

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Matěj Pastor

Simulace ve vzdělávání zdravotnických pracovníků

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Marinella Danosová, DiS.

Olomouc 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 07. 07. 2023

Matěj Pastor

Děkuji paní Mgr. Marinelle Danosové za velkou trpělivost, ochotu a cenné rady při vedení této bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině, kamarádům a přítelkyni za podporu ve studiu.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků

Název práce: Simulace ve vzdělávání zdravotnických pracovníků

Název práce v AJ: Simulation in the education of healthcare workers

Datum zadání: 2022-11-24

Datum odevzdání: 2023-07-07

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Autor práce: Pastor Matěj

Vedoucí práce: Mgr. Marinella Danosová, DiS.

Oponent práce: Mgr. Pěřůžková Radana

Abstrakt v ČJ: Simulace jsou v současnosti velmi rychle se rozvíjejícím trendem ve všech oborech lidské činnosti, ve zdravotnictví nevyjímaje. Tato přehledová práce shrnuje aktuální poznatky o efektivitě simulační výuky u zdravotnických oborů. Výsledky ukázaly dostatečnou efektivitu simulační výuky pro rozšíření a doplnění klasické výuky zdravotníků. Následně byla shrnuta problematika implementace simulační výuky do učebních plánů. Mezi potenciální překážky patřily dostupné finanční i personální prostředky. Bylo prokázáno, že při dostatečném plánování je nejdůležitějším faktorem úspěšné implementace motivace studentů a vyučujících. Články pro tuto práci pochází z databází EBSCO, PubMed, ResearchGate.

Abstrakt v AJ: Simulations are currently a rapidly developing trend in all fields of human activity, including healthcare. This review paper summarizes the current knowledge on the effectiveness of simulation-based learning in healthcare professions. Subsequently, the issue of implementation of simulation teaching in curricula was summarized. Potential barriers included available financial and personnel resources. It was shown that with sufficient planning, student and teacher motivation is the most important factor for successful implementation. Articles for this review were found in EBSCO, PubMed and ResearchGate databases.

Klíčová slova v ČJ: zdravotnický záchranář, edukační techniky, tréninková simulace, efektivita, zdravotničtí pracovníci, implementace

Klíčová slova v AJ: paramedic, educational techniques, simulation training, effectiveness, healthcare workers, implementation

Rozsah: 37 stran/0 příloh

Obsah

Úvod.....	6
1 Popis řešeršní činnosti.....	8
2 Simulační výuka ve vzdělávání zdravotnických pracovníků.....	10
2.1 Efektivita výuky založené na simulacích.....	11
2.2 Implementace výuky založené na simulacích.....	22
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků.....	29
Závěr.....	30
Referenční seznam.....	31
Seznam zkratk.....	36

Úvod

Simulační výuka je metoda vzdělávání, která nabízí alternativní způsob získávání praktických zkušeností a odborné způsobilosti všech kategorií zdravotnických pracovníků. Cílem je nejen lepší připravenost zdravotnických pracovníků poskytovat péči, ale hlavně vyšší bezpečnost pro pacienty péči přijímajících. Pro tyto účely je možno zvolit různé formy simulací od využití jednoduchých modelů až po vysoce sofistikované modely, svým charakterem velmi blízké realitě. Poskytují možnost vyzkoušet si v bezpečném prostředí i scénáře, se kterými se v běžné praxi nelze tak často setkat a tím pádem se na ně nejde dostatečně připravit. Navíc nabízí příležitost průběh nasimulovaných scénářů nahrát a zpětně probrat, či pečlivě zkoumat. Simulace jsou dnes velmi slibnou a účinnou vzdělávací metodou pomáhající posunout zdravotníky na ještě vyšší úrovně kompetencí (Veselá, 2018, s. 7).

Osobně jsem se simulacemi během svého vysokoškolského studia setkával poměrně často. Jednak v rámci přípravy na zkoušky prostřednictvím podomácku vytvořených simulací s minimálním vybavením, které jsme si se spolužáky navzájem připravovali, ale hlavně v rámci výuky. Scénáře připravené vyučujícími ve škole s využitím trenážerů i patientských simulátorů o různé míře realismu mi byly skvělým prostředkem k přípravě na situace v reálném prostředí s reálnými pacienty. Různorodé úkoly ze záchranářských soutěží, kterých jsem měl tu možnost se během studia zúčastnit, mi byly užitečným, zábavným a nedocenitelným doplněním simulační výuky ze školy. S mnoha situacemi jsem se díky tomu nemusel poprvé setkat tam, kde opravdu šlo o zdraví a život pacienta. Každá jedna z těchto příležitostí mě něco naučila, obohatila mě o nové teoretické či praktické znalosti a dovednosti (případně je alespoň upevnila) a posunula mě dál v mé přípravě na výkon budoucího povolání. Simulační vzdělávání je dle mně dostupných informací navíc také podstatnou součástí tréninku profesionálních záchranářů, například při přípravě na hromadná neštěstí, a jsem proto rád, že jsem se s touto metodou vzdělávání setkal již v době svého studia. Kladu si však otázku, jestli neexistují možnosti, jak tyto zkušenosti ještě vylepšit. Jestli neexistují efektivnější způsoby, jak simulací využít k výuce jak záchranářů, tak dalších zdravotníků, nebo jakých dalších technologií by se pro tento účel dalo využít. V neposlední řadě také, jaká mohou být úskalí zavedení takovýchto metod výuky do současných škol. Tuto druhou otázku si kladu zejména, protože jsem se během svého

tříletého studia potkal s množstvím studentů z jiných škol nejen z České republiky, ale i ze zahraničí, a mnozí měli se simulacemi menší zkušenosti než já.

Z výše uvedených důvodů jsem se rozhodl ve své bakalářské práci zabývat sumarizací aktuálních dohledaných poznatků o simulačním vzdělávání zdravotnických pracovníků a jeho účinků na vzdělávání. Cíl práce je dále konkretizován do dvou dílčích cílů:

- Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o efektivitě výuky založené na simulacích
- Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o problematice implementace výuky založené na simulacích

Před samotnou tvorbou této přehledové bakalářské práce byly použity následující vstupní zdroje:

BEHMADI, Saman et al., 2022. Virtual reality-based medical education versus lecture-based method in teaching start triage lessons in emergency medical students: Virtual reality in medical education. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism* [online]. **10**(1), s. 48-53 [cit. 2022-11-27]. ISSN 2322-3561. Dostupné z: doi:10.30476/jamp.2021.89269.1370

LESZCZYŃSKI, Piotr et al., 2021. Improving the quality of training paramedics by means of cadavers – a pilot study. *BMC Medical Education* [online]. **21**(1) [cit. 2022-11-27]. ISSN 1472-6920. Dostupné z: doi:10.1186/s12909-021-02498-x

