

A Magyarországon települő NATO Katona-egészségügyi Kiválósági Központ (*NATO Centre of Excellence for Military Medicine*) által végzett kutatás alapján megállapították, hogy az EpiNATO-2¹⁵ nem alkalmas arra, hogy időben riaszson fertőző betegségek kitörésére, illetve CBRN-harcanyagok bevetésére. Ennek oka a jelentések egyhetes időintervalluma, ami túl hosszú idő ahhoz, hogy időben lehessen reagálni egy fertőzésre vagy támadásra. Ezen konklúzió levonása segítette elő azt az elhatározást, hogy sürgetve elrendeljenek egy valódi NRTS-típusú képesség biztosításához szükséges fejlesztést. Ezen törekvés gyümölcse lett a *NATO Real Time Surveillance Tool (NRTS)*.

Ez az eszköz átlátható módon teszi lehetővé a NATO-missziókban részt vevő csapataink egészségi állapotának közel valós idejű megfigyelését. Nagymértékben segíti a lehetséges betegségek/fertőzések kitörésének, az esetleges harcanyagok terjedésének azonosítását, így lehetővé teszi a gyors reagálást, ezáltal elősegíti, hogy a lehető leghamarabb meg tudjuk állítani a betegségek vagy a károkozás terjedését. Ezt az eszköz úgy biztosítja, hogy figyelmeztető jelek és tünetek konstellációját vizsgálja, nem vár laboratóriumi vizsgálattal megerősített diagnózisokra. Ha bizonyos számú betegnél ugyanazon jelek és tünetek jelentkeznek, akkor a rendszer riasztást generál.¹⁶

KÉPALKOTÓ DIAGNOSZTIKA

A képalkotó diagnosztika területén a mesterséges intelligencia nem az orvos helyettesítését, hanem az orvos kiterjesztett képességeinek támogatását szolgálja, különösen olyan erőforráshiányos környezetben, mint a harctéri betegellátás. Ezt a szakterületet a *második szempár*¹⁷ koncepciójával írhatjuk le a

legpontosabban. A harctéri missziók során vagy a sürgősségi ellátás túlterhelt időszakokban gyakori probléma a radiológus szakorvos hiánya, így az MI alkalmazása az orvosi felvételek előszűrésében életmentő jelentőséggel bírhat, ezzel is hozzájárulva az időablak csökkentéséhez.

15 A NATO-missziókban jelenleg alkalmazott, heti rendszerességgű egészségügyi jelentési formátum.

16 KECSKÉS Attila: *Nagy adatbázisok és a mesterséges intelligencia (MI) epidemiológiai felhasználási lehetőségei a nemzetközi katona-egészségügyben.*

17 Second pair of eyes.

A második szempár

A diagnosztikában ez a kifejezés egy biztonsági és minőségbiztosítási elvre utal. A lényege a kettős ellenőrzés (más néven „a négy szem elve”), mely alapján egy leletet, mintát vagy diagnózist két, egymástól független szakember is megvizsgál, hogy minimalizálják a té-

vedés lehetőségét. Nem bizalmatlanság az első szakvéleményt kiállító orvossal szemben, hanem egy szakmai protokoll, ami a beteg biztonságát garantálja, különösen olyan területeken, ahol az emberi tényező (figyelem, fáradság) befolyásolhatja az eredményt.

Az MI megjelenése a radiológia területén

A mesterséges intelligencia – különösen a mélytanulás¹⁸ és a konvolúciós neurális hálózatok (CNN)¹⁹ technológiája – alkalmas a röntgen-, CT- és MRI-felvételek azonnali, automatizált elemzésére. Ez a képesség kritikus fontosságú lehet katonai műveletek során (pl. Role 1-es vagy Role 2-es szintű katonai ellátóhelyeken), ahol nem biztosított a 24 órás radiológusi jelenlét.

Ide tartozik a számítógéppel támogatott diagnosztika (Computer-Aided Detection), ami már most is képes a mellkasröntgenen a TBC- vagy a COVID-szűrésre, továbbá a fogászati panoráma röntgenfelvételen az állkapocsban található gyulladásos elváltozás felismerésére – ez a katonai alkalmassági vizsgálatoknál is folyamatgyorsításként alkalmazható eljárás lehet.²⁰

Azonban nem szabad teljesen az MI-re támaszkodni a leletek során. Amikor az orvosi diagnosztikáról beszélünk, a legfontosabb kérdés nem az, hogy ki a gyorsabb, hanem hogy ki téved

kevesebbet (az MI vagy az ember). A kutatások kétféle hibát mérnek:

- amikor nem vesszük észre a bajt (*a szenzitivitás hiánya*);
- és amikor vaklármát csapunk (*a specificitás hiánya*).

A mesterséges intelligencia és a humán diagnosztika hatékonyságának összehasonlítására három meghatározó, nemzetközileg elismert tanulmány eredményeinek elemzésére és azok összehasonlítására került sor. (1. táblázat)

A *The Lancet Digital Health*²¹ folyóiratban közölt átfogó vizsgálat – amely a röntgen-, CT- és MRI-felvételek általános képalkotását elemezte – rámutatott, hogy a betegségek észrevételében (szenzitivitás) a szakorvosok és az algoritmusok közel azonos szinten teljesítenek (86,4% illetve 87,0%), gyakorlatilag döntetlen eredményt mutatva. Ugyanakkor az egészséges esetek felismerésében (specificitás) az MI pontosabbnak bizonyult (92,5% szemben az orvosok

18 Deep Learning.

19 Convolutional Neural Networks.

20 Computer-Aided Detection: számítógéppel támogatott észlelés.

21 Liu, Xiaoxuan és mások: *A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis.*

1. táblázat. A szenzitivitás és a specificitás összehasonlítása az ember és az MI között (a szerzők szerkesztése)

Publikáció	Orvosi szakterület	Teljesítmény, mutató	Orvosok	Mesterséges intelligencia (MI)	Eredmény
The Lancet Digital Health	általános képalkotás (röntgen, CT, MRI vegyesen)	szenzitivitás (a betegség észrevétele)	86,40%	87,00%	döntetlen (minimális MI-előny)
		specificitás (egészségesek felismerése)	90,50%	92,50%	Az MI pontosabb (kevesebb téves riasztás)
Nature	mellrákszűrés (mammográfia)	téves pozitív csökkenés (USA-minta)	Referencia	-5,70%	Az MI sokkal pontosabb (kevesebb felesleges visszahívás)
		téves pozitív csökkenés (USA-minta)	Referencia	-9,40%	Az MI sokkal pontosabb (kevesebb felesleges visszahívás)
Annals of Oncology	melanoma (dermoszkópos képek)	szenzitivitás (betegség észrevétele)	86,60%	95,00%	Az MI érzékenyebb (több elváltozást vett észre)
		specificitás (ugyanazon érzékenység mellett)	71,30%	82,50%	Az MI pontosabb (sokkal kevesebb téves gyanú)

90,5%-ával), ami kevesebb téves riasztást eredményez.

A *Nature*²² magazinban publikált kutatás kifejezetten a mammográfias mellrákszűrésre fókuszált, ahol az emberi tényezőből fakadó vaklárma gyakori probléma. Az eredmények azt mutatták, hogy az MI alkalmazásával az USA-mintán vizsgált esetekben 5,7%-kal, illetve 9,4%-kal csökkent a téves pozitív diagnózisok aránya a referenciacsoporthoz képest. Ez a javulás jelentős mértékben csökkentheti a páciensek felesleges visszahívását és a szorongást okozó indokolatlan további vizsgálatokat.

A legszembetűnőbb különbséget az *Annals of Oncology*²³ tanulmánya rögzítette a melanoma²⁴ dermoszkópos²⁵

felismerése terén. Ebben a szegmensben a mesterséges intelligencia mindkét mutatóban felülmúlta a humán diagnosztákat: a betegség észrevételében (szenzitivitás) 95,0%-os pontosságot ért el az orvosok 86,6%-os átlagával szemben, miközben a specificitás terén is jóval magasabb, 82,5%-os eredményt produkált a szakemberek 71,3%-os teljesítményéhez képest. Ezek az adatok alátámasztják, hogy a bőrgyógyászati diagnosztikában az MI mint második szempár kiemelkedő hatékonysággal képes támogatni a korai felismerést.

A három kutatás adatait összegezve kijelenthető, hogy a mesterséges intelligencia a képelemzésben kevesebbet téved, de ez nem jelenti az orvosok

22 MCKINNEY, Scott Mayer és mások: *Addendum: International evaluation of an AI system for breast cancer screening.*

23 HAENSLE, H.A. és mások: *Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists.*

24 A bőr pigmentet termelő sejteiből kiinduló rosszindulatú bőrdaganat.

25 Bőrgyógyászati diagnosztikai eszköz (nagyítót és polarizált fényforrást tartalmaz).

szerepének végét. A jövőt a *hibrid diagnosztika* jelenti, ahol az MI kiszűri a

hibákat és eltéréseket, de az orvos hozza meg a végső döntést.

MI általi prioritizálás a diagnosztikai triage-ban

Az algoritmusok képesek a beérkező képek közül azonnal kiszűrni a kritikus, életet veszélyeztető vagy maradandó károsodást okozó eseteket (pl. légmell, koponyaűri vérzés, csigolyatörés).

A rendszer piros zászlóval jelöli meg azt a felvételt, amit a leletező orvosnak azonnal látnia kell, így a sürgős esetek nem váraкоznak a leletezési sorban, hanem azokat előresorolja az alkalmazás.

Az MI megjelenése a hordozható diagnosztika területén

A mesterséges intelligencia technológiával történő támogatás a hordozható készülékek (például a POCUS²⁶) területén is megjelent, ezáltal napjainkban már nem csupán passzív képkalkoló eszközként, hanem aktív diagnosztikai asszisztensként tekinthetünk rájuk.

Ezek a rendszerek valós időben képesek vezetni a nem radiológus végzettségű szakorvos kezét – vizuálisan jelezve a vizsgálófej optimális helyzetét –, így segítve például a belső vérzések felkutatását vagy a vénabiztosítást nehéz körülmények között.

REHABILITÁCIÓ

A rehabilitáció gyakran hónapokig tartó, komplex folyamat, ahol a mesterséges intelligencia nemcsak a személyre szabott gyógyulási terv összeállítását

biztosíthatja, hanem a folyamatos monitorozást is lehetővé teszi, ezzel közvetlenül hozzájárulva a katonák szolgálatba történő mielőbbi visszatéréséhez²⁷.

Első lépés a rehabilitáció felé: kiürítés

A harctéri sérültek kimentése/kiürítése az ellátási lánc első, kritikus lépése. Ebben nyújthat segítséget a *Battlefield Extraction-Assist Robot*²⁸ (BEAR), melynek elsődleges feladata a sérült katonák kimentése az ellenséges tűzből az élőerő kockáztatása nélkül (*1. kép*). Erős hidraulikus rendszerének és

egyedi lánctalpas kialakításának köszönhetően a robot képes nehéz terhet – akár egy teljes felszerelésben lévő sérültet – hosszú távon és egyenetlen terepen is stabilan szállítani, miközben az MI folyamatosan elemzi a terepvizonyokat az egyensúly megőrzése érdekében.²⁹

26 Point-of-Care Ultrasound: ágy melletti ultrahang/ultrahangvizsgálat (az eszköz mobilitását hangsúlyozza).

27 Return to Duty (RTD).

28 Battlefield Extraction-Assist Robot: harctéri kiürítést végző robot.

29 NÉGYESI Imre, RIKK János: *Katonai feladatok támogatása mesterséges intelligenciával*.



1. kép. BEAR-robot (forrás: <https://api.army.mil/e2/c-images/2010/11/22/92710/size0-full-army.mil-92710-2010-11-23-061154.jpg>)

Rehabilitáció lépésről lépésre

A súlyos végtagsérülést szenvedett katonák klinikai rehabilitációjában az MI-vezérelt robotikus eszközök és az exoskeletonok jelentik a technológiai evolúció következő lépcsőfokát. Bár a technológia gyökerei az 1960-as évekre nyúlnak vissza – amikor az amerikai hadsereg még az „emberfeletti erő” elérését célozta meg³⁰ –, a mai orvosi alkalmazás célja a funkcióvesztett végtagok újratanítása (2. kép).

Ezek az eszközök hatékony segítséget nyújtanak például a járás újbóli elsajátításában. Működésük alapja, hogy a mesterséges intelligencia szenzorok segítségével képes érzékelni a páciens izmainak apró, szabad szemmel talán nem is lát-

ható rezdüléseit (a mozgási szándékok), és a robotika csak olyan mértékben segíti a mozgást, amennyire az feltétlenül szükséges.

Ez az „asszisztív”³¹ működésmód kulcsfontosságú, mivel nem végzi el a munkát a sérült helyett, hanem aktív részvételre ösztönzi az idegrendszert, ezáltal gyorsítva a neurális regenerációt. Az exoskeletonok lehetővé teszik az objektív méréseket, így a gyógyulási folyamat pontosan követhető, precízebb rehabilitációs tervek építhetők fel.³²

A rehabilitáció a kórház elhagyása után is folytatódik. A távrehabilitáció (*telerehab*) és a gépi látáson alapuló

30 WEINHOFER Judit: *A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében* (1.)

31 Határozott, magabiztos, önérvényesítő, de nem agresszív.

32 WEINHOFER Judit: *A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében* (1.)



2. kép. Az exoskeleton használata a rehabilitációs célok elérésében (forrás: <https://www.researchgate.net/profile/Ahmad-Innab/publication/338257885/figure/fig10/AS:879155298197506@1586618365526/The-use-of-exoskeleton-to-reach-the-goals-of-rehabilitation.png>)

mozgáselemzés révén a katonák akár otthonukban vagy a laktanyában is végezhetik az előírt gyógytornát. Egy egyszerű kamera és egy MI-szoftver segítségével a rendszer valós időben figyeli a mozgást, és vizuális visszajelzést ad, ha a páciens helytelenül végzi a gyakorlatot – mintha egy gyógytornász állna mellette. Ez a megoldás jelentősen tehermentesíti a központi rehabilitációs intézeteket, miközben biztosítja a terápia szakmai felügyeletét.³³

Egy friss kutatásban metaanalízis igazolta, hogy az MI által támogatott

rehabilitáció a fájdalomcsökkentés és a funkcionális javulás terén is felveszi a versenyt a hagyományos módszerekkel.³⁴

Végezetül, az adatvezérelt prognózis a parancsnokok számára nyújt stratégiai információt. Az MI elemzi a rehabilitációs folyamat során keletkező hatalmas adatmennyiséget, és nagy pontossággal képes előre jelezni, hogy a katona mikor lesz újra hadrafogható.³⁵ Ez az információ elengedhetetlen a humán erőforrás-gazdálkodás és a műveleti tervezés szempontjából.

AZ MI HASZNÁLATÁNAK VESZÉLYEI

A mesterséges intelligencia használata is tartalmaz veszélyforrásokat, melyek kiküszöbölése vagy legalábbis csökkentése is elsődleges célként kell, hogy megfogalmazódjon. Nick Bostrom a

*Szuperintelligencia*³⁶ című könyvében leszögezi, hogy az embernél intelligensebb mesterséges intelligenciák egzisztenciális katasztrófát jelentenek számunkra.

33 JLELI, Mohamed és mások: *Artificial Intelligence-driven remote monitoring model for physical rehabilitation*.

34 LUO, Zixuan és mások: *Effectiveness of AI-assisted rehabilitation for musculoskeletal disorders: a network meta-analysis of pain, range of motion, and functional outcomes*.

35 Return to Duty (RTD).

36 BOSTROM, Nick: *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*.

Black box, a fekete doboz probléma

A megnevezés egy metaforikus kifejezés, amely arra utal, hogy egy rendszer működése nem feltétlenül transzparens vagy teljesen értelmezhető. Az informatikai fejlesztők is szembesülnek azzal a kihívással, hogy nem tudják teljesen megérteni, hogyan hozzák meg döntéseiket a mesterségesintelligencia-rendszerek.

Leggyakrabban a neurális modellek kapcsán jelenhet meg az elszámoltathatóság és az átláthatóság hiánya, mely a bemenő (input) adatok és a megkapott (output) végeredmény közötti elemezhetetlenségben manifesztálódik. Ennek a bizonytalanságnak az orvosi diagnosztika területén kiemelt jelentősége van, hiszen ha a megadott tünetekből vagy eredményekből kapott diagnózishoz vezető döntésmechanizmus láncolata nem megismerhető vagy kiismerhető, akkor a hibás döntéshozott felelősség kérdése is tisztázatlan lehet.

Az MI-programok átláthatósága bizalmat ébreszt és csökkenti a felhasználói előítéletet, miszerint a programban észrevétlen hibák vagy ártó szándékú, tudatos fejlesztői torzítások vannak, melyek az adatelemzésben nem szakmailag alátámasztott döntést eredményeznek. Olyan helyzetekben, melyekben az emberi élet lehet a tét, nincs helye bizonytalanságnak vagy potenciális bizalomhiánynak. A MI-ben véletlenül vagy szándékosan rejtőző hibák téves predik-

ciókhoz vezethetnek, melyek összességében torzítják a végső eredményt vagy diagnózist.

„A legtöbb kortárs MI-technológia legriasztóbb jellemzője kifürkészhetetlen mivoltuk. [...] Egyrészt egy bonyolult MI-rendszer pontosságát csak egy másik bonyolult MI-rendszer képes ellenőrizni. Másrészt még az MI létrehozói is a feketedoboz áldozatai. Igen, mindez pontosan azt jelenti, hogy nemcsak az MI működési mechanizmusát képtelenek megmagyarázni, hanem arról sincs fogalmuk, hogy az MI miképp éri el a kívánt eredményt. [...] Nem nehéz belátni, hogy a feketedoboz jelenti a legfőbb gátat az elszámoltathatóság és a megfelelő szabályozási keretrendszer létrehozása előtt az MI által okozott károk felelősségének megállapítására. A megmagyarázhatóság létfontosságú követelmény a nagy kockázatú és nagy tétellel bíró rendszerek (pl. katonai, klinikai, előrejelző, rendfenntartó stb.) esetében, amelyek előfeltétele a felhasználói bizalom.”³⁷

A fenti problémákra megoldást jelenthet az úgynevezett magyarázható MI (XAI)³⁸, mely olyan folyamatok és módszerek összessége, ami lehetővé teszi az emberi felhasználók számára, hogy megértsék és megbízzanak a gépi tanulási algoritmusok által létrehozott eredményekben és kimenetekben. A XAI a mesterséges intelligencia modelljének, várható hatásának és lehetséges torzításainak leírására szolgál.

37 TILESCH György, HATAMLEH, O.: *Mesterség és intelligencia – Vegyük kezünkbe sorsunkat az MI korában.* 139–140. o.

38 XAI: eXplainable Artificial Intelligence.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- ADEBAYO, Da'Costa és mások: *AI-driven triage in emergency departments: A review of benefits, challenges, and future directions*. In: International Journal of Medical Informatics Vol. 197, 105838. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.105838>. (A letöltés időpontja: 2024. december 14.)
- BÓDI Bernadett: *Mesterséges intelligencia az egészségügyben – víziók és kihívások*. Semmelweis.hu, 2022. május 11. <https://semmelweis.hu/hirek/2022/05/11/tudomanyos-es-uzleti-szalon-az-egeszseg-ugyben-alkalmazott-mesterseges-intelligen-cia>. (A letöltés időpontja: 2025. január 6.)
- BOSTROM, Nick: *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, 2014.
- FEJES Zsolt Dezső és mások: *E-volution a védelem-egészségügyben*. In: Honvédorvos 2024/3–4, 61–69. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.61-69>. (A letöltés időpontja: 2025. július 9.)
- HAENSSLE, H.A. és mások: *Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists*. In: Annals of Oncology 2018/29, 1836–1842. o. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdy166>. (A letöltés időpontja: 2025. december 18.)
- JLELI, Mohamed és mások: *Artificial Intelligence-driven remote monitoring model for physical rehabilitation*. In: Journal of Disability Research 2024/1, e20230065. <https://doi.org/10.57197/JDR-2023-0065>. (A letöltés időpontja: 2025. december 21.)
- KECSKÉS Attila: *Nagy adatbázisok és a mesterséges intelligencia (MI) epidemiológiai felhasználási lehetőségei a nemzetközi katonai-egészségügyben*. In: Innováció Menedzsment Egészségügy (IME) 2024/2 különszám, 4–7. o. <https://doi.org/10.53020/IME-2024-KSZ-201>. (A letöltés időpontja: 2025. április 14.)
- LIU, Xiaoxuan és mások: *A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis*. In: The Lancet Digital Health 2019/1, 271–279. o. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30123-2](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30123-2). (A letöltés időpontja: 2025. december 18.)
- LUO, Zixuan és mások: *Effectiveness of AI-assisted rehabilitation for musculoskeletal disorders: a network meta-analysis of pain, range of motion, and functional outcomes*. In: Frontiers in Bioengineering and Biotechnology 2025/13, <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1660524>. (A letöltés időpontja: 2025. december 20.)
- McKINNEY, Scott Mayer és mások: *Addendum: International evaluation of an AI system for breast cancer screening*. In: Nature 2020/577, 89–94. o. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>. (A letöltés időpontja: 2025. december 18.)
- NÉGYESI Imre, KISS Csaba: *A mesterséges intelligencia a hadisérültek rehabilitációjában*. In: Hadtudományi Szemle 2024/1, 121–130. o. <https://doi.org/10.32563/hsz.2024.1.8>. (A letöltés időpontja: 2025. december 18.)
- NÉGYESI Imre, RIKK János: *Katonai feladatok támogatása mesterséges intelligenciával*. In: Sereg Szemle: A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság folyóirata 2017/3–4, 120–136. o. <https://honvedelem.hu/images/media/5f58bfbfe98846551776108.pdf#page=120>. (A letöltés időpontja: 2025. december 17.)
- OLLÁRI Viktor Szilárd, SURÁNYI Zsolt Mihály: *A mesterséges intelligencia alkalmazásának egyes kérdőjelei*. In: Honvédorvos 2024/3–4, 75–92. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2024.3-4.73-90>. (A letöltés időpontja: 2025. január 5.)
- RIGGENBACH, Zachary William és mások: *AI on the Front Lines: A Primer for the Military Health Professional*. In: Military Medicine, Vol. 190., 1851–1857. o. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaf165>. (A letöltés időpontja: 2025. május 9.)
- SZABÓ Zoltán Attila és mások: *A digitális egészségügyi ökoszisztéma fogalmának és elemeinek nemzetközi és hazai áttekintése*.

