

E-VOLUTION A VÉDELEM-EGÉSZSÉGÜGYBEN

A virtuális oktatási és képzési lehetőségek áttekintése

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

SZERZŐK

Dr. Fejes Zsolt Dezső PhD orvos ezredes, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0001-9065-5358, MTMT: 10044166)

Pitlik László PhD, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0001-5819-0319, MTMT: 10023882)

Rikk János PhD, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0000-0002-3846-6661, MTMT: 10047590)

Szűcs Diána PhD, MH Egészségügyi Központ (ORCID: 0009-0004-7680-6948, MTMT: 10061602)

Dr. Túri Péter, TrustAir Aviation Kft
Budaházy Szabolcs, ARworks Kft

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

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

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

Az infokommunikációs technológiák széles körű használata nélkül az egészségügy működése kétségtelenül elképzel-

hetetlen,¹ azonban észre kell venni, hogy a virtuális valóság (VR) és a kiterjesztett valóság (AR) technológiák jelentős

¹ Fejes Z.: Változó környezet, katonaoorvoslás, telemedicina. *Honvédorvos*, 2020. 18–25. o.

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

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

MILYEN LEHETŐSÉGEKET KÍNÁL A VR AZ OKTATÁSBAN?

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

Történelmi és kulturális tanulmányok: a diákok virtuálisan bejárhat-

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

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

MILYEN LEHETŐSÉGEKET KÍNÁL AZ AR AZ OKTATÁSBAN?

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

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

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

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

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

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

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

ELŐNYÖK ÉS KIHÍVÁSOK

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A VR- ÉS AR-TECHNOLÓGIÁK KATONAI ALKALMAZÁSÁNAK NEMZETKÖZI PÉLDÁI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Képzés és oktatás

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

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

Diagnosztika és egészségügyi ellátás

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

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

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

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

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

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

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

a CT-felvételeket, kiegészítve ezzel a fizikai vizsgálatot.¹⁸

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

Az orvosok AR-szemüvegeket használhatnak a betegek vizsgálata során,

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

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

Terápia és rehabilitáció

Fizioterápia: VR-rendszerek használhatók a rehabilitációban, motiváló és interaktív módon segítve a betegeket a mozgásgyakorlatok elvégzésében.²⁰

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

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

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

Sebészet²³

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

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

Orvosi kutatás²⁴

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

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

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

fejlődéséhez, javítva ezzel az egészségügyi ellátás minőségét és hozzáférhetőségét.

IRODALOM

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

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

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

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

E-VOLUTION IN DEFENCE HEALTH CARE

An overview of virtual educational and training opportunities

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

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

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