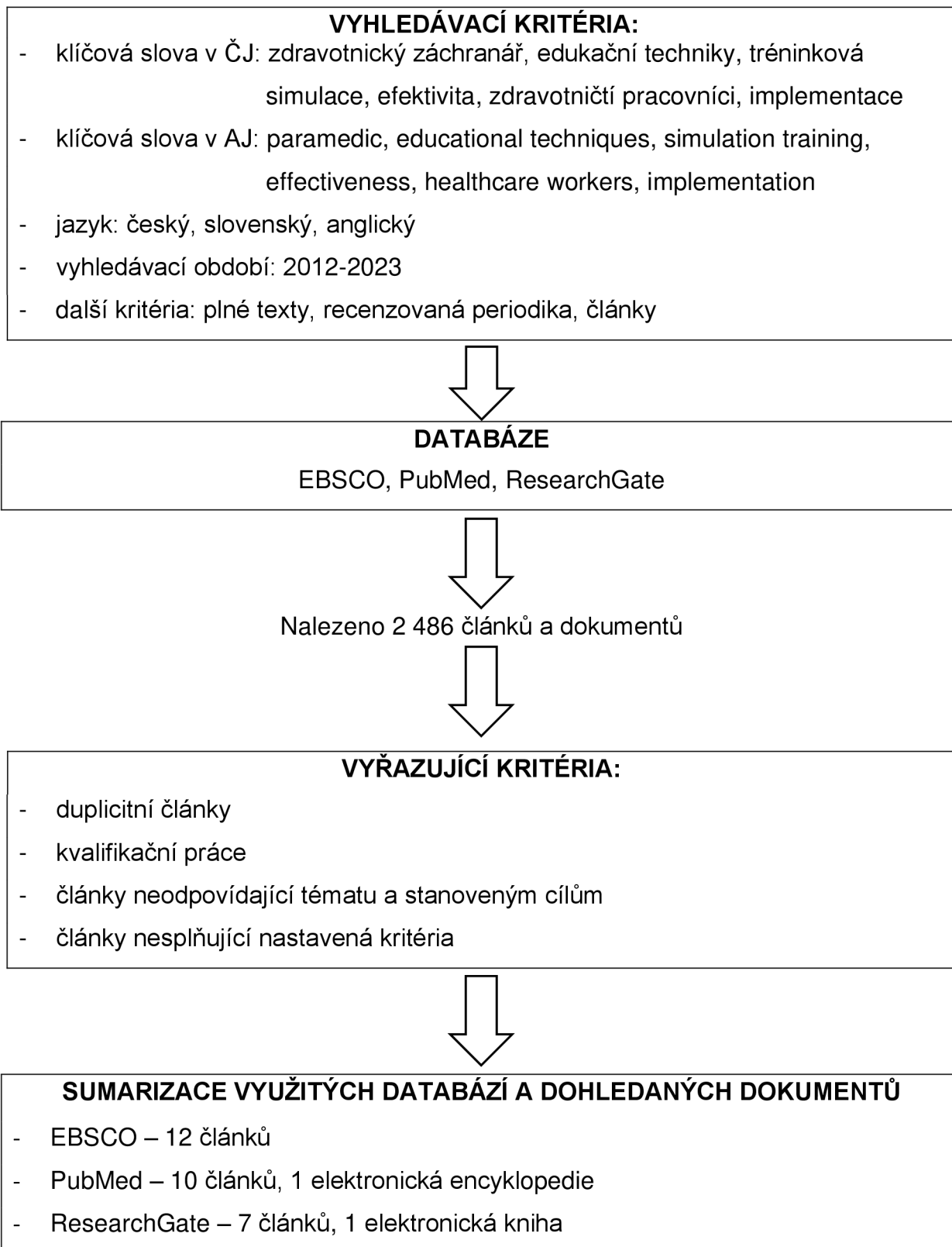
LIM, David et al., 2014. Enhancing paramedics procedural skills using a cadaveric model. *BMC Medical Education* [online]. **14**(1) [cit. 2022-11-27]. ISSN 1472-6920. Dostupné z: doi:10.1186/1472-6920-14-138

MCKENNA, Kim D. et al., 2015. Simulation Use in Paramedic Education Research (SUPER): A Descriptive Study. *Prehospital Emergency Care* [online]. **19**(3), s. 432-440 [cit. 2022-11-27]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.3109/10903127.2014.995845

THOMPSON, James, GRANTHAM Hugh a Don HOUSTON, 2015. Paramedic capstone education model: Building work-ready graduates. *Australasian Journal of Paramedicine* [online]. **12**(3) [cit. 2022-11-27]. ISSN 2202-7270. Dostupné z: doi:10.33151/ajp.12.3.15

1 Popis rešeršní činnosti

V následujícím algoritmu rešeršní činnosti je podrobně popsána rešeršní činnost, podle které došlo k dohledání zdrojů pro tvorbu bakalářské práce.



SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ

2013 IEEE 11th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA) – 1 článek
Advances in Simulation – 2 články
Applied Sciences – 1 článek
Australasian Journal of Educational Technology – 1 článek
BMC Medical Education – 1 článek
Clinical Simulation in Nursing - 3 články
Cochrane database of systematic reviews – 1 článek
Encyclopaedia Britannica Online – 1 příspěvek
Healthcare Simulation Dictionary – 3 hesla
Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice – 1 článek
International Journal of Nursing Studies – 1 článek
Journal of Advances in Medical Education and Professionalism – 1 článek
Journal of Continuing Education in the Health Professions – 1 článek
Medical Education – 3 články
Nordic Journal of Vocational Education and Training – 1 článek
Nurse Education Today – 4 články
International Paramedic Practice – 1 článek
Prehospital Emergency Care – 3 články
Proceedings of INTED2023 Conference – 1 článek
Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare – 1 článek
Transforming Patient Care: Aligning Interprofessional Education with Clinical Practice Redesign – 1 článek (doporučení odborné konference)
Urgentní medicína – 1 článek



Pro tvorbu bakalářské práce bylo použito 27 článků z recenzovaných periodik, 2 příspěvky a 1 doporučení ze sborníků odborných konferencí, 1 příspěvek z elektronické encyklopedie a 1 elektronický slovník (3 hesla).

Studie Using virtual reality to prepare paramedics for emergencies (Lochmannová, 2023, s. 3358-3363) zaslána autorkou při žádosti o plnou verzi textu článku The Use of Virtual Reality in Training Paramedics for a Mass Casualty Incident (Lochmannová et al., 2022, s. neuvedeno).

2 Simulační výuka ve vzdělávání zdravotnických pracovníků

I přes to, že základním pravidlem lékařské praxe je heslo „především neškodit“, tak je podle výsledků globálních studií zhruba 10 % pacientů během svého pobytu v nemocnicích nějakým způsobem poškozeno ošetřujícím personálem. V České republice je vyvíjena snaha o zvýšení bezpečnosti pacientů zejména v systémovém přístupu. Ten spočívá ve formě hlášení o nežádoucích událostech, či rozbořem situací, kdy k těmto událostem málem došlo, pomocí diskuse s dalšími zainteresovanými zdravotníky. Hledá se pak způsob, jak předcházet podobným událostem. Výuka v medicíně je však tradičně založena na postupu „poprvé vidím, podruhé dělám“ což s sebou přináší značné riziko pro pacienty, neboť jsou vystaveni nezkušeným zdravotníkům. Proto se hledají nové způsoby, jak zdravotníky naučit odborným dovednostem bez vystavení pacientů zbytečnému riziku. Jedním z těchto způsobů jsou právě simulace reálných situací (Veselá, 2018, s. 6-7).

Simulace jsou techniky, které vytváří situace či prostředí umožňující jejich účastníkům zažít zpodobnění reálné situace za účelem cvičení, vzdělávání, hodnocení či testování (Lioce et al., 2020, s. 34). Používání simulací se stalo běžnou součástí vzdělávání a odborné přípravy zdravotnických pracovníků v mnoha zdravotnických zařízeních. Důkazy podporují využití simulačního vzdělávání jako vzdělávací metodu s efektem zlepšení klinických znalostí a dovedností. Důkazy naznačují, že využití simulací ve výuce studentů významně zlepšuje také jejich sebedůvěru (Alanazi, Nicholson a Thomas, 2017, s. neuvedeno). Literatury hodnotící efektivitu simulací ve vzdělávání je však poměrně málo, což může podporovat nedůvěru personálu i studentů vůči této metodě (Ferguson et. al, 2020, s. 915-924).

Začlenění simulací do studijních plánů má pro studenty mnoho výhod v době studia i v budoucí kariéře ve zdravotnictví. Zavádění simulační výuky ovšem naráží na mnohá úskalí. Je zapotřebí identifikovat klíčové překážky a faktory usnadňující jejich implementaci v různém geografickém, kulturním a jazykovém prostředí bez ohledu na dostupné prostředky dané vzdělávací instituce (Baayd, et al., 2022, s. 1-10).

2.1 Efektivita výuky založené na simulacích

Výuka založená na simulacích s využitím patientských simulátorů je pro studenty zdravotnických oborů atraktivní metodou vzdělávání, neboť jim umožňuje učit se prostřednictvím provádění praktických úkonů (Aarkrog, 2019, s. 14). Au et al. (2016, s. 16-21) se ve své kvalitativní studii zaměřili na přínos simulací studentům, jak je vnímali, a zda je přijali. Ohlasy na simulační výuku byly vesměs kladné, studenti vyzdvihovali například zvýšení sebedůvěry během řešení nových problémů, což je dle autorů studie benefit, který se při klasických praxích neobjevuje.

Jestli je nahrazení klinických praxí simulacemi jejich ekvivalentním a dostatečně efektivním zastoupením bylo předmětem výzkumu autorů Watson et al. (2012, s. 657-667). Během výuky studentů oboru fyzioterapie nahradili 25 % hodin klinické praxe výukou simulacemi. Při tomto provedení nebyly zjištěny žádné negativní dopady na studijní výsledky účastníků studie. Klinické praxe však dle závěru autorů nikdy nebudou zcela nahrazeny simulacemi, ty jsou ale cenným přídavkem do repertoáru výukových metod. Mohou nejen pomoci zvýšit kapacitu možných míst na klinické praxe studentů, ale také pozitivně ovlivnit studenty například zvýšením jejich sebedůvěry (jak naznačují také Au et al., 2016, s. 16-21), dodávají však, že v této oblasti je třeba provést další výzkum.