In: Információs Társadalom, 2021/3, 47–66. o. <https://doi.org/10.22503/inftars.XXI.2021.3.3>. (A letöltés időpontja: 2025. május 9.)

TILESCH György, HATAMLEH, Omar: *Mesterség és intelligencia – Vegyük kezünkbe sorsunkat az MI korában*. Libri Könyvkiadó Kft., Budapest, 2023.

WEINHOFFER Judit: *A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 21. századi fejlődésében (I.)*. In: Honvédségi Szemle 2022/1, 131–147. o. HSZ_2022_1_131-147_Weinhoffer.pdf. (A letöltés időpontja: 2025. december 21.)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE: FROM TRIAGE TO REHABILITATION

AUTHORS

Maj. Zsolt Mihály Surányi, HDM Medical Centre, National University of Public Service, Doctoral School of Military Engineering, PhD student
Col. Imre Négyesi PhD, Ludovika – University of Public Service, Faculty of Military Sciences and Officer Training, Department of Information Technology

KEYWORDS

artificial intelligence, AI, healthcare

ABSTRACT

By now, artificial intelligence has become an almost indispensable factor, emerging in an increasing number of areas of our daily lives. Among various professional fields – such as economics, finance, research, and IT – the expansion of AI is perhaps most prominent in the healthcare sector. However, regarding its implementation in healthcare, it is crucial to convince not only patients but also healthcare professionals – thereby avoiding the fear of the unknown – that this new technology serves their best interests in every respect.

This article provides insight into the development and application of AI technologies across various healthcare specializations, both currently and in the near future, while also addressing their potential risks.

GENERÁCIÓS KÜLÖNBSÉGEK A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN: AZ X, Y ÉS Z GENERÁCIÓS KATONAI VEZETŐK JELLEMZŐI

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.68-79>

SZERZŐK **Tóth Eszter százados**, PhD, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0001-7705-2763, MTMT:10049216)
Szalai Erzsébet, a Debreceni Egyetem Humán Tudományok Doktori Iskola doktorandusza (ORCID: 0009-0006-4322-3433, MTMT azonosító: 10100413)

KULCSSZAVAK generációs különbségek, katonai vezetés, X, Y, Z generáció

ABSZTRAKT *A tanulmány célja, hogy bemutassa az X, Y és Z generációhoz tartozó katonai vezetők személyiségprofilját és vezetői rátermettségét a Magyar Honvédség kontextusában. A katonai szervezetek stabilitása, hatékonysága és alkalmazkodóképessége nagymértékben függ a vezetők személyiségjegyeitől. A generációs különbségek kutatása különösen fontossá válik napjainkban, amikor egyre több generáció dolgozik együtt a haderőn belül. A jelen tanulmány az X, Y és Z generáció katonai vezetőinek személyiségprofilját mutatja be, fókuszálva azokra az aspektusokra, amelyek a vezetői működésben relevánsak: magabiztosság, stressztűrés, feladattudat és a társas kapcsolatok kezelése. Az eredmények segíthetnek a vezetőkiválasztásban, a honvédség személyügyi és vezetőfejlesztési stratégiáinak finomhangolásában, különös tekintettel a többgenerációs együttműködés kihívásaira.*

BEVEZETÉS

A generációs különbségek azonosítása és kezelése kiemelt jelentőséggel bír a hadsereg szervezetfejlesztési folyamataiban. A Magyar Honvédség szervezeti struktúrájában napjainkban legalább három, egymástól eltérő történeti-társadalmi tapasztalatokkal, értékrenddel és motivációs háttérrel rendelkező generáció képviselteti magát, amelyek tagjai eltérő módon közelítik meg a vezetői szerepeket. A generáció fogalma szociológiai, pszichológiai és me-

nedzsmentszempontról egyaránt értelmezhető; jelen tanulmány a pszichológiai megközelítésre támaszkodik. A generációs hovatartozást leggyakrabban a születési év alapján határozzák meg.

Az X generáció (1965–1979), más néven digitális bevándorlók életútját meghatározta a technológiai átmenet: felnőttkoruk során elsőként tapasztalták meg a digitális forradalmat (számítógépek, internet, videojátékok),

ugyanakkor nem minősülnek digitális bennszülötteknek.¹ E nemzedék tagjai a gazdasági visszaesés és a magas vállalási arányok időszakában nőttek fel, ami elősegítette az autonómia iránti törekvést és a tekintéllyel szembeni kritikus attitűd kialakulását.² Magyarországon e generáció munkaképes korának kezdetére esett a rendszerváltás, melynek következtében a multinacionális vállalatok megjelenése új lehetőségeket teremtett a fiatal, képzett munkaerő számára, és sokan kerültek vezetői pozíciókba.³ Az X generáció tagjai általában nyitottabban viszonyulnak a változásokhoz és a szervezeti sokszínűséghez, ugyanakkor kevésbé lojálisak egyetlen szervezethez, mivel erőteljesebb önállósággal és függetlenséggel rendelkeznek.⁴ Jelentős eltérés az előző generációkhoz képest, hogy az X generáció hangsúlyt fektet a munka és a magánélet egyensúlyának megőrzésére.⁵

Az Y generáció (1980–1996), más elnevezése in millenniumi generáció, én-generáció vagy YouTube-generáció⁶ társadalmi szocializációjában meghatározó szerepet

játszott a gazdasági válság, a globális terrorfenyegetettség és a digitális média térnyerése. E nemzedék tagjai az internet, a mobilkommunikáció és a közösségi média világában nőttek fel.⁷ A késleltetett mérföldkövek jelensége is jellemző rájuk: átlagosan később házasodnak és vállalnak gyermeket, mint elődeik.⁸

A perfekcionizmus e generációban fokozott mértékben jelenik meg, ami a vezetési stílusukra is hatással lehet.⁹ Munkakörnyezetben az asszertivitás, a versenyszellem, a magabiztosság és a diverzitás iránti nyitottság jellemzi őket; magas szintű technológiai jártassággal rendelkeznek. Kiemelten fontos számukra az értelmes és kihívást jelentő munka, a személyes fejlődési lehetőség, valamint az etikus szervezeti működés.¹⁰ Munkahelyi szocializációjuk erős kollektív tudattal társul; értékelik a felelősségvállalást és a döntéshozatalban való részvételt.¹¹

A Z generáció (1996 után születettek) az első valódi „digitális bennszülött” nemzedék: életüket alapvetően meghatározzák az okostelefonok, a streaming-szolgáltató-

1 WILLIAMS, K. C. és mások: *Multi-generational marketing: Descriptions, characteristics, lifestyles, and attitudes.*

2 TWENGE, J. M. és mások: *Less in-person social interaction with peers among U.S. adolescents in the 21st century and links to loneliness.*

3 BOKOR Attila, RADÁCSI László: *Aranykalitkában: Fiatal vállalatvezetők a rendszerváltás utáni Magyarországon: jókor voltak jó helyen?*

4 WONG, M.: *Generational differences in personality and motivation: Do they exist and what are the implications for the workplace?*

5 SMOLA, K. és mások: *Generational differences: Revisiting generational work values for the new millennium.*

6 TARI Anna: *Z generáció.*

7 PRENSKY, M.: *Digital natives, digital immigrants.*

8 FRY, Richard: *Millennials are the largest generation in the U.S. labor force.*

9 GRÓSZ Hanna Terézia; JUHÁSZ Ákos: *A tökéletességre való törekvés, mint személyiségvonás megjelenése különös tekintettel az élsportolókra és a katonai állomány tagjaira vonatkozóan.*

10 NG, E. S. és mások: *New generation, great expectations: A field study of the millennial generation.*

11 WONG, M.: *Generational differences in personality and motivation: Do they exist and what are the implications for the workplace?*

sok és a közösségi média.¹² Ez a környezet formálja társadalmi kapcsolataikat és tanulási módszereiket, valamint információfeldolgozásukat. Nyitottság és befogadó attitűd jellemzi őket, minden korábbinál nagyobb diverzitással rendelkeznek, és kiemelten fontos számukra a társadalmi igazságosság.¹³ Tudatosan fordulnak a mentális egészség kérdése felé, az öngondoskodást alapvető értéként kezelik. E tudatosság növelheti mentális állóképességüket, amely pozitív összefüggést mutat a munkahelyi teljesítménnyel.¹⁴ Ugyanakkor jellemző rájuk az elmagányosodás, valamint a közösségi médiahasználatához köthető szorongás és stressz.¹⁵

Munkahelyi működésükre az együttműködés, a rugalmasság és a haté-

konyság törekvése jellemző. Előnyben részesítik a közvetlen kommunikációt, a hitelességet és a relevanciát. Gyakran kérdőjelezzik meg a szabályokat és a tekintélyt, és új környezetben nem mindig rendelkeznek világos önértékeléssel vagy helyzetértelmezéssel, ezért a generációk közötti párbeszéd kiemelten fontos számukra.¹⁶

A jelen vizsgálat célja a generációs különbségek feltárása a Magyar Honvédség keretein belül. Konkrétan azt kívántuk meghatározni, hogy a különböző generációkhoz tartozó katonai vezetők milyen személyiségjellemzőkkel bírnak, milyen hasonlóságok és eltérések figyelhetők meg közöttük.

A KUTATÁS BEMUTATÁSA

A kutatáshoz az Általános személyiség-és vezetői erények kérdőívet (ÁSZVEK) használtuk. Ez a mérőeszköz a pszichológiai gyakorlatban széles körben ismert California Psychological Inventory (CPI) teszt továbbfejlesztett változata, amely a CPI 21 alapskáláján túl további 18 másodlagos alszkálát tartalmaz. A mérőeszköz olyan dimenziókat vizsgál, mint például: dominancia, szociális ambíció, szociabilitás, szociális fellépés, önelfogadás, jó közérzet, felelősségtudat, szocializáltság, önkontroll, társas tolerancia, jóbenyomás-keltés, közösségiesség, teljesítmény konfor-

mizmussal és függetlenséggel, intellektuális hatékonyság, pszichológiai érzék, rugalmasság, érzelmi nyitottság, empátia, énerő, szorongásmentesség, stabilitás/emocionalitás, extraverzió/introverzió, altruizmus/pszichotizmus, társas hatékonyság, kellemesség, lelkiismeretesség, intellektus/kreativitás, irányítókészség, frusztrációs tolerancia, szociális kompetencia, szabálytudat, teljesítményigény, megújulóképeség, intellektív intelligencia, szociális intelligencia, érzelmi intelligencia, valamint az általános személyiségkapacitás és -színvonal.

12 SEEMILLER, C.; GRACE, M.: *Generation Z goes to college.*

13 PARKER, Kim; IGIELNIK, Ruth: *On the cusp of adulthood and facing an uncertain future: What we know about Gen Z so far.*

14 HORNYÁK Beatrix: *Mentális állóképesség összefüggése az egészségmagatartással.*

15 TWENGE, J. M. és mások: *Less in-person social interaction with peers among U.S. adolescents in the 21st century and links to loneliness.*

16 DE WITTE, Melissa: *What to know about Gen Z.*

Az ÁSZVEK 300 itemet tartalmaz, és rendkívül részletes személyiségprofil biztosít, amely kiterjed a vezetői rátermettség értékelésére is. A teszt dr. Oláh Attila 4176 fős mintán végzett kutatásain alapuló normarendszert alkalmaz. A mérőeszköz célja a normál személyiség spektrumon belüli egyéni különbségek feltárása a személyközi interakciók, az önszabályozás, a felelősségérzet, a motivációs háttér, valamint a kognitív és viselkedésbeli rugalmasság területén. A kérdőív bizonyos skálái a válaszok megbízhatóságát is értékeli, azaz jelzik, ha a vizsgálati személy torzított önképet közvetít. Külön skálák mérik a vezetői személyiségjegyeket, amelyek 1–100 pont

közötti értéket kaphatnak. A tesztfelvétel a tisztek körében a Repülőorvosi Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézetben zajlott, a Centura Kft. licence alatt működő TesztMester szoftver használatával, elektronikus formában. Az adatok elemzése az R nyílt forráskódú statisztikai szoftverrel történt, amely számos bővítménnyel támogatja az adatelemzési folyamatokat. Az egyes generációk ÁSZVEK-skálaértékeinek átlagát és szórását számítottuk ki.¹⁷

Az eredmények értelmezését színkódok segítik:

- alacsony: kék
- átlag: zöld
- magas: narancssárga.

VIZSGÁLATI MINTA

Az adatgyűjtés 2023. május 1-én zárult. A vizsgálatba a Magyar Honvédség hivatásos és szerződéses tisztjeit vonták be, akik 2013. augusztus 1. és 2023. május 1. között pszichológiai alkalmasságvizsgálaton vettek részt a Magyar Honvédség Repülőorvosi és Alkalmasságvizsgáló Gyógyító Intézetében, és kitöltötték az ÁSZVEK tesztet. A mintavétel kényelmi mintavétellel történt, így az eredmények nem tekinthetők országos szinten reprezentatívnak. Ugyanakkor a minta nagy-

sága – 4780 fő – lehetővé teszi, hogy az eredmények megbízhatóan tükrözzék a Magyar Honvédség vezetői állományának jellemzőit.

A résztvevők generációs megoszlása a következő:

X generáció (1965–1979 születettek): 2463 fő

Y generáció (1980–1995 születettek): 2043 fő

Z generáció (1996 után születettek): 214 fő

¹⁷ BEVEZETÉS AZ R-BE: *Oktatási segédlet – VÁZLAT 0.2.*

A különböző generációkhoz tartozó katonai vezetők jellemzői

Az X generációs katonai vezetők jellemzői

1. táblázat. Az X generációs tisztek ÁSZVEK-skálaértékei
(a szerző szerkesztése a TesztMester program skáláinak felhasználásával)

Kategória	X gen. átlag	Alacsony	Átlagos	Magas
Dominancia	57,38			
Szociális ambíció	57,14			
Szociabilitás	62,02			
Szociális fellépés	53,77			
Önelfogadás	51,99			
Jó közérzet	64,34			
Szorogásmentesség	58,21			
Felelősségtudat	60,26			
Szocializáltság	54,68			
Önkontroll	62,31			
Társas tolerancia	59,33			
Énerő	64,26			
Jóbenyomás-keltés	60,99			
Közösségiesség	59,45			
Teljesítmény konformizmussal	65,38			
Teljesítmény függetlenséggel	49,75			
Intellektuális hatékonyság	55,72			
Pszichológiai érzék	54,81			
Empátia	61,4			
Flexibilitás	42,8			
Érzelmi nyitottság	47,76			
Stabilitás – emocionalitás	62,12			
Extraverzió – introverzió	56,42			
Altruizmus – pszichotizmus	54,73			
Szociális hatékonyság	55,2			
Kellemesség	59,93			
Emocionális kontroll	61,15			
Lelkiismeretesség	60,08			
Intellektus – kreativitás	49,15			
Irányítókészség	55,51			
Frusztrációs tolerancia	62,01			
Szociális kompetencia	58,93			
Szabálytudat	58,13			
Teljesítményigény	56,95			
Megújulóképesség	48,46			
Intellektív intelligencia	54,69			
Szociális intelligencia	59,49			
Érzelmi intelligencia	57,31			
Általános személyiségkapacitás és -színvonal	57,31			

Az X generáció tagjai a Magyar Honvédségben jelenleg elsősorban magasabb beosztásokban és kulcsfontosságú stratégiai vezetői pozíciókban találhatóak. Az eredmények alapján a következő személyiségprofil rajzolódik ki:

- Magas önbizalom és döntéshozatali határozottság: stabil önértékeléssel rendelkeznek, magabiztosan irányítanak és proaktívan vállalják a vezetői szerepet.
- Társas beilleszkedés és empátiás készség: könnyen építenek kapcsolatokat, nyitott és kooperatív hozzáállással, ami elősegíti a hatékony csapatmunkát és a konstruktív konfliktuskezelést.
- Erős feladatorientáltság és kötelességtudat: világos célkitűzések mellett

kimagasló teljesítményre képesek, és a feladat-végrehajtásban a kitartás jellemzi őket, még alacsony érdeklődés esetén is.

- Kiemelkedő stressztűrés és önkontroll: érzelmileg kiegyensúlyozottak, jól viselik a terhelést és feszült helyzetekben is megőrzik önuralmukat.
- Magas fokú szervezethez és szabálykövetéshez: fegyelmezettek, megbízhatóak, a katonai kultúra alapértékeit következetesen képviselik.

Bár vezetői stílusuk stabil, szabálykövető és célorientált, az innovációs hajlandóságuk és adaptivitásuk inkább átlagos: a gyors, bizonytalan helyzetekben kevésbé nyitottak, előnyben részesítik a jól strukturált környezetet.

Az Y generációs katonai vezetők jellemzői

2. táblázat. Az Y generációs tisztek ÁSZVEK-skálaértékei (a szerző szerkesztése a Teszt-Mester program skáláinak felhasználásával)

Kategória	Y gen. átlag	Alacsony	Átlagos	Magas
Dominancia	56,81			
Szociális ambíció	56,39			
Szociabilitás	61,76			
Szociális fellépés	53,54			
Önelfogadás	51,82			
Jó közérzet	64,88			
Szorongásmentesség	58,80			
Felelősségtudat	58,35			
Szocializáltság	54,67			
Önkontroll	62,98			
Társas tolerancia	58,48			
Énerő	64,69			
Jóbenyomás-keltés	61,92			
Közösségiesség	57,23			
Teljesítmény konformizmussal	64,68			
Teljesítmény függetlenséggel	48,45			
Intellektuális hatékonyság	55,46			

Kategória	Y gen. átlag	Alacsony	Átlagos	Magas
Pszichológiai érzék	54,5			
Empátia	59,79			
Flexibilitás	41,28			
Érzelmi nyitottság	46,61			
Stabilitás – emocionalitás	62,35			
Extraverzió – introverzió	56,05			
Altruizmus – pszichoticizmus	53,63			
Szociális hatékonyság	54,76			
Kellemesség	59,62			
Emocionális kontroll	61,35			
Lelkiismeretesség	58,86			
Intellektus – kreativitás	48,08			
Irányítókészség	55,01			
Frusztrációs tolerancia	62,11			
Szociális kompetencia	59,08			
Szabálytudat	56,76			
Teljesítményigény	56,2			
Megújulóképesség	47,46			
Intellektív intelligencia	53,94			
Szociális intelligencia	59,10			
Érzelmi intelligencia	57,36			
Általános személyiségkapacitás és -színvonal	56,82			

Az Y generáció jelenleg főként a középvezetői rétegben képviselteti magát. Az eredmények alapján a következő jellemzők emelhetők ki:

- Irányítóképesség és vezetői magabiztosság: képesek határozott fellépéssel vezetni, feladatokat delegálni és meggyőzően kommunikálni.
- Társas nyitottság és elfogadottság iránti igény: extrovertált, dinamikus kapcsolatteremtés jellemzi őket.
- Stressztűrés és érzelmi stabilitás: nyomás alatt is kontrollált viselkedést mutatnak, ami elősegíti a megbízható teljesítményt.

- Magas munkamotiváció és teljesítményigény: karrierorientált hozzáállás, ambiciózus célok követése.
- Elemző és pszichológiailag érzékeny beállítódás: érdeklődést mutatnak az emberi viselkedés mélyebb megértése iránt.

Erősségeik közé tartozik a pozitív munkahelyi légkör kialakítása, a következetes teljesítmény és a magas felelősségtudat. Fejlesztendő területük elsősorban a rugalmas alkalmazkodás: változó körülmények között hajlamosak a struktúrafüggőségre, az önálló célmeghatározás pedig nehézséget okozhat.

A Z generációs katonai vezetők jellemzői

3. táblázat. A Z generációs tisztek ÁSZVEK-skálaértékei (a szerző szerkesztése a TesztMester program skáláinak felhasználásával)

Kategória	Z gen. átlag	Alacsony	Átlagos	Magas
Dominancia	55,69			
Szociális ambíció	55,13			
Szociabilitás	61,12			
Szociális fellépés	52,65			
Önelfogadás	50,22			
Jó közérzet	64,30			
Szorongásmentesség	58,52			
Felelősségtudat	57,78			
Szocializáltság	55,97			
Önkontroll	63,09			
Társas tolerancia	56,81			
Énerő	63,41			
Jóbenyomás-keltés	62,85			
Közösségiesség	66,6			
Teljesítmény konformizmussal	64,28			
Teljesítmény függetlenséggel	47,95			
Intellektuális hatékonyság	56,71			
Pszichológiai érzék	52,82			
Empátia	57,96			
Flexibilitás	39,64			
Érzelmi nyitottság	46,51			
Stabilitás – emocionalitás	61,88			
Extraverzió –introverzió	55,35			
Altruizmus – pszichotícizmus	52,87			
Szociális hatékonyság	53,56			
Kellemesség	58,82			
Emocionális kontroll	60,57			
Lelkiismeretesség	58,53			
Intellektus – kreativitás	47,82			
Irányítókészség	53,64			
Frustrációs tolerancia	61,42			
Szociális kompetencia	58,87			

Kategória	Z gen. átlag	Alacsony	Átlagos	Magas
Szabálytudat	56,45			
Teljesítményigény	56,30			
Megújulóképesség	46,34			
Intellektív intelligencia	53,64			
Szociális intelligencia	58,27			
Érzelmi intelligencia	56,7			
Általános személyiségkapacitás és -színvonal	56,16			

A Z generáció a Magyar Honvédségben túlnyomórészt honvédtisztjelöltként vagy pályakezdő tisztként van jelen. A vizsgálat eredményei alapján jellemzőik a következők:

- Mérsékelt, helyzetfüggő irányító-készség: magabiztos fellépésük változó intenzitású, a döntéshozatalban kontextusfüggőek.
- Erős társas orientáció: könnyen teremtik meg a közvetlen kapcsolatokat és magas a közösség iránti elköteleződésük.
- Kötelességtudat, de ingadozó motiváció: általánosságban komolyan veszik feladataikat, de teljesítményük változhat a környezeti tényezőktől függően.
- Átlag feletti szociális és érzelmi intelligencia: empátiás készségeik fejlettek, ugyanakkor érzelmi megnyilvánulásaik visszafogottabbak.

- Gyakorlatorientált szemlélet: kevésbé mutatnak érdeklődést az elméleti jellegű tudás iránt.

Fejlesztendő területeik közé tartozik a rugalmasság, az érzelmi nyitottság és az intellektuális elköteleződés. A vezetői pályára való alkalmasságuk jó kiindulási alapot jelent, de célzott fejlesztési programokra van szükség a potenciál teljes kiaknázásához.

Az eredmények alapján:

- az X generáció a stabilitás, megbízhatóság és szervezettség képviselője;
- az Y generáció dinamizmust, kapcsolatépítő készséget és erős karrierorientációt hoz a szervezetbe;
- a Z generáció nyitottsága és energikussága új impulzusokat jelenthet, ugyanakkor vezetői készségei még formálódnak.

KÖVETKEZTETÉSEK

A statisztikai adatelemzés feltárta az X, Y és Z generációkhoz tartozó katonai vezetők személyiségprofilját és vezetői kompetenciáit. A vizsgálat rávilágított arra, hogy az egyes generációs csoportokban mely jellemzők mutatkoznak kiemelkedően, melyek átlagos mértékben, illetve

alacsonyabb szinten. Az ÁSZVEK-teszt alapján kirajzolódó személyiségprofilok nagyban összhangban állnak a generációs pszichológiai szakirodalomban leírt jellemzőkkel.

Az X generáció tagjai magabiztos, fegyelmezett, világos célok mentén,

magas szinten teljesítő vezetők. A szakirodalomban gyakran említett, X generációra jellemző szorongás ugyanakkor a vizsgált mintában nem volt kimutatható: e korcsoport katonai vezetői érzelmileg kiegyensúlyozottak, stressztűrésük magas, és teljesítményhelyzetekben nem mutatnak kudarc-kerülő vagy elutasítástól való félelmet. Az Y generációs tisztek erőssége a társas kapcsolatok és a motivált teljesítmény, míg a Z generációs állomány esetében a rugalmasság és az érzelmi nyitottság fejlesztése kiemelt feladat. A vizsgálat azt mutatta, hogy a Z generáció tagjai szelektíven viszonyulnak a szabályokhoz: bizonyos normákat és előírásokat elfogadnak, míg másokat hajlamosak megkérdőjelezni. A társas normáknak és mások véleményének változó jelentőséget tulajdonítanak. Bár ez a minta katonai környezetben szokatlannak tűnhet, összhangban áll Katz, Ogilvie, Shaw és Woodhead¹⁸ kutatási eredmé-

nyeivel, amelyek szerint e generáció tagjai nagyobb valószínűséggel kérdőjelezik meg a tekintélyt és a szabályrendszereket, valamint új helyzetekben nem mindig rendelkeznek egyértelmű önértékeléssel vagy iránymutatással.

Különösen figyelemreméltó a rugalmasság (flexibilitás) és a megújulóképeség generációs eltérése: az X generáció magasabb értékei arra utalnak, hogy a középvezetői szinten jelen lévő Y és Z generációs tisztek kevésbé alkalmazkodnak a változó környezethez. Ez ellentmond a nemzetközi szakirodalom által várt mintázatnak, és részben magyarázható a szervezeti hierarchiában elfoglalt pozícióval és a feladatkörök természetével. Összességében az eredmények arra utalnak, hogy a fiatalabb korosztályok körében – a szakirodalmi előfeltevésekkel ellentétben – a vállalkozószellem és a rugalmas alkalmazkodás szintje alacsonyabb, mint az idősebb generációknál.

JAVASLATOK

- Generációspecifikus vezetőképzési programok kidolgozása az erősségek további erősítésére és a gyengeségek kompenzálására.
- Mentorprogram kialakítása az X generációs tapasztalat és a fiatalabb generációk technológiai kompetenciáinak kölcsönös átadására.
- Rugalmasság és autonómia fejlesztése, különösen az Y és Z generáció körében.
- Többgenerációs csapatok támogatása a szervezeti sokszínűség erősítésére.
- A vezetőfejlesztési programokban a generációs sajátosságok figyelembevétele (pl. a Z generációnál az érzelmi intelligencia és alkalmazkodóképesség hangsúlyozása).
- Személyre szabott szervezeti kommunikáció a generációs profilk ismeretében.

¹⁸ KATZ, Roberta és mások: *Gen Z, Explained: The Art of Living in a Digital Age*. University of Chicago Press, Chicago, 2022.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BEVEZETÉS AZ R-BE: *Oktatási segédlet – VÁZ-LAT 0.2.* Psycho.unideb.hu. https://psycho.unideb.hu/munkatarsak/abari_kalman/szamitastechnika_II/bevezetes_az_R_be_2008_04.pdf. (A letöltés időpontja: 2025. október 11.)
- BOKOR Attila, RADÁCSI László: *Aranykalitkában: Fiatal vállalatvezetők a rendszerváltás utáni Magyarországon: jókor voltak jó helyen?* Alinea Kiadó, Budapest, 2006.
- CENTURA Kft: <https://centura.hu/portfolio/aszvek>
- DE WITTE, Melissa: *What to know about Gen Z.* Stanford Report, January 3rd, 2022. <https://news.stanford.edu/stories/2022/01/know-gen-z>. (A letöltés időpontja: 2025. november 11.)
- GRÓSZ Hanna Terézia, JUHÁSZ Ákos: *A tökéletességre való törekvés mint személyiségvonás megjelenése, különös tekintettel az élsportolókra és a katonai állomány tagjaira vonatkozóan.* In: *Honvédorvos* 2021/1–2., 29–39. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2021.1-2.29-39>. (A letöltés időpontja: 2025. október 21.)
- FRY, Richard: *Millennials are the largest generation in the U.S. labor force.* Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/short-reads/2018/04/11/millennials-largest-generation-us-labor-force>. (A letöltés időpontja: 2025. szeptember 11.)
- HORNYÁK Beatrix: *Mentális állóképesség összefüggése az egészségmagatartással.* In: *Honvédorvos* 2012/3–4., 129–142. o. https://epa.oszk.hu/04900/04906/00176/pdf/EPA04906_honvedorvos_2012_3-4_129-142.pdf. (A letöltés időpontja: 2025. október 2.)
- KATZ, Roberta és mások: *Gen Z, Explained: The Art of Living in a Digital Age.* University of Chicago Press, Chicago, 2022.
- NG, E. S. és mások: *New generation, great expectations: A field study of the millennial generation.* In: *Journal of Business and Psychology* 2010/2., 281–292. o. <https://doi.org/10.1007/s10869-010-9159-4>. (A letöltés időpontja: 2025. április 23.)
- PARKER, Kim; IGIELNIK, Ruth: *On the cusp of adulthood and facing an uncertain future: What we know about Gen Z so far.* Pewresearch.org. <https://www.pewresearch.org/social-trends/2020/05/14/on-the-cusp-of-adulthood-and-facing-an-uncertain-future-what-we-know-about-gen-z-so-far>. (A letöltés időpontja: 2025. október 8.)
- PRENSKY, M.: *Digital natives, digital immigrants.* In: *On the Horizon, On the Horizon*, 2001/5., 1–6. o. https://is.muni.cz/el/fss/jaro2013/ZUR589f/um/Prensky__2001_.pdf. (A letöltés időpontja: 2025. április 27.)
- SEEMILLER, C.; GRACE, M.: *Generation Z goes to college.* Jossey-Bass, 2016.
- SMOLA, K. és mások: *Generational differences: Revisiting generational work values for the new millennium.* In: *Journal of Organizational Behavior* 2002/4., 363–382. o. <https://doi.org/10.1002/job.147>. (A letöltés időpontja: 2025. május 6.)
- TARI Anna: *Z generáció.* Tericum Kiadó, Budapest, 2011.
- TWENGE, J. M. és mások: *Less in-person social interaction with peers among U.S. adolescents in the 21st century and links to loneliness.* In: *Journal of Social and Personal Relationships* 2019/6., 1892–1913. o. <https://doi.org/10.1177/0265407519836170>. (A letöltés időpontja: 2025. május 2.)
- WILLIAMS, K. C. és mások: *Multi-generational marketing: Descriptions, characteristics, lifestyles, and attitudes.* In: *Journal of Applied Business and Economics* 2010/2., 21–36. o. https://www.researchgate.net/publication/264877591_Multi-Generational_Marketing_Descriptions_Characteristics_Lifestyles_and_Attitudes. (A letöltés időpontja: 2025. április 27.)
- WONG, M.: *Generational differences in personality and motivation: Do they exist and what are the implications for the workplace?* In: *Journal of Managerial Psychology* 2008/8., 878–890. o. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1108/02683940810904376>. (A letöltés időpontja: 2025. április 17.)

INTERGENERATIONAL DIFFERENCES IN THE HUNGARIAN DEFENCE FORCES: CHARACTERISTICS OF GENERATION X, Y AND Z AS MILITARY LEADERS

AUTHORS Capt. Eszter Tóth PhD, HDF Medical Centre
Erzsébet Szalai

KEYWORDS generational differences, military leadership, Generation X, Y, Z

ABSTRACT *The aim of the study is to present the personality profile and leadership skills of military leaders of Generation X, Y and Z in the context of the Hungarian Defence Forces. The stability, effectiveness, and adaptability of military organisations greatly depends on the personality traits and generational characteristics of their leaders. Research on generational differences becomes particularly important today, when more and more generations are present simultaneously within the armed forces. This study presents and compares the personality profiles of military leaders of generations X, Y and Z based on empirical research, focusing on aspects relevant to leadership: assertiveness, stress tolerance, task awareness and management of interpersonal relationships. The results can help leadership selection, fine-tuning the strategies of force personnel and leadership development, with a special focus on the challenges of inter-generational cooperation.*

A BÁTORSÁG ÉS AZ ALVÁSHIÁNY VISZONYA ETIKAI, PSZICHOLÓGIAI ÉS NEUROLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSBEN

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.80-90>

SZERZŐ Dr. Dombovári Magdolna, Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház, a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola doktorandusza (ORCID: 0009-0007-9520-6093, MTMT: 10090291)

KULCSSZAVAK bátorság, félelem, katonai erények, homloklebeny, alváshiány

ABSZTRAKT *Bár a történelem során a háborús konfliktusok jelentős változásokon mentek keresztül, a modern, távolsági hadviselés megjelenése óta is szükséges maradt a katonák bátor viselkedése a küldetés sikeréhez. A bátorság etikai, pszichológiai, illetve neurológiai szinten is értelmezhető fogalom, a tanulmányban a szerző kísérletet tesz a különböző értelmezések egymáshoz közelítésére. A bátor viselkedést jelentősen befolyásolja a katona esetleges alváshiánya, mely sajnálatos módon a katonák körében gyakran jelentkezik. A tanulmány célja, hogy felhívja a figyelmet az alváshiány következményeire a katonai teljesítmény javítása érdekében.*

BEVEZETÉS

A katonák a küldetések során végső soron a saját életüket vagy másokét teszik kockára, amikor a politikai célok érdekében katonai feladatokat hajtanak végre, és ez a hadviselésben a hidegháború befejezése óta bekövetkezett jelentős fokú, kockázatcsökkentő változások ellenére is fennmaradt. A nehéz harctéri körülmények, a veszély, a fáradtság, az izoláció, illetve a harci tevékenységek intenzitása mind-mind próbára tehetik a katonák kitartását, következettségüket a küldetés sikerét. A hadtudomány és a filozófia az

ókor óta vizsgálja azokat az emberi tulajdonságokat, erényeket, melyek megléte szükséges a háborúk sikeres megvívásához. Az erény fogalom alatt Arisztotelész óta az emberi személyiség egyes, pozitív értékű jegyeit értjük, melyek hatására az emberek hajlamosak erkölcsi szempontból ideálisan viselkedve valamilyen ideális célt elérni¹. A hadászat számára fontos erényeket katonai erényeknek nevezünk. Ezek szükségesek a háborúk megvívásához és a győzelem kiharcolásához,² és közülük alapvetőnek a bátorság, a becsület és

1 ARISZTOTELÉSZ: *Nikomakhoszi etika*. 5–6. o.

2 BODA Mihály: *Bátorság és távolság*.

a hűség tekinthető.³ További fontos katonai erények a bölcsesség, szavahihetőség, becsület, fegyelem, rendszeret, pontosság, istenfélés, kötelességtudat, odaadás, empátia, kreativitás, rugalmasság, ítélőképesség, tisztelet, összeszedettség, önmérséklet.⁴ A katonai erények közül a bátorság erkölcsi, pszichológiai, illetve

neurológiai értelemben is ismert fogalom, fontossága a katonai szolgálat során alapvető. A katonák körében gyakran előforduló alváshiány negatívan befolyásolja a katonai erényeket, csökkenti a bátorságot. A továbbiakban jelen publikációban a bátorság értelmezéseit, illetve az alváshiány hatásait fogom részletesen elemezni.

A BÁTORSÁG – ERKÖLCSI ÉRTELEMBEN

A bátorság a legalapvetőbb katonai erény, szerepe megkérdőjelezhetetlen a fegyveres katonai konfliktusokban. Általános értelemben véve a kezdeményezőképeség egy cselekvés megkezdéséhez:⁵ a bátor személy felismeri a veszélyes helyzetet és erre részben ösztönösen, vakmerő viselkedéssel reagál, illetve a veszélyhelyzetben valamilyen erkölcsi vagy morális cél érdekében a félelmet mentálisan kezeli. A bátor magatartásformák széles spektrumának közös nevezője a félelemmel szembeni önkéntes cselekvés, ellentétben a folyamatos félelem által elősegített cselekvéssel.⁶ A bátorság erényével a hadtudomány korai korszakaitól kezdve foglalkoznak, pl. Szun-Ce,⁷ Xenophón,⁸ illetve Clausewitz⁹ írásaiban is találhatunk forrásokat.

A katonai erények és köztük a bátorság megítélése korszakonként változhat,

az adott korszak tágabb filozófiai, politikaelméleti, társadalmi, haditechnikai és egyéb változásával.¹⁰ Az alapvető katonai erények, vagyis a bátorság, a hűség és a becsület jellemzően minden korban változatlanok, azonban az erénytípusok megjelenési formái változhatnak. A kevésbé szervezett harcos társadalmakban a bátorság természetes formája, az állam által szervezett társadalmakban a mesterséges bátorság, a nemzeti társadalmakban a hazaszeretetre épülő bátorság, az emberi jogokat alapértékként elfogadó társadalmakban pedig a morális bátorság a jellemző.¹¹

Az ókorra, illetve a középkor egyes szakaszaira jellemző természetes bátorság egyféle ösztönös helyállást jelentett a helyes cél érdekében.¹² A természetes bátorság a súlyosan veszélyes helyzetre adott, a veszéllyel való megküzdéshez szükséges ösztönös és akaratlagos válasz,

3 BODA Mihály: *Az alapvető katonai erények mibenléte és helyük a hosszú 19. századi magyar hadtudományos gondolkodásban. 1. rész – Az erények és a katonai erénylisták.* 44. o.

4 Uo. 45. o.

5 BODA Mihály: *A katonai erények.* 72. o.

6 RACHMAN, S. J.: *Fear and courage.*

7 SZUN-CE: *A háború művészete.*

8 XENOPHÓN: *Kürosz nevelkedése.*

9 VON CLAUSEWITZ, C. *A háborúról.* 76–84. o.

10 BODA Mihály: *A katonai erények története.* 9. o.

11 Uo. 9. o.

12 BODA Mihály: *A kockázatkerülő háború és a bátorság a 20–21. század fordulóján.* 114. o.

a bátor ember ösztönös vakmerő viselkedés mellett tudatos, tanult viselkedéssel felismeri a veszélyes helyzetet, és képes dönteni, hogy kinek az érdekében és mit cselekedjen.¹³ A természetes bátorságot Arisztotelész írja le, értelmezése a későbbi katonai gondolkodásban sokáig meghatározó volt. Arisztotelész szerint a bátorság az elhamarkodottság (vagy vakmerőség) és a gyávaság közti középpontot jelenti, az erény az önmagunk iránti szeretet által motivált, és bátor cselekedetek gyakorlásával kell fejleszteni. Emellett a bátorság további feltétele, hogy a cselekedet egy tisztességes, erkölcsileg igazságos ügyet szolgáljon. Arisztotelész szerint erre az erényre különösen a csatában van szükség, és megfogalmazása szerint az a bátor ember, aki nem fél a nemes haláltól a háborúban.¹⁴

Clausewitz a bátorság egy másik formáját, a hazaszereteten alapuló bátorságot fogalmazza meg, amikor a hazaszeretet érzése elnyomja a veszélyes helyzet miatti félelem érzését.¹⁵ Ez a fajta bátorság a 19–20. században volt jellemző. A természetes bátorsággal együtt a hazaszeretetre épülő bátorság a kockázatvállaló mentalitást tükrözi, hiszen a katona a háborúban az életét kockáztatja.

A kockázatot menedzselő, csökkenítő mentalitásra jellemző a mesterséges bátorság, amely a felkészült csapatokat jellemző egyféle tanult bátorság.¹⁶ Már az ókorban megjelent, de a kora újkortól kapott nagyobb szerepet.¹⁷ A mesterséges bátorság a háborúra felkészült,

edzett katonát jellemzi. Clausewitz hangsúlyozza a felkészülés fontosságát, illetve véleménye szerint a harcedzettség a békeidőkben végzett gyakorlatokból, valamint háborús tapasztalatokból alakul ki. A katona már a háború előtt találkozhat az életét veszélyeztető fenyegetésekkel, lelkét képessé teszi a nagy veszély elviselésére.¹⁸

A 20. század végére újabb típusú háborúk jelentek meg. A hálózatcentrikus hadviselés, a hibrid, illetve a proxyháborúk, és az autonóm fegyverrendszerek kifejlesztése mind jelentősen csökkentették a katonákat érintő kockázatot, a küldetések során a bátorság azonban továbbra is szükséges maradt. A kockázatkerülő háborúkban ugyanis a bátorság egy új formája, a morális bátorság jelent meg. Itt a helyes morális ítélet meghozásának, az emberi értékek, illetve jogok melletti kiállásnak és az ítélet melletti kitartásnak van szerepe, és ez a forma az akaratra támaszkodik.¹⁹

A fentiekben túl megkülönböztethető fizikai és erkölcsi bátorság is. A kétféle bátorság közötti különbségként azt emelhetjük ki, hogy mit kockáztat a személy: az életét, testi épségét, vagy a státuszát, esetleges szegényt és megaláztatást, amikor szembeáll az erkölcs-telen, meggondolatlan parancsokkal. Ugyanazt a cselekedetet (például nem harcolni) a kétféle bátorság tekintetében egyszerre ítélnéljük meg bátornak vagy gyávának, és emiatt nem az embert, hanem a cselekedetet kellene értékelni.²⁰

13 BODA Mihály: *A katonai erények*. 72. o.

14 ARISZTOTELÉSZ: *Nikomakhoszi etika*. 42. o.

15 VON CLAUSEWITZ, C.: *A háborúról*. 76–84. o.

16 BODA Mihály: *A kockázatkerülő háború és a bátorság a 20–21. század fordulóján*. 115. o.

17 *Uo.* 115. o.

18 VON CLAUSEWITZ, C.: *A háborúról*. 106–107. o.

19 BODA Mihály: *A kockázatkerülő háború és a bátorság a 20–21. század fordulóján*. 122. o.

20 OLSTOORN, P.: *Courage in the Military: Physical and Moral*. 270–279. o.

Sokszor ellentmondáshoz vezet, hogy egy cselekedet csak ritkán értékelhető egyszerre erkölcsileg és fizikailag is bátornak. A katonaság területén mindkét fajta bátorságra szükség van.

A fáradtság, az alvásmegvonás következményei minden embert egyformán érintenek, közlegényt és hadvezért is. A megelőző alvásmegvonás miatt a bátor cselekedetek meghiúsulhatnak, még a kritikusan fontos katonai konfliktusok esetében is. Ennek példáját láthatjuk például a waterlooi csata előtt, amikor

Napóleon, a hadvezér álmatlan éjszakai miatt kevésbé határozott stratégiai döntéseket és késleltetett parancsokat adott. Az alvásmegvonás hatásai az egész hadsereget érinthetik, és az emiatti hibák is szerepet játszottak például a Barbarossa-hadművelet meghiúsulásában vagy a normandiai partraszállás nehézségeiben. Magyar vonatkozásban Hadik András *Memorandum a huszárok gyenge teljesítményéről* című művében olvashatunk az alváshiány hatásairól a katonák vitézségére.

PSZICHOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉS

A jelenkori hadseregekre vonatkoztatva az arisztotelészi etika használata túlhaladottnak tekinthető, mivel Arisztotelész a bátorság fogalmát a fizikai bátorságra korlátozta, ez pedig kizárja az erkölcsi bátorság létezését. A bátorság és a félelem megítélése ugyanakkor az utóbbi évszázadban sokat változott, egyre inkább a természettudományos, illetve pszichológiai megközelítés válik uralkodóvá a hadtudományos szakirodalomban.²¹

Ez a tendencia az első világháborút követően jelentkezett először. A harctéren a cselekvés elmulasztását egyre inkább nem etikai, értékterhelt szempontból, például gyávaságból eredeztették, hanem inkább a semleges, orvosi vagy pszichológiai szempont került előtérbe. Fokozatosan leírták a gránátnyomás, a harci fáradtság, illetve később a poszttraumásstressz-zavar kórképeit. A félelmet keltő helyzetben a cselekvést elmu-

lasztó egyén a pszichológus álláspontja szerint felmenthető a gyávaság alól, ha sikertelenül is, de megpróbált ellenállni a félelmének. Ugyanakkor ez a katonaság területén talán túlságosan elnéző megközelítés: ha egy katona megadja magát a félelemnek, az még mindig gyávaságnak számít.

A bátorságot a pszichológiatudomány többféle szempontból tárgyalta. A pozitív pszichológia megfogalmazása szerint a bátorság egy érzelmi erőforrás, mely az akaratőrő gyakorlásán keresztül teszi lehetővé a kitűzött célok elérését külső vagy belső akadályok esetén.²² Az egzisztenciális pszichológia szerint a bátorság „nem a kétségbeesés hiánya, hanem sokkal inkább az a képesség, hogy a kétségbeesés ellenére tovább haladjunk”.²³ A közbeszédben bátorság alatt sokan azt értik, hogy egy személy nem érez félelmet, de a pszichológiai értelmezés szerint inkább a félelem ellenére

21 Uo. 270–279. o.

22 DAHLSGAARD, K. és mások: *Sacred virtue: The convergence of valued human strengths across culture and history.*

23 MAY, R.: *The courage to create.*

való kitartást jelenti, mely sokkal nagyobb erőfeszítést is igényel. A bátorság fogalmának meghatározásához emiatt a félelem fogalmát is meg kell ismerni. A félelem három, egymástól részben független, külön-külön is megtapasztalható összetevője a szubjektív félelemérzet, az élettani, testi reakciók (például szívdobogásérzés, remegés) és a viselkedési jelenségek, pl. menekülés.²⁴ Ezen értelmezés szerint, ha egy személy megközelít egy számára ijesztő tárgyat vagy helyzetet és eközben szubjektív félelmet, illetve testi reakciókat él át, akkor az ezekkel a szubjektív és testi jelekkel szembeni kitartást tekinthetjük bátorságnak. A személy viselkedése meghaladja a szubjektív kényelmetlenségét. A bátorság tehát az a képesség, hogy a félelemre adott viselkedéses választ függetleníteni tudjuk a másik két összetevőtől, vagyis az élettani, testi reakcióktól és a szubjektív félelemérzettől. A bátorság és a félelem nem zárják ki egymást, és azt az embert nevezhetjük bátornak, aki a félelmei ellenére mer cselekedni.