Na efektivní výuce za využití simulací má podíl motivace edukanta se vzdělávat a jeho ochota se ponořit do simulace, dále schopnosti instruktora vést simulace a také prostředí, ve kterém simulace probíhají. Kvalitní simulační výuka tedy nezávisí pouze na drahých sofistikovaných technologiích, jež jsou mnohdy středobodem high-fidelity simulací, (Lammers et al., 2022, s. 463-475), i když existují argumenty podporující jejich využití a zdůrazňující vliv míry realismu na efektivní výuku. Je proto nezbytné určit, jak věrnost simulace ovlivňuje proces učení, a která metoda je tak pro proces vzdělávání nejvýhodnější (Aarkrog, 2019, s. 14).

Věrnost simulace neboli „fidelity“ je schopnost simulace reprodukovat skutečnost, a to včetně fyzických a psychologických faktorů a prvků okolního prostředí. Patientské simulátory o vysoké míře realismu mají schopnost napodobovat na velmi vysoké úrovni funkce lidského těla. High-fidelity simulace jsou pak simulace o vysoké míře věrnosti, tedy takové, které poskytují edukantovi možnost interakcí na realistické úrovni. Low-fidelity simulace z pravidla nejdou kontrolovat či programovat během simulace. Jejich příklady mohou být úkonové trenažéry, kazuistiky a statické

figuríny (Lioce et al., 2020, s. 18, 21, 28). Jednoznačná definice rozdělující věrnost simulací a definující high-fidelity realismus ovšem není jasně dána (Aarkrog, 2019, s. 1-18).

Lammers et al. (2022, s. 463-475) se ve své studii zabývají porovnáním efektivity 4 různých metod výuky akutních stavů v pediatrii. 146 zdravotnických záchranářů o podobné vstupní dovednostní úrovni bylo rozděleno do 4 skupin vyučovaných metodami o různé míře realismu: high-fidelity simulační skupina, low-fidelity simulační skupina, skupina pro trénink praktických dovedností a kontrolní skupina. Všichni účastníci absolvovali 6 až 8 měsíců před zahájením studie kurz Pediatric Education for Prehospital Professionals. Pro potřeby výzkumu byla před zahájením jednotlivých výukových modulů zhodnocena vstupní úroveň účastníků záznamem jejich výkonu při řešení 3 simulací akutních stavů u pediatrického pacienta: asystolická zástava oběhu u kojence, exacerbace astmatu se zástavou dechové aktivity, kojeneček se sepsí s hypoglykemií a křečemi. 4 až 6 měsíců po absolvování výukových modulů, jež byly součástí studie, absolvovali účastníci téměř totožné simulace a výsledky byly porovnány. Vlastní jednogodinové výukové moduly byly uskutečněny co 3-4 měsíce v průběhu 2,5 let a věnovaly se problematice náhlé zástavy oběhu u dětského pacienta; poresuscitační péči v pediatrii; respiračnímu selhání a astmatu a anafylaxi u dětí; traumatům a poruchám vědomí, křečím a intoxikacím v pediatrii. High-fidelity a low-fidelity simulační skupiny zahajovaly jednotlivé moduly krátkou prezentací s probíranou problematikou, simulacemi o různé míře realismu a debriefingem. Různé míry realismu bylo dosaženo využitím různých figurín od společnosti Laerdal Corp. Obě skupiny pracovaly s patientským simulátorem 6letého dítěte MegaCode Kid, který lze bezdrátově ovládat a naprogramovat na něm změny vitálních funkcí spolu s hlasovými projevy, je možné na něm vyšetřit srdeční ozvy i dechové fenomény a umí zaznamenat množství a druh podaného léčiva. Low-fidelity skupina měla v jednotlivých výukových modulech také k dispozici model kojence ALS Baby, jež umožňuje monitoraci změn srdečního rytmu, high-fidelity skupina pak prováděla simulace na pokročilejším SimBaby, která umí vše, co MegaCode Kid, a navíc umí například napodobit křeče, cyanózu a propadlou fontanelu. Na všech patientských simulátorech zdravotničtí záchranáři nacvičovali s vybavením, jež mají standardně k dispozici v terénu, základní i pokročilý management dýchacích cest, zajišťovali intravenózní a intraoseální vstup, prováděli kardiopulmonální resuscitaci, monitoraci srdečního rytmu a defibrilaci. Vše, co nebylo možné nasimulovat, bylo účastníkům sděleno na

vyžádání (zejména u low-fidelity skupiny). Na rozdíl od high-fidelity a low-fidelity simulačních skupin dostala skupina pro trénink praktických dovedností pouze přednášku následovanou nácvikem dovedností a postupů bez jakéhokoliv klinického kontextu, jež poskytují simulace. Kontrolní skupina měla v každém modulu 3hodinový samostatný online rekvalifikační kurz Pediatric Education for Prehospital Professionals. Z výsledků studie vyplynulo, že mezi jednotlivými skupinami nejsou výrazné rozdíly. Low-fidelity skupina, jež využívala simulace o nízké míře realismu, zaznamenala nejvýraznější 10% zlepšení v úspěšnosti řešení simulací, kontrolní skupina s metodou online kurzu byla se 4 % zlepšením nejméně efektivní. V provádění praktických výkonů (například zajišťování dýchacích cest, dávkování adrenalinu...) došlo po absolvování výukových modulů ke zlepšení u všech intervenčních skupin, zlepšení kontrolní skupiny nebylo výrazné. Autoři studie uvádí, že časová dotace 2 hodin ročně nebyla dostačující k výraznému zlepšení dovedností. Dle výsledků a zpětné vazby účastníků ale usuzují, že simulace o vysoké míře realismu lze dostatečně efektivně nahradit finančně dostupnějšími simulacemi o nízké míře realismu s doplňujícími informacemi o klinickém stavu simulovaného pacienta instruktorem.

K podobným výsledkům došli ve své studii také Norman, Dore a Grierson (2012, s. 636-647), kteří zkoumali, zda lze stejných či podobných výsledků jako při použití high-fidelity simulací dosáhnout také využitím low-fidelity simulací, či jinými způsoby výuky. Závěry vyvodili na základě důkazů z 18 studií. High-fidelity simulace nesporně fungují a ve srovnání s klasickými výukovými metodami zdravotnických pracovníků jsou vysoce efektivním přínosem, nicméně v porovnání s low-fidelity simulacemi je jejich vliv na výsledky studentů mnohdy pouze o zanedbání lepší. To by mohlo být dle autorů zapříčiněno hned několika možnými faktory. S vyšším realismem nejsou vždy spojeny lepší výsledky například z důvodů příliš vysoké náročnosti a komplexnosti high-fidelity simulací. Uvádí, že student, který v oboru teprve začíná, může být zahlcen množstvím informací, jaké často high-fidelity simulace poskytují, a proces učení se tak stává méně efektivním. Přehledová studie autorů Martinerie et al. (2018, s. 205-212) analyzující zkušenosti se simulacemi v rozvojových zemích také prokázala, že i ručně vyrobené improvizované trenažéry umožňující low-fidelity simulace prokazatelně zlepšily výstupy studentů. Studie porovnávající levné trenažéry s těmi sofistikovanými dokonce neprokázaly významný rozdíl výsledných dovedností studentů.

Naproti tomu Christopher Boyer (2019, s. 84-89) ve své kvaziexperimentální retrospektivní studii porovnávající efektivitu low-fidelity a high-fidelity simulací vyvozuje, že high-fidelity simulace jsou ve výuce efektivnější s výrazně lepším následným výkonem studentů. Ve svém výzkumu hodnotil počet výjezdů, jež studenti potřebují ke splnění klinické praxe na zdravotnické záchranné službě. Systém praxí na autorově domovské univerzitě Pennsylvania College of Technology funguje tak, že studenti musí splnit požadovaný počet 20 „úspěšných“ výjezdů. Tím je myšlen výjezd k pacientovi, během kterého student nedostal od svého mentora žádné napomenutí, tedy nechyboval v žádném hodnoceném aspektu výjezdu. Ze dvou skupin studentů, kteří byli součástí výzkumu, se ukázalo, že skupina vyučovaná high-fidelity simulacemi, potřebovala k dokončení praxí v průměru o 20 výjezdů méně než skupina vyučovaná simulacemi o nízké míře realismu.