Azonban ha egy személy a szubjektív félelemérzet és a testi reakciók nélkül közelíti meg ezt a tárgyat vagy helyzetet, azt a mintázatot inkább félelemmentességként jellemezhetjük, nem pedig bátorságként.²⁵ Ezt a félelemmentességet a pszichológiában mint személyiségvonást írták le,²⁶ és egy skálán értékelik a félnéktől a vakmerő típusig. A kockázatvállalást személyiségvonásként definiálják, az Eysenck-féle teszt sorozatban

alvonásként szerepel, csakúgy, mint a szenzációkeresés.²⁷ Egyes katonákra jellemző lehet, hogy a veszélyes katonai műveleteket izgalmasnak és értékesnek ítélik meg. Zuckerman elmélete szerint a szenzációkeresés „olyan tulajdonság, amelyet a változatos, újszerű, összetett és intenzív érzések és élmények keresése, valamint az ilyen élmények kedvéért a fizikai, társadalmi, jogi és pénzügyi kockázatok vállalásának hajlandósága határoz meg”.²⁸ A szenzációkeresés genetikailag meghatározott lehet, és összefügg az agyban a monoamin-oxidáz enzim (MAO) alacsony szintjével és az ennek megfelelő magas dopamin- és adrenalin szintekkel. A szenzációkeresők a veszélyes helyzeteket kevésbé kockázatosnak értékelik, kevesebb szorongást és több pozitív érzést tapasztalnak. A katonaság, illetve a rendőrség alkalmazásában gyakrabban fordulhatnak elő az ilyen személyiségvonásokkal bíró személyek, ez azonban nemcsak előnyös, hanem hátrányos is lehet, mivel a személyiségvonással rendelkezők esetében a kockázatvállalás szükségtelen formái is megjelenhetnek.²⁹ A személyiségvonás további vizsgálatokat igényel a katonaság területén.

A félelem kondicionálásáról és kioltásáról szóló kutatások, valamint a katonai pszichológiai szakirodalom fejlődése, illetve a polgári háborús tapasztalatok a félelem további kutatására sarkallták a kutatókat. Az elméletek szerint a bátor viselkedés fejlesztéséhez az alábbi

24 LANG, P. J. és mások: *A psychophysiological analysis of fear modification using an automated desensitization procedure.*

25 RACHMAN, S. J.: *Fear and courage.*

26 CATELL, R. B.: *The Scientific Analysis of Personality.*

27 EYSENCK, H. J.: *Personalities and Individual Differences: A natural science approach.*

28 ZUCKERMAN, M.: *Behavioral Expressions and Biosocial Bases of Sensation-Seeking.*

29 BREIVIK, G. és mások: *Risk-taking and Sensation Seeking in Military Context: A Literature Review.*

tényezők járulhatnak hozzá: készség és kompetencia, pozitív motiváció, bátor viselkedésről szóló példák, ismételt megküzdési gyakorlatok, önbizalom és szituációs igények. A veszélyes helyzetekben végzett rendkívüli teljesítmény megjósolható a katona személyiségjellemzőiből, illetve pszichofiziológiai stabilitásából.

A bátorság pszichológiai értelmezése egy sokkal befogadóbb gondolatmenetet képvisel, és nem kell figyelembe vennie az arisztotelészi meghatározás igazságos ügy iránti követelményét. A pszichológia tudománya kutatja, hogy mi a különbség az egyes emberek között, hasonló szituációkban miért reagálnak eltérően. Alapot képez a katonaságban a bátor viselkedés fejlesztéséhez, hangsúlyozza például a rotációs politikák fontosságát. Az utóbbi időben a hadtudomány területén a tudományos megközelítés is egyre befolyásosabbá vált.

Katonák körében végzett vizsgálatok rámutattak arra, hogy az alváshiány rontja az összetett kognitív teljesítményt,

beleértve az olyan képességeket, mint a gyorsan változó körülmények közötti megértés, adaptáció és tervezés.³⁰ Az alvásmegvonásban szenvedő ember az érdektelenség, fásultság miatt nem tesz erőfeszítéseket, hiányzik a motivációja ahhoz, hogy legyőzze a félelmet, mind fizikai, mind morális értelemben. Egy vizsgálatban 48 órás alvásmegvonást követően a katonákat háromféle (emocionálisan magasan, kismértékben, vagy semleges módon igénybe vevő) morális dilemma elé állították. Az emocionálisan igénybe vevő morális helyzetekben szignifikáns különbség volt a nem alvásdeprivált személyek válaszaihoz képest. A tanulmány rámutat arra, hogy a folyamatos ébrenlét debilizáló hatással bír az ítélezésre és a döntéshozásra, valamint igen erősen befolyásolja az érzelmi és értelmi integrációt.³¹ Csak korlátozottan vizsgálták az alvásmegvonás kapcsolatát a szenzációkereső viselkedéssel, a tanulmányok szerint az ezzel a személyiségvonással rendelkező személyek rendszerint kevesebbet alszanak.³²

A FÉLELEM ÉS A BÁTORSÁG IDEGRENDSZERI KAPCSOLATAI

Neurobiológiai értelemben a bátorságot mint a félelem leküzdésére irányuló folyamatokat vizsgálhatjuk, ezért megértéséhez a félelem alapvető agyi mechanizmusait, illetve a félelem kioltásában, az érzelmek kognitív kontrolljában szerepet játszó idegrendszeri szerkezetek működését kell áttekintenünk. A sokszínű bátor viselkedés háttérben közös agyi mechanizmusok szerepelhetnek,

teljes megismerésük azonban további kutatásokat igényel.

A félelem egy alapérzelem, vagyis külső ingereket és motivációkat kísérő szubjektív élmény, az agykérgi központok által tudatosuló érzet, amely korrelál a válasz tendenciájával. A szervezet adaptív emocionális állapota, amely a túléléshez szükséges gyors válaszok érdekében növeli a motivációt és megszervezi azok

30 NAGY Attila, SZAKÁCS Zoltán: *Az alvásmegvonás hatása a figyelemre és a koncentrációra.*

31 KILLGORE, W. D. S. és mások: *The effects of 53 hours of sleep deprivation on moral judgment.*

32 WOMACK, S. D. és mások: *Sleep loss and risk-taking behavior: a review of the literature.*

kivitelezését. Fő idegrendszeri területe az amygdala, egy mandula alakú mag, amely a halántéklebény mediális területén helyezkedik el. Az idegrendszeri kapcsolatainak fontos része a limbikus rendszer, melyet a Papez-kör (hippocampalis képződés/subiculum – fornix – mammillaris testek – tractus mamillothalamicus – anterior thalamicus mag – cingulum – entorhinalis kéreg – hippocampalis képződés) mellett az amygdala, a septum, a nucleus accumbens és az orbitofrontalis kéreg alkot. A kéreg és a hypothalamus közötti kapcsolatot elsősorban az amygdala koordinálja. A félelem tanulásában és kifejezésében szerepet játszó struktúrák a potenciálisan fenyegető veszélyekre gyors (érzelmi) és hosszabb latenciájú, a komplex ingerekre és a környezet kontextusát is figyelembe vevő (racionális) válaszokat is eredményeznek. A féleleminger észlelése során a thalamuson keresztül érkező ingerület az amygdalába, illetve az agykéregbe is eljut, és az amygdala, ha a hippocampusban tárolt információkkal összevetve azt veszélyesnek ítéli, a hypothalamus-hypophysis-mellékvese tengely bekapcsolásával ösztönös félelmi reakciót indít be, még az agykéregből származó racionális válasz kezdete előtt. A limbikus rendszer főbb kimenetei az agykéregi asszociációs kéreg (gondolkodás, memória), motoros kimenete az emocionális viselkedéshez (mimika), illetve a vegetatív idegrendszerrel, endokrin rendszerrel, valamint a jutalmazó és motivációs rendszerekkel is kapcsolatban áll. A szenzoros thalamusból az amygdalába, illetve a szenzoros asszociációs agykéregből, és a mesiotemporális corticális

szerkezetekből az amygdalába érkező bemenetek eredményeként félelemérzetet keltő inger így tud komplex válaszreakciót kelteni. Az amygdala által keltett reakciókat a mediális prefrontális kéreg, illetve az anterior cingulum (subgenualis kéreg, ventromedialis prefrontális kéreg) működése tudja módosítani, ez a félelmi reakció leküzdésének kulcsa. Ez az agyi terület az érzelmi feladatok esetén aktiválódik, károsodott működését a fóbiás zavarok, illetve poszttraumásstressz-zavar (PTSD) esetében is leírták.³³

Az idegtudományban széles körben kutatják a félelem pavlovi kondicionálását, valamint az ehhez kapcsolódó kioltási folyamatokat.³⁴ A fenyegetés megszűnése után a félelmetes emlékképek kioltása az adaptív viselkedés számára kritikus fontosságú tanulási folyamat. A félelem kioltásának mechanizmusát az utóbbi egy évtizedben intenzíven kutatják, mivel a folyamatban bekövetkező esetleges hibák a szorongásos betegségek, illetve a poszttraumásstressz-zavar kialakulásában játszhatnak szerepet. Az eddigi kutatási eredmények alapján az amygdala és a mediális prefrontális kéreg kapcsolatai elsődlegesek a félelemkioltási folyamatokban, de újabban a dopaminerg rendszer szerepét is feltárták. Ez utóbbi a jutalmazásban, a motivációban, a motoros kontrollban és a kognitív működésekben jelentős tényező, neurológiai szerkezetei pedig a középagyi ventrális tegmentális területen és a substantia nigrában találhatóak, és az amygdalába, valamint a mediális prefrontális kéregbe küldött kapcsolataik révén fejtik ki hatásukat.³⁵

33 ETKIN, A. és mások: *Functional neuroimaging of anxiety: a meta-analysis of emotional processing in PTSD, social anxiety disorder, and specific phobia.*

34 QUIRK, G. J. és mások: *Prefrontal mechanisms in extinction of conditioned fear.*

35 SALINAS-HERNANDEZ, X.: *Dopamine is Fear Extinction.*

AZ ALVÁSHIÁNY ÉS A BÁTORSÁG

A külszolgálatok, harctéri körülmények, illetve a különleges feladatok igényelte speciális műszakbeosztások miatt a világ hadseregeiben gyakran fordul elő alváshiány³⁶. Eredhet teljes alvásmegvonásból vagy részleges, hosszabb távon fennálló rövidebb alvás miatti alvásdeprivációból, illetve egyes alvászbetegségek miatti alvászfragmentációból. Az utóbbi évtizedekben egyre többet vizsgálják az alváshiány katonákat érintő hatásait. Az alváshiány miatt a másnapi ébrenléti működésben kognitív és exekutív működési zavarok figyelhetőek meg, melyek a katonai küldetés során kifejezetten súlyos következményekkel járhatnak. A reakcióidő megnyúlása, a figyelem és az éberség, a rövid távú memória, az exekutív funkciókon belül mentális flexibilitás, osztott figyelem, munkamemória, gátlás, verbális fluencia, problémamegoldás, kreatív gondolkodás, tervezés, nyelvhasználat, motoros képességek, valamint a szociális kogníció (mások viselkedésének megértése) gyengülése mind megjelenik már napi hét óránál kevesebb alvásidő esetén is.³⁷ Az amygdalából származó félelmi reakciót blokkoló prefrontális agykéreg különösen érzékeny az alvásmegvonásra, ez a félelem leküzdésében, a bátor cselekedetek végrehajtásában okozhat problémát, a szenzációkereső személyiségtípusú egyéneknél szükségtelen kockázatvállalást, mely veszélybe sodorhatja a bajtársakat, illetve a küldetés si-

kerét. Kialvatlanság esetén a szociális és morális nivó csökkenése révén a morális bátorság is kevésbé érvényesülhet.

Az alváshiány fenti hatásait állatkísérletekben, illetve katonák esetében is vizsgálják. Egy ilyen vizsgálat során a katonáknál az alváshiány morális bátorságra gyakorolt hatásait figyelhették meg. 24 órás alvásmegvonás után az imperszonális morális dilemmák megoldásának sebességében találtak eltérést.³⁸ Egy norvég kísérletben öt napig tartó részleges alvásmegvonás (napi 2,5 órás alvás) hatásait vizsgálták katonákon. A vizsgálat eredménye szerint az alvásmegvonás hatására a katonák erkölcsi érvelési képességei romlottak, ugyanakkor a szabályorientált morális válaszadás, illetve az önorientáció erőteljes növekedését tapasztalták.³⁹

Az alváshiány másik jelentős szerepét a félelmi reakciók területén a poszttraumásstressz-zavar kialakulásában kutatják. Az elsőként veterán katonák körében leírt kórkép pszichés traumát követően jelenhet meg. Kialakulásában kulcsfontosságú tényező a traumát követően jelentkező alváshiány vagy zavart alvás, részben a rugalmasságot támogató adaptív folyamatok kudarca, illetve a tüneteket meghosszabbító és súlyosbító maladaptív folyamatok megjelenése miatt. Ilyen maladaptív folyamat a félelem kioltásának, a biztonsági emlékek megszilárdulásának alvászavar miatti csökkenése, ez utóbbiak főként a REM-fázisok zavara,

36 SZAKÁCS Zoltán: *Alvás és katonai szolgálat*.

37 WATERS, F. és mások: *Neuropsychological Effects of Sleep Loss: Implication for Neuropsychologists*.

38 TEMPESTA, D. és mások: *The impact of one night of sleep deprivation on moral judgments*.

39 OLSEN, O. K. és mások: *The Impact of Partial Sleep Deprivation on Moral Reasoning in Military Officers*.

fragmentáltsága esetén károsodhatnak.⁴⁰ Kísérletek alapján feltételezik, hogy az alvás támogatja a trauma feldolgozásában a félelem feltételes ingere kioltásának mechanizmusát, valamint az érzelmi élmények feldolgozását.⁴¹

A fentiek alapján megállapítható, hogy a katonák rendszeres, jó minőségű alvása mind békeidőben, mind a küldetések során elengedhetetlen.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmányban kísérletet tettem a bátorság erkölcsi, pszichológiai és neuropszichológiai értelmezéseinek összefoglalására, valamint áttekintettem a katonákra jellemző alváshiány hatását a bátorságra az egyes értelmezések alapján. A bátorságot az ókor óta az alapvető katonai erények közé soroljuk, fogalma az emberiség történelme során, a hadviselés és a társadalom folyamatos változásai miatt nagyfokú változásokon ment át. Elmondhatjuk, hogy még napjaink kockázatkerülő hadviselésében is fontos szerep jut a küldetés sikere érdekében a bátorság minden formájának. Az első világháborús tapasztalatokat követően fokozatosan megjelent a bátorság pszichológiai értelmezése. Felismerték a harctéri stresszt, a poszttraumásstressz-zavart, és ez segítette felmenteni a gyávaság ítétele alól az érintetteket. A félelem, illetve a bátorság idegrendszeri alapjait jelenleg is kutatják. Az idegrendszer működésének kutatása során a bátorság idegrendszeri

folyamatainak megértéséhez a félelemérzet és az azt követő viselkedés szervezésében az amygdala és az annak működését szabályozó mediális prefrontális kéreg működésére derült fény. Ismertté vált, hogy a félelmi reakciók gátlását végző prefrontális lebeny működése alvásmegvonásra különösen sérülékeny, ami miatt a bátor tettek gátlódhatnak, illetve a szenzációkereső egyének fokozott, túlzott kockázatot vállalhatnak. Az alvásmegvonás másik, bátorságot érintő aspektusa a traumát átélt egyének alvászavara, mely akut stresszavarhoz, illetve poszttraumásstressz-zavarhoz vezethet. A katonaság területén már korábban is ismert volt, hogy az alváshiány növeli a kritikus hibák, a balesetek és a baráti tűz kockázatát. Jelen tanulmányban az alváshiány fizikai és erkölcsi bátorságot érintő kérdéseit vizsgáltam azzal a céllal, hogy felhívjam a figyelmet a katonaságban a megfelelő mennyiségű alvásidő biztosításának fontosságára.

40 DOMBOVÁRI Magdolna: *Alvászavarok a háborús veteránok körében.*

41 PACE-SCHOTT, E.F. és mások: *The influence of sleep on fear extinction in trauma-related disorders.*

FELHASZNÁLT IRODALOM

- ARISZTOTELÉSZ: *Nikomakhoszi etika*. 1106a (ford. Szabó Miklós). Európa Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- BREIVIK, G. és mások: *Risk-taking and Sensation Seeking in Military Context: A Literature Review*. In: Sage Journals 2019/1. <https://doi.org/10.1177/2158244018824498> (A letöltés időpontja: 2025. május 4.)
- BODA Mihály: *Bátorság és távolság*. In: Hadtudomány 2016/Különszám, 44–58. o. https://real.mtak.hu/50153/1/ht2016_kulonszam_46_60_u.pdf (A letöltés időpontja: 2025. május 8.)
- BODA Mihály: *Az alapvető katonai erények mibenléte és helyük a hosszú 19. századi magyar hadtudományos gondolkodásban. 1. rész – Az erények és a katonai érénylisták*. In: Hadtudomány 2018/1. 38–47. o. <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2018.28.1.38> (A letöltés időpontja: 2025. május 11.)
- BODA Mihály: *A katonai erények*. Budapest, Ludovikai Egyetemi Kiadó, 2021.
- BODA Mihály: *A katonai erények története*. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2023.
- BODA Mihály: *A kockázatkerülő háború és a bátorság a 20–21. század fordulóján*. In: Hadtudományi Szemle 2024/3. 113–125. o. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2024.3.9> (A letöltés időpontja: 2025. május 19.)
- CATELL, R. B.: *The Scientific Analysis of Personality*. Penguin Books. 1965.
- VON CLAUSEWITZ, C. *A háborúról*. Zrínyi Kiadó, Budapest, 1961.
- DAHLGAARD, K. és mások: *Sacred virtue: The convergence of valued human strengths across culture and history*. In: Review of General Psychology 2005/3., 203–213. o. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1089-2680.9.3.203> (A letöltés időpontja: 2025. május 17.)
- DOMBOVÁRI Magdolna: *Alvászavarok a háborús veteránok körében*. In: Honvéd-orvos 2024/3–4., 55–66. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2024.3-4.53-64> (A letöltés időpontja: 2025. május 18.)
- ETKIN, A. és mások: *Functional neuroimaging of anxiety: a meta-analysis of emotional processing in PTSD, social anxiety disorder, and specific phobia*. In: American Journal of Psychiatry 2007/10., 1476–1488. o. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.07030504> (A letöltés időpontja: 2025. május 18.)
- EYSENCK, H. J.: *Personalities and Individual Differences: A natural science approach*. Plenum Press, London, 1985.
- KILLGORE, W. D. S. és mások: *The effects of 53 hours of sleep deprivation on moral judgment*. In: Sleep 2007/3., 345–352. o. <https://doi.org/10.1093/sleep/30.3.345> (A letöltés időpontja: 2025. május 15.)
- LANG, P. J. és mások: *A psychophysiological analysis of fear modification using an automated desensitization procedure*. In: Journal of Abnormal Psychology 1970/2., 220–234. o. <https://doi.org/10.1037/h0029875> (A letöltés időpontja: 2025. május 22.)
- MAY, R.: *The courage to create*. Norton, New York, 1975.
- NAGY Attila, SZAKÁCS Zoltán: *Az alvásmegvonás hatása a figyelemre és a koncentrációra*. In: Honvéd-orvos 2022/1–2., 36–43. o. <https://doi.org/10.29068/HO.2022.1-2.36-43> (A letöltés időpontja: 2025. május 20.)
- OLSEN, O. K. és mások: *The Impact of Partial Sleep Deprivation on Moral Reasoning in Military Officers*. In: Sleep 2010/8., 1086–1090. o. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.8.1086> (A letöltés időpontja: 2025. május 20.)
- OLSTOORN, P.: *Courage in the Military: Physical and Moral*. In: Journal of Military Ethics 2007/4., 270–279. o. <https://doi.org/10.1080/15027570701755471> (A letöltés időpontja: 2025. május 23.)
- PACE-SCHOTT, E. F. és mások: *The influence of sleep on fear extinction in trauma-related disorders*. In: Neurobiology of Stress 2023/2. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2022.100500> (A letöltés időpontja: 2025. május 8.)
- QUIRK, G. J. és mások: *Prefrontal mechanisms in extinction of conditioned fear*. In: Biological Psychiatry 2006/4., 337–343. o. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.04.021>

- org/10.1016/j.biopsych.2006.03.010_ (A letöltés időpontja: 2025. május 12.)
- RACHMAN, S. J.: *Fear and courage* (2nd ed.). W. H. Freeman and Company, New York, 1990.
- SALINAS-HERNANDEZ, X. és mások: *Dopamine is Fear Extinction*. In: *Frontiers in Synaptic Neuroscience* 2021/13. <https://doi.org/10.3389/fnsyn.2021.635879> (A letöltés időpontja: 2025. május 16.)
- SZAKÁCS Zoltán: *Alvás és katonai szolgálat*. Springmed Kft., Budapest, 2022.
- SZUN-CE: *A háború művészete*. In: Szun-ce, Vu-ce, Szema-fa (szerk.): *A háború művészete – A hadviselés szabályai – A tábornagy metódusa*. Cartaphilus, Budapest, 2006, 10. o.
- TEMPESTA, D. és mások: *The impact of one night of sleep deprivation on moral judgments*. In: *Society for Neuroscience* 2012/3., 292–300. o. <https://doi.org/10.1080/17470919.2011.614002> (A letöltés időpontja: 2025. május 23.)
- WOMACK, S. D. és mások: *Sleep loss and risk-taking behavior: a review of the literature*. In: *Behavioral sleep medicine* 2013/5., 343–359. o. <https://doi.org/10.1080/15402002.2012.703628> (A letöltés időpontja: 2025. május 28.)
- XENOPHÓN: *Kürosz nevelkedése*. In: Xenophón (szerk.): *Filozófiai és egyéb írásai*. Osiris, Budapest, 2003, 301. o.
- WATERS, F. és mások: *Neuropsychological Effects of Sleep Loss: Implication for Neuropsychologists*. In: *Journal of the International Neuropsychological Society* 2011/4., 571–586. o. <https://doi.org/10.1017/s1355617711000610> (A letöltés időpontja: 2025. május 23.)
- ZUCKERMAN, M.: *Behavioral Expressions and Biosocial Bases of Sensation-Seeking*. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.

THE RELATIONSHIP BETWEEN COURAGE AND SLEEP DEPRIVATION IN AN ETHICAL, PSYCHOLOGICAL AND NEUROLOGICAL APPROACH

AUTHOR

Magdolna Dombóvári M.D., Central Hospital of Northern Pest – Military Hospital, National University of Public Service Doctoral School of Military Sciences PhD student

KEYWORDS

bravery, fear, military virtue, frontal lobe, courage.

ABSTRACT

Although war conflicts have undergone significant changes throughout history, the courageous behavior of soldiers has remained necessary for mission success despite the evolution of modern, long-range combat techniques. Courage is a concept that can be interpreted on an ethical, psychological, and neurological basis. In this study, the author attempts to develop a common understanding for the different interpretations. Brave behavior is significantly influenced by the soldiers' sleep deprivation, which unfortunately often occurs among them. The author wishes to examine the effect of sleep deprivation on brave behavior in both ethical, psychological, and neurological terms. The goal is to draw attention to the consequences of sleep deprivation in order to improve military performance.

GYERMEKEK VÉLETLEN VEGYSZERMÉRGEZÉSEINEK PSZICHOLÓGIAI ÉS BIZTONSÁGI ASPEKTUSAI

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.91-103>

SZERZŐK Fejes Csenge, MH Egészségügyi Központ, a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola doktorandusza (ORCID: 0009-0006-9150-562X, MTMT: 10076715)

Dr. habil. Dobor József t.ú. alezredes, Nemzeti Közszerológiai Egyetem (ORCID: 0000-0003-0191-4261, MTMT: 10030891)

KULCSSZAVAK kémiai biztonság, nem szándékos mérgezés, fejlődéslektan, baleset-megelőzés, ökológiai rendszerszemlélet, perceptuális döntéshozatal, kisgyermekkor, esettanulmányok, mérgezési statisztikák, megelőzési lehetőségek

ABSZTRAKT *A nem szándékos mérgezések a morbiditás és mortalitás tartós népességügyi kockázatát jelentik, különösen a korai kisgyermekkorban. A hazai adatok szerint a 0–14 éves korosztály a regisztrált mérgezéses esetek jelentős részét adja, miközben a legnagyobb sérülékenység az 1–4 éves életkorhoz kapcsolódik. A megelőzés alapja a biztonságos tárolás, a szülői felkészítés és a szemléletformálás. Bár a kíváncsiság, az utánzás, a helytelen tárolás, a nem gyermekbiztos csomagolás és a figyelmetlenség miatt évente több száz eset fordul elő (1–4 évesek), a szigorú jogszabályok és az Európai Unió 2001-es vegyianyag-politikája csökkentették az incidensek számát. Mindazonáltal a veszélyes anyagok (pl. fagyálló, tisztítószer, gyógyszerek) széles körű használata fenntartja a kockázatot. Jelen tanulmány interdiszciplináris keretben kapcsolja össze a fejlődéslektani-neuropszichológiai sajátosságokat és a kémiai biztonság szempontjait, bemutatóva, hogy a „véletlen” események gyakran előre jelezhető mintázatok mentén alakulnak. A tanulmány célja olyan preventív logika alapjának felvázolása, amely a gyermek valós kognitív korlátaihoz és perceptuális döntési mechanizmusaihoz is illeszkedik.*

BEVEZETÉS

A gyermekkori morbiditási és mortalitási statisztikában a nem szándékos mérgezések évtizedek óta perzisztens népességügyi problémát jelentenek. Hazai viszonylatban a mérgezések kontextusát a kémiai biztonságról szóló

2000. évi XXV. törvény és a veszélyes anyagokkal és készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló 44/2000. (XII. 27.) EüM-rendelet által előírt szigorú bejelentési kötelezettség határozza

meg. Ennek értelmében az egészségügyi ellátók minden kémiai eredetű humán intoxikációt – a halálos kimenetelű eseteket is beleértve – rögzítenek a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) által felügyelt OSZIR-KBIR szakrendszerben, biztosítva ezzel az epidemiológiai adatok nyomon követhetőségét.¹

A legfrissebb hazai adatok alapján a gyermekmérgeзések (0–14 év közöttiek) az összes regisztrált mérgeзéses eset mintegy 13%-át teszik ki, ami egyetlen év alatt 1201 jelentett esetet foglal magába. Annak ellenére, hogy a kémiai biztonság területén jelentős jogszabályi harmonizáció és csomagolástechnikai standardizáció valósult meg az elmúlt évtizedekben, a legveszélyeztetettebb csoport továbbra is markánsan az 1–4 éves korosztály, a gyermekmérgeзések több mint fele (53%-a) ebben a szűk, fejlődéslélektanilag is kritikus életszakaszban következett be. Esetükben a mérgeзés jellemzően véletlen baleset eredménye, melynek leggyakoribb okozói a háztartási vegyszerek, különösen a kapszulás mosószerek.²

Ez a statisztikai kiugrás nem egyszerűsíthető le pusztán a szülői figyelmetlenségre mint a baleset okára. Az 1–4 éves életkor olyan fejlődési sajátosságokkal esik egybe, mint az exploráció (környezet felfedezése) kibővülése, a gyors,

ingervezérelt reakciók és a korlátozott veszélyfelismerés.³

A biztonságos környezet megteremtése nem redukálható kizárólag az anyagok fizikai elzárására, hanem szükségszerűen magába kell foglalnia a gyermeki viselkedés és a kognitív fejlődés sajátosságainak figyelembevételét. A mérgeзéses esetek etiológiája multifaktoriális, amelyben a környezeti tényezők, a gyermekek fejlődépszichológiai jellemzői és a felügyeleti rendszer sajátosságai együttesen határozzák meg a kockázat mértékét. E komplex összefüggésrendszer értelmezése elengedhetetlen ahhoz, hogy a mérgeзéseket ne elszigetelt balesetként, hanem előre jelezhető és megelőzhető folyamatként közelíthessük meg.⁴

Jelen tanulmány célja, hogy interdiszciplináris keretben szintetizálja a pszichológiai és iparbiztonsági megközelítéseket a gyermekkori véletlen vegyszermérgeзések kapcsán. Fontos hangsúlyozni, hogy elemzésünk nem terjed ki a tíz év feletti korosztályra, ahol a mérgeзések pszichológiai háttere a szándékoság (szuicid késztetések és szerhasználat) megjelenése miatt is alapvetően eltérő intervenciót igényel.⁵ A publikáció első felében ezen események viselkedéses hátterét tárjuk fel, különös tekintettel a neuropszichológiai érés és a perceptuális vezérlésű döntéshozatal összefüggéseire.

1 DOBOR János: *A kémia és a kémiával kapcsolatos tárgyak oktatásának fontossága a katasztrófavédelmi képzésben.*

2 NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT (NNGYK): *Jelentés az országos emberi mérgeзési esetekről – 2024.*

3 EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS: *Az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló 1272/2008/EK rendelet (CLP-rendelet);* INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO): *ISO 8317:2015. Child-resistant packaging – Requirements and testing procedures for reclosable packages.*

4 WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention.*

5 NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT (NNGYK): *Jelentés az országos emberi mérgeзési esetekről – 2024.*

Ezen folyamatok feltárása előfeltétele annak, hogy a passzív védelem mellett hatékony megelőzési stratégiák szület-

hessenek, amelyek a gyermekek valós kognitív korlátaihoz és ösztönös reakcióihoz illeszkednek.

PSZICHOLÓGIAI ELMÉLETI MODELLEK A GYERMEK ÉS A KÖRNYEZET DINAMIKUS KÖLCSÖNHATÁSÁRÓL

A gyermekkori véletlen mérgezés statisztikái mögött húzódó mintázatok mélyebb megértéséhez elengedhetetlen, hogy túllépjünk a leíró jellegű epidemiológiai adatokon és a baleseti eseményeket magatartástudományi perspektívából is megvizsgáljuk. Ennek első lépése olyan elméleti keretek kijelölése, amelyek egyszerre képesek értelmezni a környezeti feltételeket és a gyermek életkorából fakadó működésmódját.

Bár a szigorodó kémiai biztonsági szabályozások és a gyermekbiztos záruk elterjedése jelentősen redukálta a kockázatot, a kisgyermek fejlődéséből fakadó viselkedéses sajátosságok továbbra is a prevenció legnehezebben kontrollálható tényezői.⁶

Bronfenbrenner ökológiai rendszer-szemlélete szerint a humán fejlődést nem izolált folyamatként, hanem a fejlődő egyén és a változó környezeti rendszerek közötti progresszív, kölcsönös akkomodációként definiálja. A modell szakít a hagyományos pszichológiai megközelítésekkel és a fejlődést szocio-kulturális kontextusként vizsgálja.

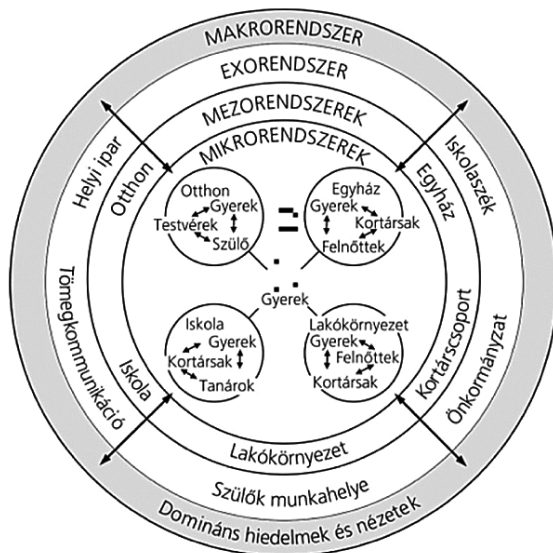
A Bronfenbrenner-féle ökológiai modell a környezetet egymásba ágyazott, koncentrikus rendszerek dinamikus egységeként ábrázolja. A struktúra kö-

zéppontjában az *egyén* és az őt körülvevő *mikrorendszer* áll, amely a közvetlen fizikai és társas környezetet (pl. család, iskola) foglalja magába, ahol a mindennapi, aktív interakciók zajlanak. Ezt öleli körül a *mezorendszer*, amely a különböző mikrorendszerek közötti kapcsolatokat jelöli, rávilágítva arra, hogy az egyes életterek (pl. otthon és óvoda) közötti összhang vagy konfliktus alapvetően befolyásolja a fejlődést. A következő, tágabb szint az *exorendszer*, amely olyan társadalmi tereket jelent, ahol az egyén fizikailag nincs jelen (pl. a szülő munkahelye), ám az ott zajló események közvetett módon mégis hatást gyakorolnak rá (pl. a szülő ingerülten ér haza a munkahelyről). Mindezt a *makrorendszer* foglalja keretbe, amely a társadalom átfogó törvényeit, gazdasági viszonyait és kulturális szokásait reprezentálja. Végezetül a modell időbeli dimenzióját a *kronorendszer* mutatja, amely egyaránt magába foglalja az egyéni életút változásait és az adott történelmi korszak hatásait.⁷

Összességében a modell a gyermek fejlődését nem a szűk családi környezet izolált eredményeként, hanem az időben változó, egymásba ágyazott társadalmi rendszerek és a gyermek egyéni

6 NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT (NNGYK): *Jelentés az országos emberi mérgezési esetekről – 2024.*; SCHWEBEL, D. C.: *Why “accidents” are not accidental: Using psychological science to understand and prevent unintentional child injuries.*

7 BRONFENBRENNER, Urie: *The ecology of human development: Experiments by nature and design.*; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention.*



1. ábra. A fejlődési környezet Bronfenbrenner modellje szerint (https://eta.bibl.u-szeged.hu/1675/2/palyakezdo_ovodapedagogusok/www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/2011_0001_520_pszichologia_pedagogusoknak/imaget/2011_0001_520_pszichologia_pedagogusoknak.png)

jellemzői (pl. temperamentum, életkor) közötti dinamikus, kölcsönös interakciók komplex folyamataként definiálja.⁸ A gyermekek véletlen vegyszermérgezéseinek vizsgálatakor ez a rendszerszemléletű megközelítés kiemelten fontos, hiszen rávilágít arra, hogy a baleset valószínűségében nem egy véletlenszerű esemény, hanem adott esetben a gyermeket körülvevő, egymásba ágyazott környezeti szintek együttes diszfunkciójának következménye.⁹

James Gibson elmélete kiegészíti a Bronfenbrenner-féle rendszerszemléle-

tű keretrendszert a gyermekek fizikai interakciói kapcsán. Az elmélet kulcsfogalma az affordancia, amely a környezet által felkínált objektív cselekvési lehetőségeket jelöli. Másképpen fogalmazva, az észlelés során nem a tárgyak fizikai paramétereit (pl. méret, szín) rögzítjük elsődlegesen, hanem azt, hogy azok milyen interakciókra (pl. mászásra) adnak módot. Tehát a környezet nem passzív, statikus díszletként, hanem cselekvésre hívó lehetőségek tereként jelenik meg, amely folyamatos interakcióra készíteti az egyént.¹⁰

8 BOLGÁR Judit: *A reintegrációban részt vevők elégséges (kívánatos) pedagógiai-pszichológiai paraméterei.*

9 BRONFENBRENNER, Urie: *The ecology of human development: Experiments by nature and design.*; Schwebel, D. C.: *Why "accidents" are not accidental: Using psychological science to understand and prevent unintentional child injuries.*; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention.*

10 ADOLPH, Karen E., KRETCH, Kari S.: *Gibson's Theory of Perceptual Learning.*

Gibson megközelítése szerint a kisgyermekkorú észlelés funkcionális jellegéből fakadóan a gyermek nem passzív befogadója a környezet ingereinek, hanem aktívan keresi azokat a struktúrákat, amelyek cselekvésre ösztönzik. A perceptuális folyamatok során a gyermek közvetlenül azt detektálja, hogy a környezet elemei milyen interakciót tesznek lehetővé számára: például, hogy egy tárgy megfogható, kinyitható vagy szájba vehető. A mérgező balesetek megelőzése szempontjából ez a megközelítés rávilágít a kockázat egyik gyökerére: a háztartási vegyszerek gyakran olyan megtévesztő

affordanciákkal (pl. élénk szín, cukorkára emlékeztető textúra) rendelkeznek, amelyek a kisgyermek számára pozitív, explorációra vagy táplálkozásra hívó cselekvési lehetőséget kommunikálnak.

A kockázatcsökkentés kulcsa tehát annak felismerésében rejlik, hogy a gyermek nem hibásan dönt, hanem a fejlettségi szintjének megfelelően reagál a környezet által felkínált, gyakran megtévesztő affordanciákra. Ezen pszichológiai dinamikák megértése teremti meg az alapot a konkrét fejlődéslélektani kockázati tényezők és a célzott preventív stratégiák elemzéséhez.¹¹

FEJLŐDÉSI SAJÁTOSSÁGOK

A megelőzési stratégiák hatékonysága szempontjából fontos a gyermeki észlelés és információfeldolgozás életkorspecifikus korlátait is figyelembe vennünk. A következőkben azokat a biológiai és kognitív mechanizmusokat tekintjük át, amelyek a fejlődő idegrendszer sajátosságaiból fakadóan teszik a gyermeket kiszolgáltatottá a környezeti ingerekkel szemben.

A perceptuális (észlelési) tévesztés hátterében gyakran a fogalmi csoportok összemosódása áll. Ez a jelenség különösen a look-alike (élelmiszer-imitáló) termékek esetében jelent fokozott kockázatot, ahol a csomagolás utánozza az ételek vagy italok megjelenését. Az óvodáskorú gyermekek gondolkodását még a látszat és az ún. mágikus realizmus uralja: ha egy tárgy külső jegyeiben

(pl. szín, forma, állag) emlékeztet egy ismert és biztonságos kategóriára (pl. cukorka, gyümölcs), akkor a gyermek leegyszerűsítő (heurisztikus) döntést hoz, tehát nem elemzi a tárgy funkcióját, hanem a külső alapján azonnal élelmiszer-kategóriába sorolja a veszélyes anyagot. Ez a gyors kategorizáció különösen akkor válik kockázatosá, amikor a csomagolás elsődleges üzenete a gyermek számára nem a veszély, hanem a vonzerő. Ez a folyamat automatikus, nem igényel tudatos mérlegelést. Neurológiai kutatások igazolják, hogy az agyi jutalmazó központok előbb aktiválódnak a vonzó látványra, mintsem a veszélyfelismerő kognitív hálózatok bekapcsolódnának. Ez azt jelenti, hogy a prevenció egyik alapvető kihívását az adja, hogy a biztonsági törekvések egy

11 ADOLPH, Karen E., KRETCH, Kari S.: *Gibson's Theory of Perceptual Learning.*; BRONFENBRENNER, Urie: *The ecology of human development: Experiments by nature and design.*; GIBSON, James J.: *The Ecological Approach to Visual Perception.*; SCHWEBEL, D. C.: *Why "accidents" are not accidental: Using psychological science to understand and prevent unintentional child injuries.*; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention.*

olyan adaptív viselkedésmintázattal kerülnek ellentmondásba, amely a kognitív fejlődés szükségszerű velejárója.¹² Az orális exploráció (a tárgyak szájba vétele) ugyanis ebben az életkorban nem az éhség csillapítását szolgálja, hanem az információgyűjtés elsődleges eszköze. A kisgyermek a száján keresztül tapogatja le a tárgyak fizikai tulajdonságait (állag, forma, íz), így építve a világról alkotott korai tudását, vagyis ún. szenzomotoros sémáit.¹³ Amikor a modern ipar élénk színű, fényes felületű és illatos termékeket helyez a háztartásba, azok evolúciós értelemben szupernormális ingerként hatnak: akaratlanul is tévesen aktiválják ezt az ősi tanulási mechanizmust és a természetes felfedező ösztönt életveszélyes cselekvéssé alakítják.¹⁴

A közvetlen érzékszervi tapasztalatszerzés vágya önmagában még nem vezetne feltétlenül balesethez, ha azt megfelelő kognitív kontroll kísérné, a kisgyermekkorban azonban éppen ezen szabályozó funkciók éretlensége jelenti a másik kritikus tényezőt.¹⁵ A szenzomotoros aszinkronitás fejlődéslelektani fogalma arra a veszélyes időablakra utal, amikor a gyermek motoros kompetenciája (pl. a finommotorika érése, ami lehetővé teszi a kupak lecsavarását vagy a székre való felmászást) robbanásszerű-

en megelőzi a kognitív veszélyérzet és a gátló funkciók kialakulását. A gyermek tehát már képes végrehajtani a veszélyes cselekvést, de biológiailag még nem képes felmérni annak következményeit.

Ebből a fejlődési diszkrepanciából fakad a szülők körében gyakori ún. felügyeleti vakság. A felnőttek hajlamosak túlbecsülni a verbális tiltások (pl. Nem szabad!) hatékonyságát, tévesen azt feltételezve, hogy a szabálytudat kisgyermekkorban is stabilan működik. A pszichológiai mechanizmusok feltárása azonban rávilágít arra, hogy a kisgyermek agya a prefrontális kéreg éretlensége okán stresszhelyzetben, vagy erős inger jelenlétében, nem tudja előhívni az absztrakt szabályokat. Amikor egy vonzó külsejű vegyszer (erős affordancia) „cselekvésre szólítja fel” a gyermeket, az azonnali impulzus ereje neurobiológiai szinten felülírja a szülői tiltás emléknymát.¹⁶ Mivel a gyermek belső kontrollfunkcióira ebben az életkorban nem építhetünk, a prevenció súlypontjának szükségszerűen a passzív környezeti védelemre (pl. gyermekbiztos záarak, fizikai elzárás) kell helyeződnie, amely nem igényli a gyermektől a számára még lehetetlen viselkedéses önkontrollt.¹⁷

Összességében kijelenthető, hogy a véletlen mérgezést nem a gyermek

12 BASSO, Frédéric és mások: *Why People Drink Shampoo? Food Imitating Products Are Fooling Brains and Endangering Consumers for Marketing Purposes.*; DIAMOND, Adele: *Executive Functions.*; GIELEN, A.C. és mások: *Injury and violence prevention: Behavioral science theories, methods, and applications.*; MORRONGIELLO, Barbara A.: *Caregiver Supervision and Child-Injury Risk: I. Issues in Defining and Measuring Supervision; II. Findings and Directions for Future Research.*

13 PIAGET, J.: *The Origins of Intelligence in Children.*

14 BARRETT, Deirdre: *Supernormal stimuli: How primal urges overran their evolutionary purpose.*

15 METCALFE, Janet; MISCHEL, Walter: *A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower.*

16 MORRONGIELLO, Barbara A.: *Caregiver Supervision and Child-Injury Risk: I. Issues in Defining and Measuring Supervision; II. Findings and Directions for Future Research.*; SCHWEBEL, D. C.: *Why “accidents” are not accidental: Using psychological science to understand and prevent unintentional child injuries.*

17 WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention.*

„rosszaságaként” vagy a szülői „gondatlanságként”, hanem ennél komplexebb megközelítésben szükséges kere-

teznünk, vagyis a gyermek fejlettségi szintje és a környezeti struktúra közötti diszkrepancia eredményeként.¹⁸

ESETTANULMÁNYOK

Etilénglikol-mérgezések

Az etilénglikol gyakori főszereplője a mérgezéseknek hazánkban. Sajnálatos módon az évtizedek óta tartó esettanulmány-feldolgozások és ezek ismertetése nem jut el a veszélyeztetettekhez vagy érintettekhez (szülők, nevelők).

Az etilénglikol vagy más néven etán-1,2-diol egy színtelen, sűrűn folyó, édes ízű, folyékony halmazállapotú anyag. Elsődleges felhasználása hűtő-fűtő közegeként gépjárművezetők által ismert: fagyálló, és nagyon gyakran ipari alapanyagként is használják. Néhány további felhasználási területe: oldószer, lágyítószer, segédanyagok, gyakran alkalmazott laboratóriumi vegyszer.¹⁹ Tulajdonságaival nem hívja fel a figyelmet veszélyeire; sem a szaga, sem a színe, és sajnálatos módon az íze sem riasztja el a hozzá nem értőket, a leendő áldozatokat, pedig az ezzel az anyaggal történő találkozás veszélyes lehet.