Vibe Aarkrog (2019, s. 1-18) ve svém článku ovšem podotýká, že neexistuje jednoznačná definice high-fidelity simulací a vyzdvihuje nezbytnost nalezení rovnováhy mezi dostatečnou mírou realismu simulací a pozitivním prostředím vhodným pro vzdělávání. Věnuje se výzkumu toho, které faktory ovlivňují realističnost simulací, a jak úroveň věrnosti simulace ovlivňuje kvalitu výuky. Výsledků docílil analýzou dat z pozorování a rozhovorů čtyřčlenných skupinek studentů a jejich instruktora z 5 různých vysokých škol při simulační výuce. Sledoval například míru ochoty studentů se do simulací vžít a způsoby, jakými byly simulace vedeny. Ve zmíněných rozhovorech se respondentů dotazoval například na to, jaké aspekty jim pomohly se do simulací vžít. Reakce studentů napříč různými školami byly velice obdobné. Výsledky naznačují, že pro studenty bylo při výuce důležité nejen kvalitně nasimulované prostředí a realistický simulátor pacienta, ale také věrohodné ztvárnění aspektů, jež nebylo možné vytvořit s pomocí figuríny (například reakce a mluvené slovo pacienta simulované instruktorem). Scénáře studenti porovnávali s dřívějšími zkušenostmi, kdy si hráli pacienty navzájem. Vyzdvihovali výhodu instruktorem řízených simulací, který díky lepším zkušenostem a znalostem dovede daný stav lépe napodobit. Dle závěrů autora by se tak nabízela otázka omezení investic do nákladné techniky za využití zkušeného a proškoleného personálu. Pacientské simulátory jsou však nezbytné zejména k nasimulování nefyziologických stavů a díky absenci sociálních bariér se s nimi studentům pracuje lépe než s figuranty. Kvalitu výuky ovlivňuje také ochota studentů přistoupit na scénář simulace (tedy vnímat ji jako reálnou situaci), negativní vliv na efektivitu výuky pak má například stres (ostych být

středem pozornosti ve třídě při simulaci; nervozita že je od nich právě očekáván výkon...). V souladu s výsledky autorů Norman, Dore a Grierson (2012, s. 636-647) navíc také upozorňuje, že simulace o vysoké míře realismu mají větší požadavky na kognitivní zátěž studentů a ti nezkušení v začátcích studia by mohli mít problém se zpracováním velkého množství informací z tohoto typu simulací. Aarkrog (2019, s. 1-18) uzavírá, že schopnost studentů zvládnout simulace o různých úrovních realismu a efektivně se z nich učit závisí na jejich již získaných zkušenostech. Instruktor by měl proto usilovat o kombinaci simulací s technologickým vybavením o různých stupních věrnosti a s dalšími netechnologickými typy simulací (například hraní role pacienta v pozici figuranta) tak, aby odpovídaly aktuální kvalifikaci studentů a cílům výuky.

V poslední době se zejména kvůli opatřením při pandemii COVID-19 začal rozšiřovat další moderní způsob simulační výuky a tím je vyučování pomocí virtuální reality (Behmadi et al., 2022, s. 48-53). Virtuální realita je počítačem modelovaná simulace s 360° trojrozměrným prostředím. S tím je možné interagovat prostřednictvím různých ovladačů a zařízení, navíc pohybové senzory mohou snímat pohyby hlavy uživatele a podle nich v reálném čase upravují zobrazení prostředí na obrazovce. Ta je součástí nositelných zařízení v podobě brýlí či náhlavních souprav (Lowood, 2023). Virtuální realita může v porovnání s tradičními simulačními centry nabídnout hned několik výhod. Stejně jako další digitální technologie přináší možnost provádět výuku asynchronně, tedy nezávisle na učiteli či ostatních studentech. High-fidelity simulace jsou velmi časově náročné a kladou vysoké nároky na vybavení i personál, avšak ve virtuální realitě si jednotlivé simulace může každý student projít nezávisle na ostatních. Další výhodou může být možnost sdílení simulací či jiného softwaru mezi institucemi. Virtuální realita by tak mohla pomoci s výukou u velkých mas lidí, nebo by mohla být použita jako náhrada reálných simulací, když nejsou z různých důvodů dostupné (Chang et al., 2021, s. 219-226). Užití virtuální reality ve výuce zdravotnických pracovníků je teprve ve svých počátcích, ale přesto je na ni již na základě existujících důkazů nahlíženo velmi optimisticky (Rourke, 2020, s. neuvedeno).

Behmadi et al. (2022, s. 48-53) ve své studii zkoumají efektivitu výuky za využití virtuální reality ve srovnání s tradičními metodami výuky triáže START (Simple Treatment and Rapid Transport). Studie se účastnilo 44 studentů urgentní medicíny, kteří byli rozděleni na dvě poloviny do kontrolní a intervenční skupiny. V první polovině

semestru podstoupila kontrolní skupina klasickou výuku triáže zvoleným algoritmem. Intervenční skupina v druhé polovině semestru potom absolvovala sérii videí a simulací ve virtuální realitě, které byly připraveny dle aktuálních doporučených postupů pro triáž algoritmem START stejným pedagogem, který učil kontrolní skupinu. Pro porovnání efektivity výuky a znalostí studentů byl poté oběma skupinám předložen stejný test na konci jejich kurzů. Ten také obsahoval 7 otázek týkajících se jejich spokojenosti s výukou (k hodnocení byla využita Likertova škála od 1-5). Výsledky studie prokazují, že mezi studijními výsledky kontrolní a intervenční skupiny není žádný statisticky významný rozdíl. Spokojenost studentů s druhem výuky však byla v jednotlivých skupinách podstatně rozdílná. Průměrná hodnota bodového hodnocení Likertovy škály v kontrolní skupině byla 3,36, v intervenční skupině pak 4,10, což svědčí pro větší spokojenost studentů s výukou prostřednictvím inovativního způsobu využití virtuální reality. Limitací výzkumu je malý počet účastníků a skutečnost, že studenti byli ze stejné třídy, mohli si tudíž informace předávat mezi sebou, což mohlo ovlivnit jejich studijní výsledky.

Na Západočeské univerzitě v Plzni probíhá testování a zdokonalování modulu jež využívá virtuální realitu pro výuku postupů při mimořádných událostech s hromadným postižením zdraví (Lochmannová, 2023, s. 3358-3363). Tento modul vznikl na základě práce kolektivu autorů Lochmannová et al. (2022, s. neuvedeno), který po analýze existujících úskalí ve výuce a nácviku řešení hromadných neštěstí vyvinul plně funkční výukový modul reprezentovaný simulací dopravní nehody s hromadným postižením zdraví. Autoři článku uvádí, že virtuální realita by mohla být flexibilním, nízkonákladovým a dostupným doplněním klasických taktických cvičení, která jsou nákladná a organizačně velmi náročná. Dostupnější metoda výuky simulací ve virtuální realitě by zefektivnila výcvik zdravotnických pracovníků. S drobnými změnami by bylo možné modul využít i dalšími složkami integrovaného záchranného systému pro nácvik managementu hromadných neštěstí v bezpečném prostředí. Alena Lochmannová (2023, s. 3358-3363) vyzdvihuje právě výhody bezpečného prostředí a nižších nákladů na provoz prostředků virtuální reality ve srovnání s taktickými výcviky. Efekt simulací ve virtuální realitě by se projevil možností individuálních opakovaných tréninků doplněním k taktickým cvičením. Uvádí ovšem, že by byl k simulacím nezbytný debriefing s instruktorem. V testovaném modulu lze v aktuálně dostupné simulaci nacvičit podávání situačního hlášení METHANE, provádět triáž START a jeho modifikovanou verzi pro pediatrické pacienty jumpSTART

a organizaci času a zdrojů při ošetřování celkem 6 pacientů s různými diagnózami. V souladu s výsledky kolektivu autorů Behmadi et al. (2022, s. 48-53) uvádí rovněž pozitivní přijetí výukového modulu ve virtuální realitě studenty.

Vnitroskupinová komparativní studie kolektivu autorů Mills et al. (2019, s. 525-536) porovnávající reálné simulace se simulacemi ve virtuální realitě prokázala výraznou cenovou efektivitu ve prospěch virtuálních simulací, na kterou poukazuje také Lochmanová et al. (2022, s. neuvedeno). Virtuální simulace pro přípravu na hromadná neštěstí mohou být dle Mills et al. (2019, s. 525-536) až 13krát levnější, přičemž návratnost investice do vývoje virtuální simulace je po jejím 145. uživateli. Při tom ve svém výzkumu nezjistili statisticky významné rozdíly mezi těmito dvěma typy simulace v oblasti spokojenosti účastníků, mentální náročnosti, výkonosti, či správnosti řešení. Žádný významný rozdíl nebyl zjištěn ani v ochotě účastníků ponořit se do simulace. Významné rozdíly však byly v míře fyzické náročnosti, kdy reálné simulace byly pro účastníky studie náročnější, a v rychlosti přidělování třídících karet ve prospěch virtuální reality. Dle závěru autorů tak virtuální realita poskytuje podobnou efektivitu výuky jako klasické simulace a nabízí se jako cenově výhodná varianta pro výuku zdravotníků.