Fizikokémiai sajátosságai – többek között a hidrogénkötésnek köszönhetően – jellegzetesek, szerkezetileg a legegyszerűbb diolok közé sorolható. Biológiai veszélyessége elsősorban a metabolikus lebomlás során képződő toxikus metabolitoknak tulajdonítható, mivel a bio-



2. ábra. Az etilénglikol fő mérgezési okai a szerzők irodalmi kutatásai alapján (mesterséges intelligenciával készült kép a szerzők utasítása alapján)

transzformáció eredményeként oxálsav is keletkezik. Az expozíció súlyos, potenciálisan életveszélyes állapothoz vezethet, amely rendszerint sürgős orvosi

18 BRONFENBRENNER, Urie: *The ecology of human development: Experiments by nature and design.*; GIELEN, A.C. és mások: *Injury and violence prevention: Behavioral science theories, methods, and applications.*

19 HARRY, P. és mások: *Ethylene Glycol Poisoning in a Child Treated With 4-Methylpyrazole.*; DE SILVA, Rukshanie Frances és mások: *Two cases of ethylene glycol poisoning treated successfully with haemodialysis.*

beavatkozást igényel. A hazai mérgezési esetekben a leggyakoribb forrás a gépjárművekben is alkalmazott fagyálló hűtőfolyadék. A kockázatsökkentés érdekében több évtizede alkalmazott megelőző/elhárító gyakorlat e készítmények színezése, valamint keserű ízanyag hozzáadása az akaratlan fogyasztás visszaszorítása céljából.

Az etilén-glikol önmagában alacsony toxicitású, de az élő szervezetben négy szerves savra bomlik: glikolaldehidre, glikolsavra, glikoxilsavra és oxálsavra. Ezek a metabolitok sejttoxikus anyagok, amelyek a központi idegrendszer depresszióját, valamint szív- és tüdő-elégtelenséget és veseelégtelenséget is okoznak. A glikolsav súlyos acidózist indukál, az oxalát pedig kalcium-oxalátként kicsapódik a vesékben és más szövetekben.²⁰

Az etilén-glikol-mérgezések hazai eseteinek száma évről évre stagnál, ezek nem mutatnak érdemben csökkenő tendenciát. Az adatokat 2010 óta rendszeresen közzéteszik a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ honlapján, a Kémiai Biztonsági és Kompetens Hatósági Főosztály által készített statisztikákban.

Megállapítható, hogy az etilén-glikol-esetszámok magasak, így a hazai kötelező adatgyűjtés óta folyamatos problémaként jelentkezik az alig csökkenő expozíciószám.

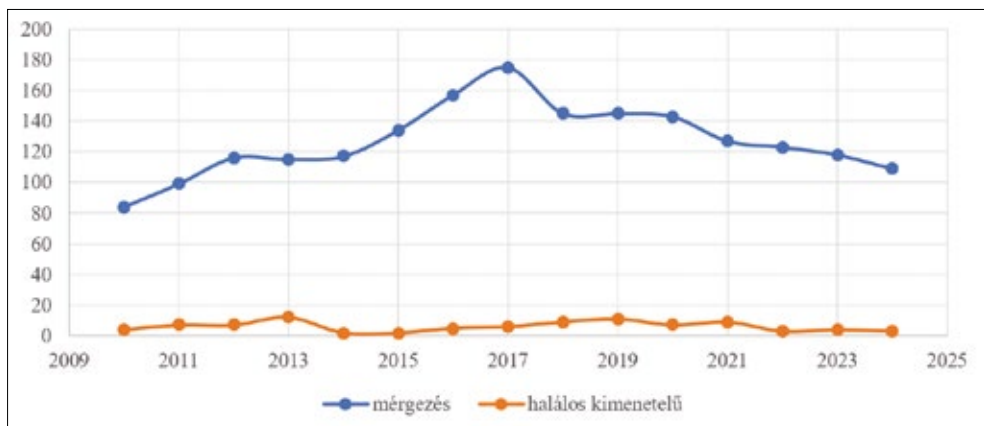
A hazai mérgezési esetszámok csökkentésére valószínűleg több lehetőség is rendelkezésre áll. Az egyik megoldás a folyamatos lakossági tájékoztatás az adatokról, ez biztosítja, az évente összeállított adatok elérhetőek. A másik lehetőség az esettanulmányok bemutatása



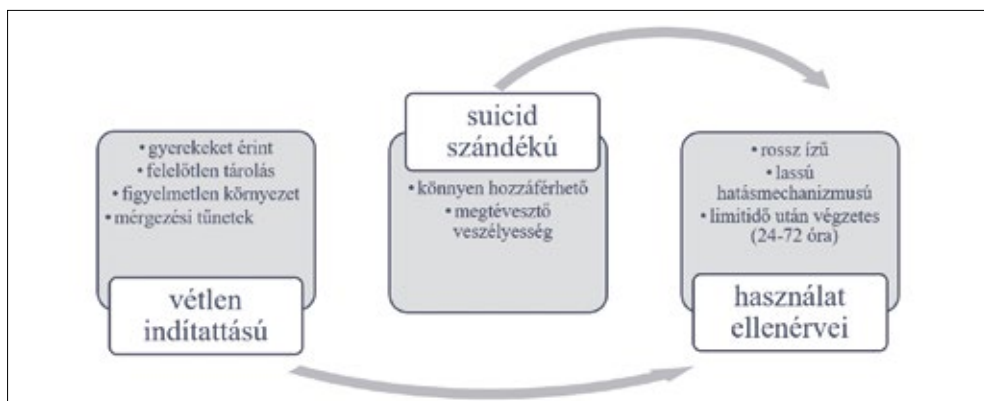
3. ábra. Az etilén-glikol emberi szervezetben történő metabolizációja során keletkező vegyületek (Krasowski²¹ cikke alapján a szerzők szerkesztése)

20 LETH, Peter Mygind; GREGERSEN, Markil: *Ethylene glycol poisoning*.

21 KRASOWSKI, Matthew D.: *Educational case: Ethylene glycol poisoning*.



4. ábra. A magyarországi etilén-glikol-mérgeзések 2010 és 2024 között (2025-ös NNGYK-adatok alapján a szerzők szerkesztése)



5. ábra. Jellemzőségeк az etilén-glikol-mérgeзés során (a szerzőк szerkesztése)

szakemberek segítségével (toxikológus, vegyész, orvos, pedagógus stb.) az általános iskolában, a középiskolában (gimnáziumban) és a felsőoktatásban.

Az esetszámok csökkentését szolgálhatja a gyermek és a gyógyszer találkozási valószínűségének, illetve az érintkezés

lehetőséges felületének csökkentése, a lakókörnyezetben fellelhető vegyszerek mennyiségének mérséklése, a veszélyesebb szerek kevésbé kockázatosakra cserélése, valamint a gyártók részéről a vegyi anyagok csomagolásának biztonságosabbá tétele.

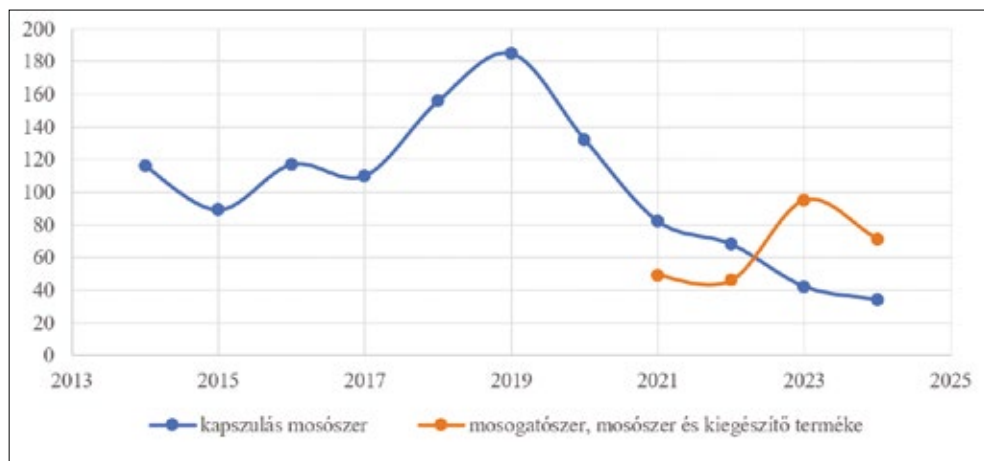
Mosószerк és mosogatószерк által okozott mérgeзések

A mosószerк által okozott mérgeзések a statisztikák szerint szintén gyakoriak a gyermekkorban. Ez annak tulajdonítható, hogy mosószer

(vagy mosogatószер, mosógélkapszula) minden háztartásban található, kevésbé elzárt helyen hozzáférhető, és a csomagolása nem minden esetben

akadályozza meg az anyaghoz történő közvetlen hozzáférést.

A mosószermérgezők hazai eseteinek száma évről évre stagnál, nem mutat érdemi csökkenő tendenciát.



6. ábra. A mosószer- és mosogatószer-mérgezők hazai eseteinek összefoglalása (NNGYK 2025 adatok alapján a szerzők szerkesztése)

KONKLÚZIÓ

A gyermekkori, nem szándékos vegyszer-mérgezők, különösen 1–4 éves korban nem csupán egyszeri balszerencseként, hanem fejlődéslelektani törvényszerűségek és releváns magatartástudományi hatásmechanizmusok mentén értelmezhetők. Ebben a megközelítésben a baleset a környezeti rendszerek esetleges diszfunkciójának és a gyermek perceptuális alapú cselekvéseinek találkozásából fakad. A kockázatcsökkentés kulcseleme annak felismerésében rejlik, hogy a gyermek nem hibásan dönt, hanem a fejlettségi szintjének megfelelően reagál a környezet által felkínált, esetenként kockázatos affordanciákra.²²

Schwebel a megoldást a preventív stratégiák pszichológiai alapokra helyezésében jelöli meg, amely túlmutat a pusztán tiltáson vagy fizikai akadályokon és integrálja a magatartástudományt a tervezésbe, az oktatásba és a szabályozásba. Javaslatok között megjelenik a szülői felügyeleti stratégiák, valamint a gyermek kockázatfelismerő képességének célzott, akár virtuális valóságon alapuló fejlesztése, illetve a megbocsátó környezet kialakításának sürgetése, vagyis olyan fizikai terek és feltételek megteremtése, amelyek képesek tompítani a gyermek életkori sajátosságaiból fakadó kockázatos viselkedésének, illetve a szülői figyelem elkerülhetetlen lankadásának

22 ADOLPH, Karen E.; KRETCH, Kari S.: *Gibson's Theory of Perceptual Learning*.

következményeit, biztosítva, hogy egy pillanatnyi hiba ne vezessen súlyos sérüléshez.²³

A WHO iránymutatása (2008) nyomtatékosítja, hogy a pszichológiai edukáció nem helyettesítheti, hanem kiegészíti a passzív, strukturális védelmi vonalakat.²⁴ A szervezet a mérgezések prevenciójában a fizikai akadályozást és a jogszabályok szigorítását tekinti a védelem gerincének. A védelem kulcselemei továbbra is a gyermekbiztos záruk és a nehezen bontható csomagolások kötelező érvényű alkalmazása, valamint a mérgező anyagok élelmiszertől való szigorú fizikai elkülönítése.²⁵

Az interdiszciplináris megközelítés alkalmazása révén a passzív védelmi eszközök és a pszichológiai szempontú tudatosság nem egymást helyettesítő, hanem egymást erősítő tényezőkké válnak, minimalizálva a fejlődési sajátosságokból fakadó kockázatokat.²⁶

Összefoglalásként megállapítható, hogy a gyermekkori mérgezési esetek megelőzésének kulcsa a biztonságos tárolás, a szülők tudatos felkészítése és a társadalmi szintű szemlélet formálása.

2001 óta az EU új vegyi anyag-politikát fogadott el és szigorította a háztartásokban és az iparban a vegyi anyagok felhasználását, ezáltal elérte az évenkénti káresemények számának lassú, de fokozatos csökkenését. A szerzők megítélése alapján a hazánkban, illetve az EU-ban jelenleg érvényben lévő, vonatkozó jogszabályok kellően szigorúak, folyamatosan aktualizáltak, és azokat a kémiai biztonság alapelvei szerint alkalmazzák. Mindezek mellett a lakosság által nagy mennyiségben használt, könnyen elérhető, mérgező háztartási vegyi anyagok, valamint az edukáció nem kellő szélességű elterjedtsége további kihívást és megoldandó feladatot jelent a szakemberek és a szakterületi döntéshozók számára egyaránt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

ADOLPH, Karen E.; KRETCH, Kari S.: *Gibson's Theory of Perceptual Learning*. In: International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences 2015/10., 126–134. o. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.23096-1>. (A letöltés időpontja: 2025. december 7.)

BARRETT, Deirdre: *Supernormal stimuli: How primal urges overran their evolutionary purpose*. W.W. Norton & Company, New York, 2010.

23 BOLGÁR Judit; MÓGOR Judit: *A lakossági tájékoztatás lélektani kérdései*; FEJES Zsolt és mások: *E-volution a védelem-egészségügyben: A virtuális oktatási és képzési lehetőségek áttekintése*; MORRONGIELLO, Barbara A.: *Caregiver Supervision and Child-Injury Risk: I. Issues in Defining and Measuring Supervision; II. Findings and Directions for Future Research*; SCHWEBEL, D. C.: *Why "accidents" are not accidental: Using psychological science to understand and prevent unintentional child injuries*.

24 TEKNŐS László és mások: *Felsőoktatási intézmények önkéntes mentőszervezeteinek jelentősége, helye, szerepe a katasztrófavédelem rendszerében*.

25 EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS: *Az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló 1272/2008/EK rendelet (CLP-rendelet)*; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention*.

26 KOCSIS Zoltán és mások: *Industrial Safety Analysis of Accidents Involving Ammonia, with Special Regard to Cold-Storage Facilities*; MEZŐ Ferenc, MEZŐ Katalin: *Interdiszciplináris kapcsolódási lehetőségek a mesterséges intelligenciára irányuló cél-, eszköz-és hatásorientált kutatáshoz*.

- BASSO, Frédéric és mások: *Why People Drink Shampoo? Food Imitating Products Are Fooling Brains and Endangering Consumers for Marketing Purposes*. In: PloS One. 2014/9., e100368. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100368>. (A letöltés időpontja: 2025. december 9.)
- BOLGÁR Judit: *A reintegrációban részt vevők elégséges (kívánatos) pedagógiai-pszichológiai paraméterei*. In: Hadtudományi Szemle 2018/1., 142–156 o. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hsz/article/view/4759/3868>. (A letöltés időpontja: 2025. december 7.)
- BOLGÁR Judit; MÓGOR Judit: *A lakossági tájékoztatás lélektani kérdései*. In: Tűz- és Polgári Védelmi Szemle 2010/1., 1–10 o. <https://vedelem.hu/letoltes/anyagok/257-a-la-kossagi-tajekoztatasi-lelektani-kerdesei.pdf>. (A letöltés időpontja: 2025. december 13.)
- BRONFENBRENNER, Urie: *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press, Cambridge, 1979.
- DIAMOND, Adele: *Executive Functions*. In: Annual Review of Psychology 2013/64., 135–168 o. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>. (A letöltés időpontja: 2025. december 8.)
- DE SILVA, Rukshanie Frances és mások: *Two cases of ethylene glycol poisoning treated successfully with haemodialysis*. In: Asia Pacific Journal of Medical Toxicology 2018/2., 46–48 o. <https://doi.org/10.22038/apjmt.2018.11343>. (A letöltés időpontja: 2025. december 11.)
- DOBOR János: *A kémia és a kémiával kapcsolatos tárgyak oktatásának fontossága a katasztrófavédelmi képzésben*. In: Bolyai Szemle 2014/3., 223–229 o. https://real-j.mtak.hu/27239/3/bolyai_szemle_2014_23_3.pdf. (A letöltés időpontja: 2025. december 4.)
- EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS: *Az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló 1272/2008/EK rendelet (CLP-rendelet)*. Az Európai Unió Hivatalos Lapja. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1272>. (A letöltés időpontja: 2025. december 4.)
- FEJES Zsolt és mások: *E-volution a védelem-egészségügyben: A virtuális oktatási és képzési lehetőségek áttekintése*. In: Honvédorvos 2024/1–2., 61–69 o. <https://doi.org/10.29068/HO.2024.1-2.61-69>. (A letöltés időpontja: 2025. december 14.)
- GIBSON, James J.: *The Ecological Approach to Visual Perception*. Psychology Press, New York, 2014.
- GIELEN, A.C. és mások: *Injury and violence prevention: Behavioral science theories, methods, and applications*. Jossey-Bass/Wiley, San Francisco, 2006.
- HARRY, P. és mások: *Ethylene Glycol Poisoning in a Child Treated With 4-Methylpyrazole*. In: Pediatrics 1998/3., E31. <https://doi.org/10.1542/peds.102.3.e31>. (A letöltés időpontja: 2025. december 9.)
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO): *ISO 8317:2015. Child-resistant packaging – Requirements and testing procedures for reclosable packages*.
- KRASOWSKI, Matthew D.: *Educational case: Ethylene glycol poisoning*. In: Academic Pathology 2020/7., 1–6 o. <https://doi.org/10.1177/2374289519900330>. (A letöltés időpontja: 2025. december 9.)
- KOCSIS Zoltán és mások: *Industrial Safety Analysis of Accidents Involving Ammonia, with Special Regard to Cold-Storage Facilities*. In: Academic and Applied Research in Military and Public Management Science (AARMS) 2015/3., 273–284 o. <https://doi.org/10.32565/aarms.2015.3.2>. (A letöltés időpontja: 2025. december 15.)
- LETH, Peter Mygind; GREGERSEN, Markil: *Ethylene glycol poisoning*. In: Forensic Science International 2005/2–3., 179–184 o. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.11.012>. (A letöltés időpontja: 2025. december 12.)
- MEZŐ Ferenc; MEZŐ Katalin: *Interdiszciplináris kapcsolódási lehetőségek a mesterséges intelligenciára irányuló cél-, eszköz-és hatásonként kutatáshoz*. In: Mesterséges intelligencia 2019/1., 9–29 o. <https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.9>. (A letöltés időpontja: 2025. december 13.)

- METCALFE, Janet; MISCHEL, Walter: *A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower*. In: *Psychological Review* 1999/1., 3–19 o. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.106.1.3>. (A letöltés időpontja: 2025. december 9.)
- MORRONGIELLO, Barbara A.: *Caregiver Supervision and Child-Injury Risk: I. Issues in Defining and Measuring Supervision; II. Findings and Directions for Future Research*. In: *Journal of Pediatric Psychology* 2005/7., 536–552 o. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsi041>. (A letöltés időpontja: 2025. december 10.)
- NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT (NNGYK): *Jelentés az országos emberi mérgezési esetekről – 2024*. Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat, Budapest, 2025. https://nnk.gov.hu/images/dokumentumok/OSAP_1570_jelent%C3%A9s_2024.pdf. (A letöltés időpontja: 2025. december 4.)
- PIAGET, J.: *The origins of intelligence in children*. New York: International University Press, New York, 1952.
- SCHWEBEL, D. C.: *Why “accidents” are not accidental: Using psychological science to understand and prevent unintentional child injuries*. In: *American Psychologist* 2019/9., 1137–1147 o. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/amp0000487>. (A letöltés időpontja: 2025. december 6.)
- TEKNŐS László és mások: *Felsőoktatási intézmények önkéntes mentőszervezeteinek jelentősége, helye, szerepe a katasztrófavédelem rendszerében*. In: *Hadtudomány*. 2014/E-szám, 155–168 o. <https://ojs.mtak.hu/index.php/hadtudomany/article/view/7660/6295>. (A letöltés időpontja: 2025. december 16.)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): *World report on child injury prevention*. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/ca6497f7-7253-4568-8d86-18d9504a5977/content>. (A letöltés időpontja: 2025. december 4.)

PSYCHOLOGICAL AND SAFETY ASPECTS OF UNINTENTIONAL CHEMICAL POISONING IN CHILDREN

AUTHORS

Csenge Fejes, HDF Medical Centre, Ludovika University of Public Service, Doctoral School of Military Engineering, PhD student
Fire Lt. Col. habil. József Dobor PhD, Ludovika University of Public Service

KEYWORDS

chemical safety, unintentional poisoning, developmental psychology, accident prevention, ecological system theory, perceptual decision-making, early childhood, case studies, poisoning statistics, prevention options

ABSTRACT

Unintentional poisonings represent a persistent public health risk regarding childhood morbidity and mortality. Hungarian data show that the 0-14 age group accounts for significant cases, with greatest vulnerability at ages 1-4. Prevention relies on safe storage, parental preparation and shaping attitudes. Although hundreds of cases occur annually (ages 1-4) due to curiosity, imitation, improper storage, non-resistant packaging and inattention, strict laws and the European Union's 2001 chemicals policy have reduced incidents. Nevertheless, the widespread use of hazardous chemicals (e.g. antifreeze, detergents, medicines) maintains the risk. Integrating developmental psychological and neuropsychological characteristics with chemical safety, this interdisciplinary study demonstrates that „accidental” events often follow predictable patterns. It aims to outline a preventive framework aligning with the child's cognitive limitations and perceptual mechanisms.

KÉRDEZNI TUDNI KELL

A kérdőívezés mögötti mechanizmusok 1. rész

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2026.1-2.104-118>

SZERZŐK Dr. Fejes Zsolt Dezső orvos ezredes, PhD, 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)
Lojek Bence, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0009-0007-1643-868X)
Mészáros Melissza, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0009-0006-1391-6220)
Gáncs Róbert őrmester, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 009-0003-6570-3129)

KULCSSZAVAK kérdőívkészítés, stratégiai javaslatok, operatív javaslatok, kutatómódszertan

ABSZTRAKT *A kérdőív nem pusztán adatgyűjtő eszköz, hanem értelmezési tér, ahol a kérdések nemcsak információt kérnek, hanem értelmezési kereteket is kijelölnek. A válaszadó nem passzív adatforrás, hanem aktív értelmező, aki reflektív részvételével alakítja a kutatás irányát és mélységét. A kérdések és válaszok közötti értelmezési rések feltérképezése elengedhetetlen a kutatási eredmények érvényességéhez és megbízhatóságához. A kérdőív megalkotása során a kutatónak nemcsak módszertani, hanem etikai felelőssége is van: a kérdések minősége meghatározza a kutatás integritását. A tanulmány célja, hogy hozzájáruljon a leendő kutatók szemléletformálásához, és elősegítse olyan kérdőívek létrehozását, amelyek nemcsak technikailag megalapozottak, hanem emberileg is érzékenyek.*

BEVEZETÉS

A kérdőívezés látszólag egy egyszerű, mindenkor kéznél lévő módszer (pl. a Google Forms óta) a célirányosnak tűnő adatok egyszerű begyűjtésére, kezelésére. Ugyanakkor olyan a műfaj, amely tulajdonképpen végtelen önbecsapási potenciállal rendelkezik.