Výsledek systematického přehledu literatury kolektivu Khan et al. (2018, s. neuvedeno) prokázal, že výuka založená na simulaci prostřednictvím virtuální reality je dostatečně efektivní, aby bylo možné ji použít jako doplňkovou metodu ke konvenčnímu endoskopickému výcviku pro zdravotnické pracovníky s minimálními či žádnými předchozími zkušenostmi. Závěry byly učiněny na základě analýzy 18 studií o celkem 421 účastnících, kteří vykonali 3 817 jednotlivých endoskopických procedur. Poskytnutí tréninku endoskopických metod simulacemi ve virtuální realitě poskytlo účastníkům jednoznačnou výhodu oproti jejich kolegům s nulovými zkušenostmi ve sledované problematice. Tato východiska jsou podložena analýzou 10 z 18 zahrnutých článků. Nicméně porovnání simulací ve virtuální realitě s konvenčním nácvikem neposkytlo žádné přesvědčivé důkazy ve prospěch virtuální reality, ačkoli autoři uvádí jako limitaci velmi malé množství dat (5 studií srovnávalo simulace ve virtuální realitě s konvenčním tréninkem a 1 s tréninkem na patientských simulátorech). Dvě analyzované studie porovnávající efektivitu dvou různých výukových metod simulací ve virtuální realitě prokazují, že strukturované výukové simulační programy s progresivním zvyšováním obtížnosti úkolů výrazně zlepšují benefity tohoto typu simulační výuky. Na základě získaných dat autoři vyvozují, že neexistují dostatečné

důkazy podporující nebo nedoporučující implementaci virtuální reality jako náhrady konvenční endoskopické výuky pro zdravotnické pracovníky bez předchozích zkušeností. Virtuální realita by tedy v současnosti neměla nahrazovat aktuální výukové plány.

Sue Rourke (2020, s. neuvedeno) ve své přehledové studii posuzuje účinnost simulací ve virtuální realitě v porovnání s reálnými simulacemi při získávání klinických psychomotorických dovedností studentů oboru ošetrovatelství (pre-registration nursing). Do přehledu bylo zahrnuto 9 kvazi-experimentálních randomizovaných kontrolovaných studií, které porovnávaly efektivitu využití virtuální reality se simulační výukou na patientských simulátorech o různé míře realismu (konkrétně 7 studií se týkalo zajištění žilních vstupů a 2 zavedení permanentního močového katetru). Všechny analyzované studie využívaly stejnou metodiku porovnání výsledků, ale lišily se způsobem implementace intervence virtuální reality. Závěrem autorka uvádí, že výuka virtuální realitou působí měřitelné zlepšení ve znalostech a praktických dovednostech studentů, které je srovnatelné s výsledky výuky běžnými simulacemi na patientských simulátorech či trenažérech. Vysoce praktická profese, jakou ošetrovatelství je, vyžaduje výuku založenou na nácviku praktických dovedností v kontextu teoretické výuky a doplněnou o klinické praxe. Virtuální realita se jeví jako efektivní prostředek k nácviku dovedností v bezpečném prostředí, ale je třeba provést další výzkum s kvalitní metodologií pro potvrzení výsledků. Zavádění virtuální reality jako náhradu stávajících metod stejně jako Khan et al. (2018, s. neuvedeno) nedoporučuje.

Kompromisem mezi virtuální realitou a skutečností je takzvaná smíšená realita, jejíž součástí jsou augmentovaná realita a augmentovaná virtualita. V případě augmentované virtuality se jedná o počítačem generovaný obraz s integrovanými prvky z reálného světa, což uživateli umožňuje manipulovat s objekty, jež jsou zakomponovány do simulace. Augmentovanou realitou se pak myslí obraz reálného světa s vloženými počítačem generovanými prvky (Sobota, Korečko a Hrozek, 2013, s. 355-358).

Birt, Moore a Cowling (2017, s. 69-83) ve své studii pracují právě s konceptem augmentované virtuality. Výzkum byl zaměřen na nácvik laryngoskopie s odstraněním cizího tělesa z dýchacích cest pro studenty 2. ročníků distanční formy studia zdravotnického záchranářství. Zúčastnilo se celkem 137 studentů, z toho 82 bylo

v kontrolní skupině a 55 v intervenční. Obě skupiny podstoupily ve škole prezenčně nácvik stejné intervence s využitím patientských simulátorů. Intervenční skupině ale byly týden před tímto cvičením rozeslány balíčky, které obsahovaly ColorCross headset (což jsou rámy, do kterých se nasune telefon, který pak slouží pro promítání simulace), laryngoskop a Magillovy intubační kleště. Augmentovaná virtualita byla uplatněna využitím laryngoskopu a Magillových kleští, jež byly vytvořeny pomocí 3D tisku a označeny markery pro potřeby jejich promítnutí do simulovaného scénáře. Studenti v intervenční skupině byli vyzváni k instalaci mobilní aplikace na svá zařízení, která zprostředkovala simulaci s průvodním edukačním textem pro trénink vyprošťování cizího tělesa z dýchacích cest. Při testování všech účastníků po absolvování konvenčního tréninku na patientských simulátorech měli edukanti z intervenční skupiny signifikantně lepší výsledky. Vyzkoušet si aplikaci pro simulaci augmentovanou virtualitou pak měli také studenti z kontrolní skupiny. Na základě odpovědí z dotazníků spokojenosti s danou technologií autoři studie usuzují, že je tato metoda výuky vnímána studenty zdravotnického záchranářství velmi pozitivně, dobře se jim s ní pracovalo, měli pocit, že má pro ně přínos, a uvítali by její využití i v dalších tématech výuky. Birt, Moore a Cowling (2017, s. 69-83) v diskusi uvádí, že výsledky výzkumu naznačují pozitivní dopad augmentované virtuality na studijní výsledky účastníků a tím i na efektivitu výuky. Zlepšení výkonů studentů bylo dle jejich závěrů promítnuto také v reakcích edukantů na využití této technologie a usnadnilo tak její přijetí. Doporučují však další výzkum a vývoj technologií a aplikací virtuální reality a augmentované virtuality. Samy o sobě jsou simulace ve virtuálním prostředí nedostatečné (pouze 38,2 % studentů z intervenční skupiny dokázalo splnit všechny dílčí úkony po výuce augmentovanou virtualitou bezchybně), jsou však užitečné jako doplněk klasického učebního procesu, pro jeho zkvalitnění a urychlení.

Efektivitou výuky prostřednictvím augmentované reality se zabývá studie Aebersold et al. (2018, s. 34-41). Ve svém výzkumu náhodně rozdělili 69 studentů ošetřovatelství do kontrolní skupiny vyučované konvenční metodou a intervenční skupiny, která byla podrobena výuce pomocí simulace v augmentované realitě. Obě skupiny měly po vstupních výukových modulech předvést zavedení nasogastrické sondy na patientském simulátoru pro zhodnocení efektivity intervence. Výsledky ukázaly, že skupina, které byla výuka poskytnuta augmentovanou realitou, dopadla lépe než skupina vyučovaná konvenční metodou. Navíc byli studenti mnohem spokojenější s výukou augmentovanou realitou. Oceňovali zejména její interaktivitu

a lepší vizualizaci vnitřních struktur lidského těla. Autoři zakončují studii tvrzením, že je třeba dalších studií porovnávajících augmentovanou realitu s již zavedenými způsoby výuky, než budou moci rozšířit repertoár metod výuky pro zdravotnické pracovníky. Jejich implementace by však mohla přinést úsporu času a lidských zdrojů rozšířením možností samostudia pro studenty. Anderson et al. (2022, s. 40-48) ve svém výzkumu taktéž využívali augmentovanou realitu jako přípravu před reálnými simulacemi. Výsledky podpořily nálezy Aembersold et al. (2018, s. 34-41) a taktéž uzavírají, že augmentovaná realita může být dobrým doplňkem již zavedených výukových metod, protože zlepšuje výsledky studentů během simulací.

Mezioborová a týmová spolupráce jsou klíčovými prvky ke zvýšení efektivity a zlepšení kvality poskytované zdravotnické péče. K dosažení cíle zlepšení zdraví populace, snížení nákladů na poskytovanou péči a zvýšení kvality poskytované péče pacientům je třeba multioborová spolupráce se společně nastavenými hodnotami a správně využívajícími své zdroje a dovednosti. Mezioborové vzdělávání a poskytování týmové péče by mělo být součástí vzdělávání zdravotnických pracovníků (Cox a Naylor, 2013, s. 21-34). Na toto téma vytvořili přehledovou studii Labrague et al (2018, s. 46-55), ve které zkoumali literaturu týkající se mezioborové výuky studentů všeobecného ošetřovatelství. V rámci jejich rešeršní činnosti byly nalezeny články týkající se účinnosti simulační výuky na zlepšení výuky mezioborové spolupráce. Kromě sester se v nalezených studiích těchto simulací účastnili primárně studenti medicíny, farmacie a sociálních prací. Autoři identifikovali několik hlavních aspektů, které byly přínosem mezioborových simulací. Prvním nalezeným benefitem bylo lepší pochopení pozice a úkolů všech v týmu. Díky tomuto studenti mohli lépe plnit své povinnosti a komunikovat sebejistěji a efektivněji jak mezi sebou, tak i s pacienty a jejich rodinami. Umožnilo jim to lépe pochopit své kompetence a limitace, což pomohlo rozvinout efektivnější mezioborovou spolupráci. Kvalitní komunikace a znalost své úlohy v péči o pacienta vede i ke zlepšení týmové spolupráce, což je prospěšné zejména u kritických pacientů. Studenti po absolvování mezioborových simulací často uváděli, že jsou díky nim více spokojeni se svou pozicí a také mají více sebejistoty v sebe a své schopnosti přispět do týmu. Zařazení mezioborových simulací má dle závěrů autorů pozitivní efekt na týmovou spolupráci a mezioborové vzdělávání.

Tyto závěry podporují také nálezy autorek Marion-Martins a Pinho (2020, s. neuvedeno) z jejich přehledové studie a meta-analýzy. I v tomto výzkumu bylo

zjištěno zlepšení komunikace mezi studenty, celkové koordinace v týmech a větší spokojenost se svou pozicí. Autorky uvádí, že mezioborové simulace jsou užitečnou a dostatečně efektivní metodou pro povzbuzení zájmu o týmovou a mezioborovou spolupráci a mohou tak lépe připravit studenty do profesního života.

2.2 Implementace výuky založené na simulacích

Využití simulací ve výuce má pro zdravotníky mnoho výhod v době studia i v jejich budoucí kariéře. Zavádění simulační výuky ovšem naráží na mnohá úskalí. Je zapotřebí identifikovat klíčové překážky a faktory usnadňující jejich implementaci v různém geografickém, kulturním a jazykovém prostředí bez ohledu na dostupné prostředky vzdělávací instituce (rozpočet, dostupní pedagogové, časové dotace předmětů a tak dále). To umožní standardizovat možnosti začlenění simulací do výuky v globálním měřítku (Baayd, et al., 2022, s. 1-10). Zvýšená poptávka po zkušených a kvalifikovaných zdravotnických pracovnících v oblastech s malými zdroji by mohla být řešitelná začleněním simulační výuky do učebních plánů (Najjuma, et. al, 2020, s. neuvedeno).

Martinerie et al. (2018, s. 205-212) provedli jako první přehledovou studii, ve které analyzovali zkušenosti se simulacemi v rozvojových zemích s cílem zhodnotit potenciální výsledky, překážky v implementaci a využitelnost simulací ve výuce v oblastech s malými dostupnými zdroji. V 30 využitých studiích bylo zahrnuto dohromady 6 373 zdravotnických pracovníků. 18 studií bylo provedeno v Africe, 7 v Asii a 5 v Jižní Americe. Identifikované překážky bránící implementaci simulační výuky zahrnovaly nedostatek finančních a lidských zdrojů a špatnou zdravotnickou infrastrukturu dané země. Ve více než 20 rozvojových zemích ale byly prokázány uspokojivé výsledky spojené se zaváděním simulační výuky do učebních osnov a byla tak dokázána jejich použitelnost i v prostředí s omezenými zdroji dostupnými pro simulační výuku. Analyzované studie byly většinou prospektivními a srovnávacími studii, které využívaly ručně vytvářené тренаžéry – i přes takto malé prostředky však simulace zaznamenaly úspěch a zlepšení schopností studentů. Studie porovnávající levné тренаžéry s těmi sofistikovanými dokonce neprokázaly významný rozdíl výsledných dovedností studentů. Nejvíce studií se zaměřovalo na simulace v chirurgii, porodnictví a v urgentní medicíně. Tyto výsledky autoři připisují také menším nárokům na simulace ve zmíněných oborech a zároveň velké potřebě nácviku praktických dovedností. Baayd et al. (2022, s. 1-10) při analýze prvků usnadňujících a zpomalujících implementaci simulační výuky v zemích s různě dostupnými zdroji uvádí, že „kvalita designu“ (figuríny a materiál dostupný při simulacích) patří k nejednoznačným konstruktům. V institucích s dostatečnými dostupnými prostředky byla vysoká kvalita designu přínosem pro zavádění simulační výuky, avšak pokud

nejsou zdroje dostupné, může být práce (složitá údržba a použití, zaučení vytižených učitelů...) se špičkovými pomůckami obtížná a implementaci pak brání.

V kvalitativní studii z ugandské Mbararské univerzity, která je dle autorů jednou z mála vzdělávacích institucí, jež řeší danou problematiku v prostředí rozvojové země, bylo při plánování implementace simulací do výuky vedením školy identifikováno 5 klíčových témat, jež by měly být institucemi zváženy před představením simulační výuky. Prvním velkým tématem bylo mapování motivace pro jejich zavedení. Stimulem pro Mbararskou univerzitu byl hlavně velký nepoměr mezi studenty a pacienty, ke kterým na praxích měli přístup. S tím byla spojena také velká vytiženost mentorů, kteří se během praxí nemohli studentům dostatečně věnovat. Významnou roli hrálo dále téma předchozí zkušenosti personálu a studentů s touto metodou výuky a pochopení jejího významu. Pozitivní přijetí zaměstnanci i studenty a jejich ochota se zapojit jsou k fungování programu nezbytné a ulehčují implementaci. Pro investory jsou podstatné také očekávané výsledky. Mezi potenciálními výstupy z tohoto druhu výuky je kromě zlepšení výsledků studentů, jejich praktických dovedností a zvýšení bezpečnosti pacientů také značná prestiž, jež simulační program může univerzitě přinést. S prestiží je očekáván příliv kvalifikovanějších vyučujících, investorů a nových grantů. Ve východní Africe by se navíc jednalo o jediné simulační centrum takového druhu. Vedení školy se ovšem při plánování implementace simulační výuky zamýšlelo také nad problémy, jež tento druh výuky přináší. Mezi obavy patřil strach ze značného obratu zaměstnanců – v této lokalitě je se simulační výukou poměrně málo zkušeností a vyškolení učitelé by tak mohli odejít za lepší nabídkou práce, přičemž by bylo velmi obtížné je adekvátně nahradit. Dále bylo nezbytné udělat úpravy v osnovách, aby poskytly více času na simulační výuku. Zařazení simulací do učebních osnov přimělo i dříve skeptické vyučující, kteří nevěřili, že lze studenty učit s využitím neživých pomůcek, aby přehodnotili své přesvědčení. Studenti přijímali po vyzkoušení simulací novou metodu s velkým nadšením (Najjuma, et. al, 2020, s. neuvedeno). Tento výstup je v souladu s případovou studií z Tanzanie, kde byly simulace poprvé představeny studentům třetího ročníku ošetrovatelství v rámci spolupráce s Norskou školou. Byly jim představeny dva simulační scénáře, které si hráli navzájem po instrukcích vyučujícího ze zahraniční instituce a s následným debriefingem. Studenti, kteří se se simulační výukou do té doby nesetkali, brali situace jako reálné situace a obecně tento typ výuky přijali s nadšením. Uvedli, že simulace jim pomohly porozumět ošetrovatelské péči a intervencím, které je třeba poskytnout, stanovit priority péče,

propojit teorii s praxí a zlepšit své znalosti a dovednosti v konkrétním případě. Vyzdvihovali zejména možnost naučit se lepší spolupráci a komunikaci. Výzkum prokázal, že obava z nedostatku personálu, který by simulace vedl, je poměrně zbytečná, protože se takto 1 učitelé povedlo uspokojivě poskytnout simulace během 1 dne celkem 27 studentům (Tjoflåt, Våga a Søreide, 2017, s. neuvedeno).

Najjuma et al. (2020, s. neuvedeno) jako další významnou obstrukci bránící implementaci simulační výuky uvádí obavy ohledně finanční náročnosti na zavedení a údržbu simulačního centra. Vedení instituce, kde byla provedena jejich studie, tomuto problému čelilo včasným plánováním začlenění simulačního programu do celkového provozu školy, čímž bylo zabráněno, aby se na simulace nahlíželo jako na samostatnou položku pouze vyžadující finance. Martinerie et al. (2018, s. 205-212) ve své přehledové studii uvádí, že pouze asi čtvrtina dohledaných studií se zabývala cenou simulačního vzdělání, ale byl uspokojivě prokázán přínos a použitelnost levných řešení a simulační výuka by tak mohla být využita v dalších vzdělávacích programech. Při snaze určit souvislost mezi úrovní rozvinutosti země dle jejího hrubého domácího produktu a umožněním implementace simulační výuky nebyla žádná spojitost nalezena. I při velmi velkém nedostatku zdrojů byly vyvinuty funkční simulační programy, ačkoli mnoho z nich bylo při realizaci financováno z externích zdrojů. Náklady na simulace v rozvojových zemích však byly v porovnání s rozvinutými zeměmi zanedbatelné.