Az alábbiakban valós kérdőívtervezési projektek tanulságait mutatjuk be (esettanulmányszerűen, anonimizáltan) annak érdekében, hogy a leendő kutatók ezekből a példákból kiindulva képesek legyenek saját kérdéseiket és kutatási szándékaikat finomhangolni.

A példák azt hivatottak bemutatni, hogy még egy kiváló matematikai apparátus – mint az LLM – válaszait is jelentősen befolyásolhatja az, hogy milyen minőségű szövegekkel tanították. Ha a tanulási alapanyagok nagy része pontatlan, zavaros vagy gyenge minőségű, akkor a gép is ezek alapján fog működni

Stratégiai és operatív javaslatokat fogalmazunk meg, amelyek hozzájárulhatnak a kérdőívek minőségének javításához. Stratégiai egy javaslat, ha a

kérdőív tartalmától független, általános érvénnyel bíró elvekről szól (pl. egyéb opció léte/nem léte). Az operatív javaslatok azonban csak adott helyzetben, konkrét kérdőívnel nyernek értelmet. Természetesen van átmenet a két típus között. Egyes javaslatok ugyan konkrét példákából születnek, de később más kérdőíveknél is alkalmazhatók. Ilyen például az időkoordináták kezelése (stratégiai paraméterek): bár egy adott kérdőívhez kapcsolódik, mégis általános tanulságként is értelmezhető.

STRATÉGIAI JAVASLATOK

A kérdőívezés és az interjúzás egymás párjaként is felfogható. A tét nélküli, akár teljesen strukturálatlan interjúk segíthetnek abban, hogy a tömeges kérdőívezést kellően árnyaltan készítsük elő, különösen akkor, ha a kérdőív tervezőjének saját képzelőereje nem elég empatikus.

Minden olyan esetben, ahol nem magától értetődő, hogy a felkínált válaszlehetőség (online: option-value-lista) kihagyás- és átfedésmentes, érdemes felkínálni egyéb válaszlehetőséget annak érdekében, hogy legalább utólag legyen esély a kérdés kockázatainak felismerésére, így pl. a kapott válaszok mennyiségi kiértékelésének feladására. Példa:

- Manapság a nemek esetén (férfi, nő) már adott kontextusban szinte kötelező is lehet az egyéb opció felkínálása.
- Az egyéb opció speciális esete/párja a „nem kíván válaszolni” opció.
- De fontos még a „nem tud válaszolni” opció is.
- Utóbbi két opció annak felmérésére szolgál, mennyire jó a kérdés maga.

Egy kérdés ugyanis lehet azért rossz, mert érzékeny (főleg nem anonim esetekben), és/vagy azért, mert a kérdést feltevő nem elég empatikus és olyat kérdez, amire csak önkényes értelmezés nyomán lehet válaszolni. Például a „Mennyire elégedett a munkahelyi légkörrel?” kérdésre azonnal kérdések merülnek fel a válaszadóban: Mikor? Ma? Tegnap? A múlt héten? Amióta itt dolgozom?

Az egyéb opció szinte magától értetődően kikényszeríti, hogy szabadszövegesen ki lehessen fejteni az opció mibenlétét. De természetesen már az is jelzésértékű, ha a preferált opciók mellé felkínált és ki nem fejthető egyéb opció túlsúlyossá válik a válaszokban. A szabadszöveges válaszokat általában nehéz kiértékelni, de mindenképpen fontos ezek hátterének megismerése, így ezekről a szabadszöveges kommunikációs lehetőségekről lemondani inkább kockázatos, mint előnyös.

Kényszeres intervallumképzés helyett alapadatok

Egyes kérdőívek az életkor esetén intervallumokat adnak meg, ami előre definiáltan felesleges adatvesztés, sőt a válaszadót is frusztrálja sok ilyen kérdés kapcsán az, hogy neki kell a születési éve alapján eldönteni, hogy melyik intervallumba esik. Ez minden intervallumhatár esetében eleve zavart kelt. Például az, aki éppen tegnap töltötte be a 30. életévét, a kitöltéskor, vagyis 30 év + 1 napos korá-

ban már a 31–35 éves vagy még a 25–30 éves intervallumhoz tartozik? Nem mellesleg egy ilyen intervallumválaszt kikényszerítve, adott erőforrás-áldozat mellett egyszerűen lemondunk a valós információt hordozó születési évről vagy az ennél is pontosabb „év, hónap, nap” adatról, holott ez alapján, utólag mi alakíthatunk ki különféle intervallumokat.

Elágazások kerülése

Amennyiben a kérdőív nem intelligens, azaz nem kezeli ügyesen azokat az eseteket, amikor a válaszadónak át kell ugrania bizonyos kérdéseket (mert a szóban forgó kérdéseket csak adott korábbi válaszopciók esetén kell/szabad/illik feltenni), úgy a kitöltőkre felesleges és néha frusztráló terhet helyezünk. Minden olyan esetben, ahol nem cél az éberség tudatos letapogatása hamis/zavaró kérdések segítségével, felesleges túlterhelés, illetlenség a válaszadóval szemben elvárni azt, hogy figyeljen arra szükséges-e a soron következő kérdésre válaszolnia vagy sem.

Ha lehetséges, akkor fogalmazzunk úgy, hogy minden kérdés mindenkire érvényes legyen, legfeljebb adott ponton kiderül, ha a válaszadó valamiről nem tud. Példa:

- X. kérdés: Ismeri-e a ... törvényt? (igen/nem).

- X+1. kérdés: Jónak tartja-e a ... törvényt? (igen/nem)

Ehelyett kifinomultabb:

- X. kérdés: Mennyire jól ismeri a ... törvényt? (0–10)
- X+1. kérdés: Jónak tartja-e a ... törvényt? (–10 ...0... +10)

Vagyis ha intelligens a válaszadó, akkor az X. kérdés esetén 0-t választva (vagyis a törvényt nem ismerve), 0-t válaszol az X+1. kérdés esetén is (hiszen, amit nem ismer, arról nem lehet sem pozitív, sem negatív véleménye). És így a szekvenciális (papír alapú, illetve nem intelligens online) kérdőív sem szakad meg azok számára, akik nem ismerik a törvényt. Sőt egyfajta intelligenciateszt is alakul a kérdéspár, mert aki értékítéletet mond arról, amit nem ismer, az kockázatos válaszadó minden egyéb kérdés szempontjából is.¹

Önkényes skálák kerülése

Azért használunk kérdőívet – és ezzel kényszerítjük a felméréndő személyt, hogy önmagát mérje fel (tippelje meg a

helyes értéket a kérdező által kijelölt skálán) –, mert valamiért mi magunk nem tudunk mérni. Fontos azonban, hogy ez

¹ Deklarált piréz-gyűlölet: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A9z>.

esetben legalább minél jobban segítsünk kérdezőként a kérdezettnek.

Skála nullapont, semleges zóna nélkül
Példa: pontozás 1–2–3–4-es skálán.

Ilyen válaszkényszerek kapcsán már a kérdéseket is úgy kell feltenni, hogy a válaszadó értse, hogy tudatosan fel kell vállalnia a polarizálását. Mivel nincs közepe a skálának (a 2 = kicsit rossz, a 3 = kicsit jó, míg az 1 = nagyon rossz és végül a 4 = nagyon jó), a válaszadónak a skálaértékek szöveges értelmezésével már előre tisztában kell lennie. Nem elég tehát a négy elemű skálára utalni, a kérdés részeként előre meg kell adni a szám = szöveg értelmező támogatást.

Vannak természetesen kivételek, főleg kezdő, laikus megkérdezettek esetén, akik kapcsán éppen a spontán polarizálási hajlandóságot akarjuk felmérni. Ilyen esetekben az egyéb megjegyzés szabadszöveges álkérdését is fel kell kínálni – a teljes kérdőív esetén, minden kérdés kapcsán –, mert így adunk módot arra, hogy a megkérdezett legalább írásban kifejtse, hogy nehéz dolga volt a skála közepének hiányában elkötelezni magát valamely pólus irányába.

Gyakorisági skálák

Például: mindig/rendszeresen/alkalmanként/soha. Mit jelent pontosan a rendszeresen vagy az alkalmanként?

A mindig és a soha látszólag további kommentárok nélkül is érthető. A soha opció valóban egyértelmű. De a mindig már kontextusfüggő lehet. Például: „*Milyen gyakran utazik metróval a munkahelyére?*”

- Mindig, azaz minden esetben, ha a munkahelyemre utazom.
- Mindig, amikor tömegközlekedéssel utazom, akkor metróval utazom (azaz soha nem sétálok, soha nem au-

tózzom, nem taxival megyek, nem viszem el a kollégám stb.).

A rendszeresség mint opció ismét csak zavaros intuíciókat hívhat elő.

- A rendszeresség jelentheti a nagy gyakoriságot (de például a munkanapok hány százaléka számít már rendszeresnek, vagyis gyakorinak). Amennyiben a gyakorisághoz küszöbértékek tartoznak, a kérdező azt várja el a válaszadótól, hogy emlékezzen vissza log-adatszerűen életének adott szakaszára, amely időszakot így kötelező is kijelölni (pl. az elmúlt évben, az elmúlt hónapban stb.). De a gyakoriság százalékos számítását éppúgy felesleges a válaszadóra bízni, mint az életkor esetében (nem az a kérdés, ki hány éves, hanem az, hogy mikor született és majd a kérdező dönt utólag arról, milyen egyéb származtatásokat akar végezni). A gyakoriság log-alapú helyes lekérdezése tehát egyrészt megkérdezi, hány munkanapja volt a megkérdezettnek, másrészt ebből hány alkalommal ment metróval. Sőt, ilyen mérlegszerű esetben a válaszadónak a 100%-ot kell kötelezően szétosztania a lehetséges utazási opciók között, például 200 munkanap/év, 100 metrózás, 50 autózás, 30 séta, 20 egyéb (taxi, szomszéd, roller, ló, hajó, úszás stb.).
- Mindemellett a rendszeresség jelenthet mintázatosságot is. Rendszeres, ha valamilyen rendszert/elvet követ (pl. minden páros héten). De a mintázatlanság kapcsán vajon rendszeres-e az a rendszer, ami nem hibátlan, vagyis nem mindig igaz? Ráadásul a kivétel is lehet mintázat és lehet véletlenszerű is (pl. minden páros héten metróval utaztam, kivéve az ünnepnapok/betegségek által megrövidített páros munkaheteket).

Sokan úgy gondolhatják, hogy nem kell túl komolyan venni a kérdőívek megtervezését, hiszen a hétköznapi beszélgetésekben sem gondolunk át minden szót. Ez részben igaz is lehet, amikor nincs írásos nyoma a válaszoknak és nem történik utólagos elemzés. Ilyenkor a kommunikáció inkább ösztönös, reflexszerű, mint egy gyors szóváltás két ember között.

De ha a kérdező később komolyan elemezni akarja a válaszokat, miközben a válaszadó csak ösztönösen, gyorsan reagált, akkor egyensúlytalanság alakulhat ki. A kiértékelőnek van ideje bármit beleképzni a válaszokba, miközben nem tudhatja, mire gondolt a válaszadó valójában. Ezért fontos, hogy a kérdés olyan legyen, amely ugyanolyan spontán módon értelmezhető, mint amilyen spontán módon a válasz születik – különben félreértésekhez vezet.

Ez a probléma jól látszik a mesterséges intelligenciáknál is. Az LLM-ek működése azon alapul, hogy a gép szavakhoz újabb szavakat asszociál – mintha gépi intuícióval dolgozna. Ha a kérdés (prompt) nem elég pontos, akkor a válasz is homályos vagy félreérthető lesz. Ez azt mutatja, hogy a gép – akárcsak az ember – érzékenyen reagál a kérdés minőségére.

Felmerül tehát a kérdés: ha az emberiség tudását csak ilyen érzékeny módon lehetett gépbe „önteni”, akkor ez hiba a rendszerben vagy épp az emberi gondolkodás természetének pontos leképezése?

A jól megfogalmazott kérdés olyan, mint egy kulcs: csak vele lehet igazán mély és pontos válaszokat kapni. Ha a kérdés túl általános vagy homályos, akkor a válaszok is csak találgatások lesznek és könnyen félreérthetők. Ez különösen igaz a kérdőíveknél, ahol a válaszadó saját gondolatai, érzései alapján

válaszol, de az ezek mögött lévő gondolatmeneteket ritkán ismerjük meg.

Érdekes lenne kipróbálni, mi történne, ha a válaszadók utólag elmondanák, pontosan milyen gondolatok vezették őket a válaszaikhoz. Ezzel párhuzamosan a kérdőív készítőinek is le kellene írniuk, hogyan értelmezik a válaszokat – sőt, ideális esetben már előre meg kellene határozni, milyen szabályok szerint történik az értékelés, és ezeket véletlen-szerű válaszokkal le is kellene tesztelni. Így kiderülne, hogy a kérdezők saját értelmezései mennyire térnek el a válaszadók valódi gondolataitól.

Ha a kérdés nem elég pontos, akkor szinte csak véletlen, ha a válaszadó pont arra gondol, amire a kérdező. Egy igazán jó kérdés tehát olyan, hogy a válaszadónak ne legyen más választása, mint pontosan arra gondolni, amit a kérdező szeretne megtudni. Ha ez nem biztosítható, akkor az ilyen kérdés csak arra jó, hogy a kérdező saját véleményét rávetítse a válaszokra.

Ezért fontos megérteni, hogy a kérdőív nem valódi mérőeszköz, hanem csak annak helyettesítője. Amit ténylegesen meg lehetne mérni, azt meg is kellene mérni – még ha nehéz is. A kérdőív nem válhat a – minőség rovására menő – könnyítés eszközévé. Sajnos a gyakorlatban sokszor visszaélnek vele: mivel nem történik valódi mérés, a kérdezők azt hiszik, bármit szabad kérdezni – még akkor is, ha a kérdések nem elég pontosak vagy kifejezetten félrevezetők.

Nemcsak a tudományos közösségnek, hanem a válaszadónak is felelősségük van abban, hogy fellépjenek a gyenge minőségű kérdőívek ellen. Ha már léteznek olyan rendszerek, ahol veszélyesnek ítélt internetes tartalmakat be lehet jelelni, akkor hasonló módon a rosszul megfogalmazott, félrevezető kérdések

ellen is létre kellene hozni egy központi visszajelzési lehetőséget. Amíg nincs következménye annak, ha valaki pontatlan, zavaros vagy etikátlan módon

kérdez, addig ez a gyakorlat tovább fog terjedni. A kérdőívezés így elveszíti valódi célját, és csak eszközzé válik a felszínes, lelketlen adatgyűjtéshez.

Többszörös fogalmazások, látszatszinonimák kerülése

Példa: *Tudja, mi az a létszámrendelet (= a minimális személyzeti előírásokat érintő) változás, amelyet a 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet tartalmaz?*

Ha mindenáron kiegészítő megfogalmazásokkal akarunk élni, akkor ezek csak akkor hasznosak, ha azonosságot jelentenek. Minden egyéb túlfogalmazás annyi kérdést vár el, ahány kulcsszót alkalmazunk:

Példák

Van-e lehetősége a munkahelyén pszichológiai, mentálhigiénés támogatást igénybe venni?

Ez két okból is problémás. Egyrészt nem tudjuk, hogy és/vagy kapcsolat vagy pedig fogalmi azonosság áll-e fenn a pszichológiai és a mentálhigiénés jelző között. Másrészt nem tudjuk, hogy az adott válasz a kérdés mely elemére vo-

natkozik: egyik sem/mindkettő/egyik igen, másik nem.

Használ ön személyesen telemedicina (EgészségAblak, Dr. BetMen) -szolgáltatásokat a munkája során?

Ha egy fogalom a kérdező fejében több-elemű halmazt jelent, akkor nagyon nehéz eldönteni, inkább segíti vagy inkább rontja a válaszadói intuíciós folyamatokat, ha a halmaz elemeit tételesen (ráadásul esetleg csak részlegesen) megadjuk.

Mátrix-struktúrájú kérdéseket nem illik egyetlen aggregált válaszként kezelni, mert a válaszadó teljesen elveszít minden viszonyítási alapot és válasza lényegében véletlenszám-generálássá (pillanatnyi életérzéssé) válik. Ráadásul minél nagyobb a listaelemek száma, annál komplexebb a kombinatorika (és/vagy láncok), vagyis annál értelmezhetetlenebbek a válaszok.

Rövidítések kerülése

Minden rövidítés kockázat egy olyan világban, ahol a rövidítések egyszerre több jelenséghez is kapcsolódhatnak²; vagy ahol a feloldás nélkül nem várható el, hogy a válaszadó tudja, mire vonatkozik az adott rövidítés.

Példa: *Tudja, mi az a létszámrendelet (= a minimális személyzeti előírásokat érintő) változás, amelyet a 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet tartalmaz?*

2 Példa: <https://www.abbreviations.com/CBR>.

Szimulátor-komplexitású kérdések kerülése

Példa:

Hogyan hatott a létszámrendelet az ön személyes napi összesített munkaterhelésére a rendelet előtti állapothoz képest a rendelet bevezetése óta eltelt időben?

Problémás részek:

- a létszámrendelet: a minimális személyzeti előírások rendszere?
- személyes: vagy rendszerszintű?
- napi: heti/havi/stb.?
- összesített: maximális, minimális, medián, módusz-jellegű?
- a rendelet előtti: mikori?
- állapot: átlagos, maximális, minimális, medián, módusz-jellegű?
- a rendelet bevezetése óta eltelt idő: összes, tipikus?

Lehet, hogy a munkaterhelés egyes aspektaiban jelentős a csökkenés, máshol jelentős a növekedés, de a kettő eredője lehet bármi – és ennek lehet dinamikája akár negyedévről negyedévre is.

Vagyis a szóban forgó rendelet hatásának log-alapú leírása olyan sok környezeti változót tartalmaz(hat), amelyek emberi aggyal értelmezhetetlen kombinatorikai teret jelentenek, és minden kiértékelői értelmezési önkény innentől pontosan annyit ér a kérdések fáradságos kialakítása és megválaszoltatása, kiértékelése után, mint ha a kiértékelő leírta volna saját intuitív véleményét.

A kérdőívek könnyen kelhetnek olyan látszatot, mintha objektív mérést végeznénk – pedig valójában nem ez történik. A válaszok alapján kialakuló értékelés gyakran teljesen szubjektív, az értékelő saját benyomásaira épül, és nem hasonlítható egy valódi, pontos méréshez. Mégis, a kérdőív formája és a válaszok feldolgozása olyan álcát hoz létre, ami megtévesztheti a válaszadót: azt hiheti, hogy itt valami tudományosan igazolt eredmény született. Ez különösen akkor veszélyes, ha a válaszadó nem vizsgálja meg alaposan, hogy pontosan milyen kérdések alapján történt az értékelés. Így a szubjektív vélemény úgy jelenik meg, mintha egy objektív tény lenne.

Példa:

Érintette-e önt a 2025. évi béremelés?

- Személyesen?
- Családtagján keresztül?
- Többféle hatás eredőjeként?
- Szignifikánsan?
- Egyáltalán?
- Rendszerszinten (azon munkatársak tömeges kilépésén keresztül, akik pl. nem voltak elégedettek)?

Mint látható és belátható, sem az embert, sem az LLM-megoldásokat nem illik lyukas, hiányos kérdésekkel/prompt-okkal ostromolni, mert a várfal az ostromlóra magára fog ráomlani...

OPERATÍV JAVASLATOK

Időintervallumok pontos megadása

Minden olyan kérdés esetén, ahol a válasznak lehet dinamikája, időbeli hullámzása, nagyon fontos, hogy pontosan

fogalmazzunk. Abból kell kiindulnunk, hogy a válaszadó rendelkezik valamilyen emlékekkel a múltból, és ez alapján

próbálja meg a lehető legpontosabban értelmezni a kérdést. Mert ha nem feltételeznénk, hogy a válaszadó rendelkezik ezekkel a rögzült emlékekkel, akkor a kérdésünkre adott válasz csak egyfajta megérzésen (találgatás) alapulhatna. Mintha egy mesterséges intelligenciának rosszul megfogalmazott kérdést (promptot) adnánk: ha nem mondjuk el pontosan, mit akarunk, ne csodálkozzunk, ha nem azt kapjuk, amire gondoltunk. A gép – vagy akár egy másik ember – nem tud a fejünkbe látni.

Példák:

Milyen mértékben befolyásolta az ön munkáját a (2020. évi C. törvény) szolgálati jogviszony bevezetése, pl.

- a bevezetés óta eltelt időszakban mindösszesen?
- amióta tudomást szerzett egyáltalán a törvény létéről? (s itt azonnal felmerül, mióta is bír ismeretekkel a válaszadó a törvény létéről?)
- éppen a mai napon?

- az elmúlt [időszakban]?(ahol a behelyettesítendő időszak viszonylag rövid a törvény bevezetése óta eltelt időszakhoz képest: pl. héten, hónapban, negyedévben)?
- az elmúlt [időszak] előtt ... [időegységgel]?
- az elmúlt [időszak] előtt (közvetlenül)?
- az elmúlt [időszak] után azonnal?
- leginkább? (ami már nem is klasszikus időparamétert tartalmazó, hanem sokkal inkább egyfajta extrémistát feltárni akaró kérdésforma)
- leggyakrabban? (ami ismét csak nem klasszikus időparaméter, hanem sokkal inkább egy fajta medián/módusz-jelleget feltárni akaró kérdésforma)

Mint látható, minden időparaméter másfajta asszociációs erőteret épít fel a válaszadóban, más fajta log-műveleteket várna el egy robotválaszadótól, aki minden történéséről pontos adatokkal bír.

Az egyéb válaszopciók támogatása

Ha a kérdező fel szeretné kínálni az egyéb (szabadszöveges) válaszopciót, akkor ezt érdemes támogatást adva megtenni.