Úspěšná implementace simulačních programů do výuky sester a porodních asistentek ve vzdělávacích institucích s nízkými nebo středními zdroji nezávisí na typu simulací, ani na konkrétním vybavení. Usnadnění jejich začlenění do výuky ale vyžaduje snahu pochopit jedinečné atributy konkrétního vzdělávacího programu a přizpůsobit simulace kulturnímu prostředí studentů (Baayd, et al., 2022, s. 1-10). Pojem „rozvojové země“ je velice široký a nespécifikovaný, jednotlivé země jsou často rozličné v dostupných zdrojích (finance, pedagogičtí a zdravotničtí pracovníci, zdravotní infrastruktura) a problémech kterým čelí (například ozbrojený konflikt ve východním Myanmaru). Kvůli tomu se také liší i přesné způsoby implementace a následného monitorování projektů ohledně simulační výuky (Martinerie et al., 2018, s. 205-212). Na základě polo-strukturovaných rozhovorů se 14 experty na simulační výuku z různých oblastí (Severní Amerika, Indie, Katar, Jižní Súdán, Tanzanie, Namibie, Čína, východní Asie), kultur a s různým přístupem k finančním i personálním zdrojům byly učiněny právě tyto závěry zohledňující kulturní prostředí instituce

zavádějící simulační výuku. Z analýzy získaných dat vyvstaly konstrukty jednoznačně akcelerující a ztěžující implementaci simulační výuky. Míra adaptability samotných simulací k potřebám a kultuře studentů, identifikace a zapojení nadšeného studenta do simulací (tento pak motivuje k zapojení spolužáky), včasné zainteresování všech důležitých zúčastněných stran (vedení školy/fakulty, ministerstvo zdravotnictví, další sponzoři/investoři), kvalitní plánování před samotnou implementací jsou faktory výrazně usnadňující zavádění tohoto inovativního způsobu výuky. Oproti tomu jako univerzální obstrukce se ukázala kultura a z ní pramenící zvyklosti, předpoklady o stylu výuky a podobně. Jako konstrukt s největším rozdílem mezi regiony s dostupnými zdroji a regiony s omezenými zdroji byla identifikována „vnější politika“. V regionech s dobře dostupnými zdroji zpravidla urychlila implementaci nových metod výuky (vlády simulační programy podporovaly a financovaly), kdežto v zemích s hůře dostupnými zdroji představovala značnou bariéru, neboť konzervativní, státem zřízená kurikula pro sestřerské obory neměla prostor pro nové metody ve výuce (Baayd, et al., 2022, s. 1-10).

Kvalitativní studie autorů Bredmose, Østergaard a Sollid (2021, s. neuvedeno) měla za cíl určit obavy zprostředkovatelů a strategie k jejich překonání pro zavádění simulačních programů na 16 norských základnách letecké záchranné služby. Rok od jejich zavedení pak byly zhodnoceny skutečné problémy, se kterými se poskytovatelé potýkali, a jak je řešili. V rozvojových zemích (Martinerie et al., 2018, s. 205-212; Najjuma, et. al, 2020, s. neuvedeno) významně přispěly k úspěšnému zavedení simulační výuky hlavně motivace edukantů a včasné plánování implementace včetně vyhrazení dostatečného času pro potřeby simulační výuky v rámci učebních osnov. Také Bredmose, Østergaard a Sollid (2021, s. neuvedeno) identifikovali, že k úspěšnému zavedení simulací na základnách letecké záchranné služby pomohla právě pečlivá příprava, organizace a vedení simulační výuky. Výzvy, jež poskytovatelé při implementaci simulačního tréninku očekávali, byly také výzvami, se kterými se poté potýkali. Poskytovatelé se setkali s problémem nedostatku času pro provedení simulačního výcviku a velkým vyčerpáním školitele, který tento výcvik na základně vedl. Simulační výuka by měla být plánována na období, kdy je statisticky méně výjezdové činnosti (posádky mají na trénink více prostoru) a měl by být k dispozici dostatek kvalifikovaných instruktorů, kteří by měli být ve vedení simulační výuky také neustále vzděláváni. Každá základna by navíc měla mít program simulační výuky přizpůsoben místním zvyklostem a využívat vybavení včetně figurín a trenažérů o různé míře

realismu v závislosti na konkrétní simulaci (toho ale ve fázi implementace programu na jednotlivých základnách nebylo docíleno právě pro časovou náročnost a vytíženost školitelů). Někteří členové výjezdových skupin byli před zavedením simulační výuky k této metodě skeptičtí, někteří se simulačnímu výcviku dokonce zcela vyhýbali, neboť nebyl povinný. Je ovšem důležité, aby se cvičení účastnili všichni členi týmu. Očekávání členů posádek a jejich motivace k účasti na simulačním výcviku se zvýšily, když se s tématy a dovednostmi ze simulačního scénáře setkali a využili je v rámci reálné výjezdové činnosti. Výsledný pozitivní přístup posádek k simulačnímu výcviku je považován za důkaz, že všechny problémy byly dostatečně zmírněny, aby se stal pro zdravotnické pracovníky užitečnou vzdělávací zkušeností. Velkým překvapením pro zprostředkovatele simulací byl navíc fakt, že posádky nevyžadovaly simulace o vysoké míře realismu.

Al-Ghareeb a Cooper (2016, s. 281-286) ve své přehledové studii uvádí, že implementace high-fidelity simulací do výuky všeobecných sester přináší pro svou komplexnost řadu obtíží, jejichž překonání vyžaduje kvalifikovanou specializovanou technickou podporu. Na základě 21 studií ze 7 rozvinutých zemí (Spojené státy americké, Kanada, Austrálie, Japonsko, Německo, Nový Zéland a Spojené království) uzavřeli, že k bariérám jejich implementace patří právě nedostatek času pro výuku simulacemi, nedostatek lidských zdrojů a školeného personálu, nedostatek finanční podpory nákladného simulačního programu a nedůvěra k nové technologii/přístupu ve výuce. Klíčové k úspěšné implementaci je školení pro vyučující o tom, jak simulace efektivně využívat a vést a ustavení simulačního koordinátora, který zodpovídá za technickou stránku simulací (údržba techniky, školení a pomoc ostatním pedagogům). Bredmose, Østergaard a Sollid (2021, s. neuvedeno) doporučují ustanovit síť mezi instruktory simulační výuky jednotlivých poskytovatelů letecké záchranné služby za účelem vývoje a sdílení scénářů simulací mezi základnami, ale také pro zvýšení pedagogických dovedností instruktorů a možnosti výpomoci při jejich pracovním přetížení.

Ferguson et al. (2020, s. 915-924) ve své práci zkoumali, které faktory pomáhají či zabraňují implementaci, a dále upevňují kurzy se simulační výukou ve školách a nemocnicích v severní Anglii. Provedli strukturované rozhovory s celkem 19 respondenty (vedoucími simulačních programů) z dohromady 15 různých zařízení. Autoři uvádí, že většina bariér i hnacích sil pro simulace byly mezi vzdělávacími institucemi obdobné. Špatné strategické vedení a nedostatek zájmu o simulace by

podle mohl být dle závěru autorů důvod, proč jsou simulace v některých oborech opomíjeny, a proč jsou mnohdy mezi prvními upozaděnými výukovými metodami, jakmile začne být nedostatek prostoru pro výuku. Dalším problémem může být nepochopení účelu a přínosu simulací. To může vést k nedostatečným finančním i časovým investicím od vedení školy, nedostatečné ochotě ze strany učitelů simulace vést a malého zájmu studentů se simulací účastnit. Motivace studentů i vyučujících a dostatečné časové i finanční investice jsou však nezbytné, aby simulace mohly naplnit svůj potenciál. Výsledky studie naznačují, že všechny potencionální přínosy simulací ve výuce nebyly vždy dosaženy, většinou právě kvůli neúplnému pochopení jejich účelu a neúplným znalostem vedení simulační výuky. Nedostatek vhodné infrastruktury a strategického vedení je pro plný přínos simulační výuky velkou překážkou. Poměrně často se tak stává, že simulace jsou ve výuce drženy díky ochotě a nadšení pár jedinců. Dle autorů dohledané důkazy naznačují, že podobné potíže potkávají i další inovace ve vzdělávání, což se týká například mezioborové výuky.