Példa:

Ismer-e más telemedicina-szolgáltatást? (igen/nem – ha igen: ...)

A „ha igen”-ág léte már eleve aggályos. Jobb lenne így fogalmazni: Sorolja fel az ön által ismert telemedicina-szolgáltatásokat!

Ha mégis létezik a „ha igen”-ág, akkor az ideális segédszöveg a következő: Melyek ezek? Nem pedig a következők: „ha igen: ...”, „például: ...”, „mi ez: ...”.

A többes szám kiemelése minden olyan esetben fontos, ahol lehetséges több válasz is. A válaszadó pedig eldöntheti, hogy él-e a lehetőséggel.

Hasznos lenne kísérletekkel bizonyítani, hogy szignifikánsan több válaszártéket születik, ha a kérdés többes számot használ, mint akkor, ha azt sejteti, hogy elég egy válasz is.

Ha szabadszövegesen sorolhatjuk fel a válaszadó által ismert halmazelemeket (mint a példa ideális esetében), kifejezetten zavaros lesz a kérdőív által begyűjtött válaszerőter, ha egy ilyen szabadszöveges kérdést további – a vélhetően eleve több elemű szabadszöveges válasz tartalmát érintő – kérdések követnek.

Például: *Mióta használ telemedicina-szolgáltatásokat?* Hiszen ha például az előző kérdésre a válaszadó gondosan írt több helyes opciót, akkor nem lehet

tudni, hogy az erre az új kérdésre adott válasz melyik korábbi halmazelemhez kapcsolódik.

A hatások létét érintő kérdések

Ha egy kérdés arra vonatkozik, hogy a megkérdezett milyen hatásokat tud vizszojzelezni, akkor soha ne a hatás szót alkalmazzuk, vagy ne önmagában alkalmazzuk! Annak komplexitása okán fejtjük ki, magyarázzuk meg, hogy pontosan mire vagyunk kíváncsiak!

Példa:

Tapasztalatai szerint gyakorol-e hatást a TVK (teljesítmény-volumen korlát) a betegellátásra?

Mivel minden mindennel összefügg, hatás mindig van: minden mindenre hat; viszont a hatások iránya és mértéke eltérő.

A példához kapcsolódóan a hatás lehet mennyiségi (beteglétszám, a várólisták hossza, az egy betegre jutó idő), minőségi (betegelégedettségi index), pontszerű (az adott szabály életbe léptetése után mennyi idővel következik be egy elvárt jelenség),³ állandóan jelen lévő (azaz dinamikusan értelmezendő⁴) és még sorolhatnánk.

A hatékonyságot érintő kérdések

A hatékonyság szó használata kérdőívek kapcsán különösen kockázatos lehet, főleg tudományos munkákban (például szakdolgozatokban). A hatékonyság ugyanis nemcsak azt jelenti, hogy valami működik, hanem azt is, hogy pontosan tudjuk: milyen hatást értünk el, és azt milyen ráfordítással sikerült elérni. Ahhoz tehát, hogy valóban beszélhessünk hatékonyságról, először tisztázni kell (minél pontosabban megfogalmazva), mit értünk hatás alatt. Csak ezután lehet mérlegelni, hogy az adott eredményhez milyen erőforrásokat (időt, energiát, pénzt stb.) kellett felhasználni.

A hatékonyság tehát nem egy egyszerű kijelentés, hanem egy összetett viszony: a hatásosság pontos értelmezésére épül, és a rá vonatkozó kérdéssel azt vizsgáljuk, milyen áldozatok árán jött létre az adott eredmény.

Példa:

Mennyire hatékony az egészségügyre fordított állami (kölségvetési) kiadások x%-os növelése a várólisták (adott várólista) hosszának csökkentését illetően?

Először is bizonyítandó, hogy a többletforrás hatása egyáltalán az adott várólista csökkenése irányába fog hatni.⁵

3 Például taj-szám nélküli beteg megjelenése egy rendszerben, ahol ideális esetben ilyennek soha nem lenne szabad előfordulnia.

4 Például a taj-szám nélküli betegek számának idősora.

5 Léteznek ugyanis például hatástalan mocsarak: attól nem lesz egy ország innovatívabb, azaz nem lesz GDP-növekedés, ha 5%-kal nő a felsőoktatásban dolgozók bére, illetve ha az állami/kölségvetési katonai kiadások a GDP 1%-áról, 1,1%-ára nőnek, még nem lesz a magyar haderő hadra foghatóbb, különösen, ha a többletforrás bérként jelenik meg a rendszerben.

Másrészt adott költségvetési többletforrást (pénzösszeget) el lehet költeni eltérő időbeli ritmus szerint.⁶

Hogyan kell tehát vajon hatékonyságot számolni, ha a kérdésben ezeket a részleteket nem tisztázzuk előre?

Mennyire hatékony egy (például a kézfertőtlenítettségi kultúra javítását célzó) belső képzés?

Milyen hatásokat akar egyáltalán a kérdező értelmezni?

- A fertőzések száma?
- A fertőzéskezelés költségei?⁷
- A halálesetek száma?
- A műhibaperekben kifizetett kártérítés összege?
- A közösségi médiában érezhető hangulatok változása a betegek és/vagy hozzátartozók esetében?
- A dolgozói fluktuáció alakulása?

Százalékorientált jelenségek

A hatásosság és a hatékonyság kapcsán az abszolút számok zömmel értelmezhetetlenek, mert nem alkalmasak összehasonlító vizsgálatokra. Például Kína nemzeti jövedelmét összevetve Svájcival világosan láthatjuk, hogy Kínáé nagyobb, mint Svájcé. Az egy főre jutó (relatívált) GDP viszont már alkalmasabb két eltérő méretű ország összevetésére.

A százalék fogalma kapcsán elvileg mindenki tudja, hogy kell hozzá egy számláló és egy nevező, vagyis a 100% fogalmát félreérthetetlenül definiálni kell tudni.

Példa:

Klasszikus szakszervezeti jellegű eset a béremelés esete a médiában: *Nyolcszázalékos béremelésben állapodott meg az ágazati szakszervezet a munkaadók képviselőjével.*

Tehát jövő hónapban én, X. Y. dolgozó 8%-kal több pénz látok a számlámon bérként kiutalva? Vagy a bérelszámoló lapon a bruttó bérem nő 8%-kal?

A másik tipikus példa a százalékos értelmezésre a *KRESZ 10%-os lejtőre (vagy emelkedőre) figyelmeztető táblája.*

A százalékos érték azt jelenti, hogy 100 méteres útszakaszon 10 méteres szintkülönbség várható.

De mi minden merülhet fel a laikusban? Annyit azért ért, hogy itt valamilyen (derékszögű) háromszögről van szó, melynek egyik oldala a légvonalban megteendő út (hosszabb befogó), a második a (veszélyes) szintkülönbség maga (rövidebb befogó), s a harmadik a valóban megtett út (a leghosszabb háromszögoldal, vagyis az átfogó).

- Elsőként a 10%-ot ki lehetne számítani bármely két, méterben kifejezett oldal alapján, ami rögtön 3 alatt a 2, vagyis három értelmezés a számlálóra és a nevezőre mint kételemű halmazra, mely azonnal $2 \times 3 = 6$ értelmezési lehetőséget ad, hiszen bármelyik elem lehet a mindenkori kettő közül a számláló (nevező).

6 Például egyszeri nagy kiadással, adott mennyiségű műtétrel a várólista hossza adott szintre csökkenthető, majd kisebb, de állandó forrásinjekciókkal kell ezt az alacsonyabb várólistahosszt szinten tartani. Vagy pedig lehet hónapról hónapra, kvázi állandó rátával várólistahosszt csökkenteni.

7 Lehet például kevés, de drágán kezelhető fertőzés – és lehet több, de olcsón kezelhető fertőzés is.

- A méter mellett felmerülhet, hogy a 10% a maximális emelkedés (90 fok, derékszög) 10%-a, tehát 9 fok (hetedik értelmezés).
- Felmerülhet a szóban forgó derékszögű háromszög szögeinek használata az első méteralapú értelmezés helyett (ami ismét hat értelmezés, összesen már 13).
- Felmerülhet a normál (sík út) esetén értelmezhető fogyasztáshoz (l/100 km, illetve elektromos autók esetén kWh) mérten a többlet aránya 10% adott lejövő esetén a megengedett legnagyobb sebesség mellett (14. értelmezés).

Természetesen nem kell túlgondolni, elég csupán ismerni a KRESZ definícióját. De míg a KRESZ esetén létezik a definíció, egy sajtóhír esetén nem (mindig) tudni, „mire is gondolt a költő”. A tanulmányok szerzői gyakran saját gondolatvilágukról írnak, és nem mindig veszik figyelembe azt, hogy egy laikus máshogy értelmezheti a szöveget. Aki tehát a százalékszócskát valaha is leírja, kimondja, annak precízen definiálnia kell minden részletet!

Speciális aspektusként: a kérdőívezés előzmény-boszorkánykonyhája az interjú. Hány riporter meri feltenni az interjúalanynak a következő típusú kérdést: *Ön szerint hány százalékban felelt az ön sikeréért a családi háttér?*

A kérdés elsöre egyszerűnek tűnhet, de valójában rendkívül összetett. Mit jelent pontosan a családi háttér? Kit számítunk bele? A szülőket? A nagybácsit, aki politikusként segített a háttérből? És mihez képest értelmezzük a családi háttér szerepét? A véletlenhez? A neveltetéshez? De ki nevel valójában – a család, az iskola, a barátok?

Ezért az ilyen kérdés nemcsak pontatlan, hanem félrevezető is lehet. Tipikus példája annak, amikor az újságíró bármit kérdezhet: ha a válasz jól sikerül, ő is dicsőséget kap, ha nem, akkor a válaszó lesz a hibás. Ráadásul az interjúban nem szokás visszakérdezni, vagy a kérdezőt szembesíteni saját kérdésével. Pedig érdekes lenne megkérdezni: *Kedves riporter, ön szerint hány százalékban felelt az ön sikeréért a családi háttér?*

Az alábbi képernyőkép a cikkírás pillanatában, a hirkereso.hu oldalon, a százalék szóra végzett gyors keresés ered-

hirkereso.hu/search?q=százalék&timeid=72

Hirkereso a legnagyobb hírportal

százalék 3 nap KERESÉS

2025. október 27. hétfő, 04. hó, Szombat

Dolgozás Friss Top

Földrajz Egyéb Gazdaság Tech Sport Búvár Életmód Autó Minden Top50

A keresés eredménye 100 találat

2025.10.27

09:28 **KIÖT az OTP, robban a pesti tőzsde az ünnepi pihenő után - a forint kissé megtorpant** (VG)
Az OTP bő egy százalékkal pattant fel, drágul az árcsovezés előtt álló Mol is. A forint kissé gyengült az euróval és a dollárral szemben.

09:22 **A magyarok többsége szerint csak választási eszköz az árnézetop** (Kontroll.hu)
A Publicis Intézet friss felmérése szerint a magyarok hatvan százaléka úgy véli, hogy az Orbán-kormány által meghozzabott árnézetop nem valódi gazdasági megoldás, hanem politikai eszköz a választások előtt.

09:22 **KIÖT a magyar tőzsde, száguld a sztráepapír** (Portfólió)
Közel 1 százalékos pluszban van hétfő reggel a magyar tőzsde. A nagypapírok közül az OTP kezdte legjobban a hetet, a kisebb kapitalizációjú magyar részvények közül pedig a Rábat érdemes kiemeri, mely közel 8 s

09:22 **Mennyit keres most egy fizikai munkás?** (ProfiLine)
A harmadik negyedéves 2260 forint volt a fizikai munkát végző szaki- és betanított munkások átlagos bruttó órabere a Trenkwalder közel 7 ezer fő beíradatát felölegető elemzése szerint. Ez 8,1 százalékkal haladja

09:01 **Publicis: 52 százalék szerint a kormány hibája az élelmiszerek drágulása** (Kübráció)
Az emberek jóval nagyobbánk érzékelik az élelmiszer-inflációt, mint amit a KSH mért, az árnézetop pedig még a kormányparti szavazók harmada is tisztán választási eszónök tartja. Bár a kormány a kereskedőre

ményeképpen megjelent első öt találatot mutatja – ezzel is illusztrálva, mennyire sokféleképpen használjuk ezt a kifejezést, és milyen könnyen félreérthető lehet, ha nincs pontosan definiálva.

1. hír (09:28): „bő egy százalékkal tartant fel”. Mihez képest? Az előző napi záró árfolyamhoz képest? A ma reggeli nyitó árfolyamhoz képest? A kibocsátási értékhez képest (különösen új részvények esetén)?

2. hír (09:22): „a magyarok hatvan százaléka”. Mi a száz százalék? Az összes magyar (határon innen és túl)? Vagy a legutóbbi census (akár 10 éves adat is lehet) keretében magukat magyarnak vallók? Esetleg a megkérdezettek? Vagy más?

3. hír (09:22): „közel 1 százalékos pluszban van hétfő reggel a magyar tőzsde”. Önmaga vasárnapjához? Önmaga péntekjéhez? Az európai átlaghoz? A hétfői nyitáshoz képest x perccel később? Aki nem bróker és nem ismeri a szakzsargont, annak bármi eszébe juthat, de itt legalább, mint a KRESZ esetében, van esély egy szakmai definícióra legalább a háttérben, ahol a definíció akkor definíció, ha a log-adatok alapján a saját reprodukálási számítások napról napra megerősítik a megértettséget.

4. hír (09:12): „2260 Ft”, „8,1 százalékkal haladja meg”, „az előző év hasonló időszakában tapasztalt 2091 Ft-os értéket”. $2091/2260 = 0,92522$ – még így sincs meg a 8,1%, de $(2260-2091)/2091 = 169/2091 = 0,080822 = 1/0,92522 = 2260/2091 < > 169/2260$ stb. Vagyis még ilyen reprodukálhatóságot ki nem záró esetben is van félreértésre alkalmas nézet.

5. hír (09:01): „52 százalék szerint a kormány hibája”. Itt már az sem szerepel, hogy kiknek/minek az 52%-a. A magyarok, a megkérdezettek stb.? Vagyis a hír rövidítés, optimalizálás, önmagában is a prompt-csonkítás esete. Amit nem lehet röviden elmondani, azt tilos röviden elmondani, mert nem azt mondja a rövidítés, ami az ideális prompt jelentése (ha van reklámetika, akkor lehetne például híretika, kérdésetika is). Az emberek jóval nagyobbban érzékelik az élelmiszer-inflációt, mint amit a KSH mért. A hőérzet létező fogalom, de a statisztikákkal szembeni állampolgári érzet ehhez képest vajon mit jelent? (Gondoljunk az összes olyan kérdőívkérdésre, ahol a megkérdezett saját szubjektív érzete szerint kell, hogy válaszoljon! Az érzetalapú válaszok egy része mögött a mérés befolyásoltságának gyanúja áll, illetve a bizalmatlanság/ellenállás.

Indoklás elvárása

A kérdőív készítői gyakran arra kíváncsiak, hogy intuitívan mit gondol a válaszadó – tehát nem tényeket kérdeznek, hanem véleményeket. Ezeket lehet skálás kérdésekkel vagy szabadon megfogalmazott válaszokkal gyűjteni. Fontos azonban, hogy a válaszadó ne érezze úgy: szívességet tesz azzal, hogy kitölti a kérdőívet. Valójában az ő válasza lehet az, ami eldönti, hogy egy kutató milyen következtetést von le vagy milyen szö-

veges értékelést fogalmaz meg. Ezért a válaszadás nem kegy, hanem felelősség. Éppen emiatt jó lenne, ha a válaszadó nemcsak a véleményét osztaná meg, hanem azt is, hogy miért jutott az adott következtetésre. Ez segítené a kutatókat annak utólagos megértésében, hogy a válaszadók a kérdést valóban úgy értelmezték-e, ahogy azt a kérdésfeltevők szánták. Ez egyfajta félreértés-vizsgálat: összevetjük, mit gondoltunk a kérdésről

mi, és mit értett belőle a válaszadó. Még ha a válaszadó nem volt is teljesen következetes, a kutató így képes lehet felismerni, hogy mely kérdések okoztak

zavart, vagy hol ütköztek egymással a válaszadó gondolatmenetei. Ez segíti őt abban, hogy a jövőben pontosabb, tisztább kérdéseket fogalmazzon meg.

*A megkérdezett személyes viszonya mibenlétének pontos definiálása
a kérdés fókusza kapcsán*

A megkérdezett véleményének bármiről önmagában is különböző rétegei lehetnek. Minél intelligensebb a válaszadó, annál inkább különbséget tud tenni az önérdék és a rendszerérdék között, ahol a két szélsőség mellett további csoportérdekek is felmerülhetnek.

Példák

Jó döntésnek gondolja a szolgálati jogviszony bevezetését pl.

- saját érdekei szempontjából? és/vagy
- általában véve rendszerszinten (akár a saját személyes érdekeivel ellentétben)? és/vagy
- szakszervezeti szempontból? és/vagy
- a nők egyenjogúsága szempontjából?

Ráadásul az egyes aspektusok egyszerre (és/vagy) is létezhetnek, így a konkrét paraméter megadása nélkül soha nem tudja meg a válaszokat kiértékelő személy, mire is gondolt a válaszadó ott és akkor.

Milyen gyakran használja a munkája során az EESZT rendszert? Például

- az elmúlt 1 hónap vagy
- 1 év
- átlagában? (maximális, minimálisan, medián/módusz-jelleggel), illetve
- személyesen használja (direkt) vagy vezetőként másokat kötelez a használatára (indirekt)?

Vagyis egy-egy anomália tartozhat vegytisztán egy javaslatcsoportba (személyes viszony), de tartozhat több javaslatcsoporthoz is (idő és személyes viszony), ahol az aránylag kevés csoporthoz tartozás még nem igazán értelmezendő szimulátor-jellegű (tudatosan, szisztematikusan átláthatatlan, természetesen, intuitívan valahogy lereagálható) komplexitásként.

Mennyire tartja hasznosnak az e-recept rendszert...

- személyesen és/vagy rendszerszinten?
- mint koncepciót vagy mint valóságélményt?
- az elmúlt 1 hónap és/vagy 1 év (személyes/rendszerszintű?) tapasztalatai alapján?
- átlagosan, maximálisan, minimálisan, medián/módusz-jelleggel?

Ezen javaslatcsomag bármely pontján leírható, így itt és most le is írták, hogy egy log-alapú robot válaszadó az itt példaként kiemelt kérdések kapcsán lényegében kimutatásvarázslás jelleggel (pivot) táblázatokat generálna, és adatvezérelten ezen szűrések és/vagy aggregációk eredményei alapján igyekezne a kérdés által kínált válaszopciók közül mentén választani.

ÖSSZEGZÉS

A kérdőív nem pusztán technikai eszköz, hanem kommunikációs tér, ahol a kérdező és a válaszadó világképe találkozik – vagy éppen elbeszél egymás mellett. A kérdés nemcsak adatot kér, hanem értelmezést is kínál, és ha nem pontos, nem kontextusérzékeny, akkor félreértést szül, sőt, torz valóságot épít.

A kérdőívezés során gyakran keveredik a stratégiai és az operatív szint: vannak általános elvek, amelyek minden kérdőívre érvényesek (például az egyéb opció megléte), és vannak helyzetfüggő döntések, amelyek csak adott kontextusban nyernek értelmet. A kettő között húzódik egy szürke zóna, ahol a konkrét példa általánosítható tanulságokat hordoz – például az időkoordináták kezelésének kérdése.

A válaszadó szerepe sem passzív: nem kegyet gyakorol, amikor kitölti a kér-

dőívet, hanem aktívan alakítja a kutatás irányát. Ezért fontos, hogy ne csak válaszoljon, hanem – ha lehet – reflektáljon is: hogyan jutott el az adott véleményhez, milyen értelmezési útvonalon keresztül formálta meg az álláspontját. Ez segít a kutatónak abban, hogy utólag feltérképezze a kérdések és a válaszok közötti értelmezési réseket, és felismerje, hol ütköznek egymással a válaszadó gondolatmenetei.

Végül: a tudományos közéletnek – és a válaszadóknak is – felelőssége van abban, hogy fellépjen a gyenge minőségű kérdőívek ellen. Amíg nincs következménye a pontatlanságnak, addig a kérdőívezés továbbra is etikátlan, felszínes és manipulálható marad. A jó kérdés nemcsak technikailag korrekt, hanem emberileg is érzékeny – és éppen ezért: kérdezni tudni kell.

THE ART OF ASKING – TOP TIPS FOR SURVEY DESIGNERS – PART 1.

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
Bence Lojek, HDF Medical Centre
Melissza Mészáros, HDF Medical Centre
Sgt. Róbert Gáncs, HDF Medical Centre

KEYWORDS questionnaire preparation, strategic proposals, operational proposals, research methodology

ABSTRACT *A questionnaire is not merely a data collection tool, but a space of interpretation where questions do more than solicit information—they frame meaning. The respondent is not a passive data source, but an active interpreter who, through reflective engagement, helps shape the direction and depth of the research. Mapping the interpretive gaps between questions and answers is essential to ensuring the validity and reliability of research findings. Designing a questionnaire entails not only methodological but also ethical responsibility: the quality of the questions fundamentally determines the integrity of the research. This study aims to support emerging researchers in developing questionnaires that are not only technically sound but also attuned to human sensitivity.*

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

A közleményeket és illusztrációkat elektronikus levél mellékleteként szíveskedjenek eljuttatni a Honvédorvos szerkesztőségének:
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.

CS 9600 3D CBCT SZKENNER

FOGÁSZATI, SZÁJSEBÉSZETI,
FÜL-ORR-GÉGÉSZETI, NYAKI-GERINC
VIZSGÁLATOKHOZ



AZ OKOS CBCT

5 AZ 1-BEN

CBCT, PANORÁMA, ARC SZKEN,
MODELL SCAN, TELERÖNTGEN*

Nagy FOV-k esetén is páratlanul vékony szeletvastagságok, kisebb
sugárterheléssel. Számítógép vezérelt videós páciens pozicionálás

FOV tartomány: 16x17 cm és 4x4 cm között

14 FOV variációban

DICOM-PACS kompatibilis és már illesztett



Integrált implantációs
tervezés



Panoráma felvétel



FOV 16x12 cm, igen alacsony
dózissal (gyermek)

A Carestream Dental (Kodak, Trophy) fogászati röntgenkészülékei 1992 óta vannak használatban az MH EÜ Szolgálatánál, a kórházakban, az alakulatoknál és a misszióknál