Cílem studie kolektivu autorů McKenna et al. (2015, s. 432-440) bylo zjistit, jak jsou dostupné a využité prostředky pro simulační výuku záchranářů ve Spojených státech amerických. Prostřednictvím dotazníků také zjišťovali, zda existuje vztah mezi dostupnými zdroji pro výuku zdravotnických záchranářů a způsobem, jakým je na daný obor na fakultách nahlíženo. Vedoucím 638 akreditovaných záchranářských oborů byl zaslán dotazník, 389 z nich jej vyplnilo. Celkem 56 otevřených a multiple choice otázek se týkalo vybavení dané fakulty, tréninku pedagogů ve vedení simulační výuky, zavedených metod simulací, charakteristik oboru a subjektivního hlediska vedení fakult v otázce využití simulací ve výuce zdravotnických záchranářů. Z výsledků je patrné, že i když 91 % oborů vlastní, nebo má přístup k pokročilým programovatelným patientským simulátorům, pouze 71 % je využívá. Obory, které figuríny vlastnily, je mnohem pravděpodobněji využívaly než obory, které si je pouze zapůjčovaly z jiných oborů na fakultě, či z jiných institucí. Přístup k prostředkům tedy nutně neznamená také jejich využití. Toto může být způsobeno nedostatkem výcviku pedagogů. I přes důkazy o tom, že edukace pedagogů o správném začlenění simulací do výuky zvyšuje její efektivitu, mnoho škol poskytuje v tomto ohledu nedostatečný výcvik. Dále zjistili, že pediatrické figuríny byly využívány podstatně méně než klasické figuríny simulující dospělého pacienta. Studenti se však dle autorů při praxi v terénu za své studium setkají s poměrně malým množstvím pediatrických pacientů, vzdělávací instituce by se tak měly více zaměřit na zlepšení nácviku praktických dovedností a zkušeností

studentů v přístupu k pediatrickým pacientům v bezpečném prostředí učeben. Poněkud znepokojující je ovšem dle závěrů autorů studie fakt, že bezpečnost pacientů byla nejméně uváděným cílem respondentů k důvodům implementace simulací na svých fakultách, i přes to že, to je jeden z hlavních důvodů invence simulací ve výuce zdravotnických pracovníků. Mezi často uváděnými cíli bylo například zlepšení spolupráce, nebo rozhodovacích schopností studentů, což jsou ale součásti strategií, které se zabývají zlepšením bezpečnosti pacientů, možná tak cíl větší bezpečnosti reálných pacientů plní nepřímo. Nicméně i přes to je potřeba si při výuce uvědomovat, že bezpečnost pacienta je priorita, a mělo by se o této problematice ve výuce mluvit, aby se tak lépe vštěpila studentům do povědomí. Limitací výzkumu je, že nebyly zohledněny individuální perspektivy fakult, či studentů. Následný výzkum by se měl zaměřit na to, jaké druhy edukace pedagogických pracovníků zabezpečují hladké a efektivní začlenění simulací do výuky zdravotnických záchranářů (McKenna et al., 2015, s. 432-440).

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

V průběhu rešeršní činnosti bylo k tématu simulačního vzdělávání dohledáno poměrně velké množství validních zdrojů, nicméně jejich limitací byl ve většině případů malý výzkumný vzorek. Dalším frekventovaně zmiňovaným nedostatkem byla krátká doba realizace výzkumů. Vzhledem k omezení vyhledávání na český, anglický a slovenský jazyk nemusely být dohledány všechny relevantní články a studie. Mezi jednotlivými studii se mnohdy lišily definice, či pojetí významu low a high-fidelity, což dělá porovnání mezi studii složitější. Výzkumy na téma simulací ve virtuální realitě, či augmentované realitě často čelily technickým nedostatkům, které jsou však dané faktem, že je virtuální realita stále ještě relativně mladá technologie. Limitací této práce může být obecné zaměření na zdravotnické pracovníky namísto zaměření na konkrétní obor například zdravotnické záchranáře. Různorodost využitých dohledaných článků neumožňovala v některých částech textu porovnání výsledků. Dalším limitem práce je nízký počet využitých tuzemských článků navzdory již probíhající simulační výuce v místních vzdělávacích institucích, což může ovlivnit využitelnost práce v rámci České republiky.

Simulační výuka je časově náročnou záležitostí vyžadující značné finanční investice a kvalitně proškolený pedagogický sbor. I napříč tomu je však nepopíratelně přínosná ve výuce zdravotnických pracovníků. Pomáhá rozvoji schopností, dovedností a sebevědomí začínajících zdravotníků. Zvyšuje bezpečnost pacientů poskytnutím možnosti nacvičit si nové výkony na figurínách nebo jiných pomůckách, díky čemuž pacienti nemusí být vystaveni nezkušeným zdravotníkům. Výzkumy dokonce naznačují možnost náhrady části klinických praxí simulacemi. Simulace ve virtuální realitě mohou být pomůckou při nácviku činností a výkonů, které jsou běžnými simulacemi těžce realizovatelné a jsou organizačně náročné (například aktivity při hromadných neštěstích), či při dálkovém studiu. I přes relativně malý počet a různorodost studií zabývajících se implementací simulací se většina shoduje v klíčových bodech pro jejich úspěšné začlenění do výuky – důležitost kvalitního plánování a motivace pro zavedení simulací, jak ze strany učitelů, tak ze strany studentů. Tato přehledová bakalářská práce může sloužit jako edukační materiál pedagogům pro praktickou výuku, jako podnět k dalšímu výzkumu efektivity a použitelnosti simulační výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a představení pozitivního vlivu simulační výuky na schopnosti a dovednosti studentů.

Závěr

Zdravotníci v rámci péče o pacienty musejí ovládat mnohé dovednosti a zvládat výkony, které mnohdy musí být provedeny pod tlakem bezchybně, jinak hrozí poškození pacienta. Studenti zdravotnických oborů si tedy musí všechny vyžadované schopnosti nějakým způsobem osvojit. Oproti klasické výuce, kdy se studenti učili na pacientech, vyvstal nový druh výuky v podobě simulací, při kterých se studenti mohou učit novým dovednostem, aniž by kohokoliv ohrožovali. Dnes již dokonce někteří experti v oboru navrhuji nahrazení části klinických praxí za simulační výuku.

Cílem této práce bylo sumarizovat dohledané poznatky o vzdělávání zdravotnických pracovníků a využití simulací při jejich vzdělávání. Tento cíl byl splněn ve dvou dílčích cílech. Prvním dílčím cílem byla sumarizace aktuálních poznatků o efektivitě simulační výuky, ve kterém byla její efektivita dokázána ve zlepšení studijních výsledků, zvýšení sebevědomí studentů a možnosti nácviku praktických dovedností v bezpečném prostředí. Bylo ukázáno, že simulační výuka nemusí využívat finančně nákladné patientské simulátory, aby byla efektivním přínosem. I přes to vyšší míra realismu má na vzdělávání při jejich správném využití pod vedením školeného pedagogického dozoru a s dostatečnými finančními prostředky pozitivnější dopad v porovnání s levnějšími simulátory o nižší věrnosti. Z nevýhod se opakovala hlavně tematika časové a finanční náročnosti simulační výuky. Druhým dílčím cílem poté byla sumarizace aktuálních poznatků o problematice implementace simulační výuky do studijních plánů. Zkoumalo se hlavně to, s jakými překážkami se musely instituce teprve zahajující výuku simulacemi vypořádat, a co jim v překonání těchto překážek pomohlo. Hlavními problémy při zavádění simulační výuky se ukázal být nedostatek času přidělený pouze k simulační výuce a nedostatečná motivace zejména ze strany učitelů k jejímu využití. Tohle však bylo často překonáno díky plánování zařazení simulací do výukových plánů. I přes značnou různorodost zemí, ze kterých dohledané studie pochází, se tyto výsledky velice často opakovaly.

Poznatky z této práce by mohlo být možné využít například u plánování a vymýšlení nových studijních plánů využívajících simulační výuku, a také u vylepšování a obohacování stávajících, již zaběhlých, studijních plánů. Dohledané poznatky by s ohledem na limitace měly být rozšířeny o další výzkum zaměřující se konkrétně na jeden zdravotnický obor.

Referenční seznam

- AARKROG, Vibe, 2019. 'The mannequin is more lifelike': The significance of fidelity for students' learning in simulation-based training in the social- and healthcare programmes. *Nordic Journal of Vocational Education and Training* [online]. **9**(2), s. 1-18 [cit. 2023-01-06]. ISSN 2242-458X. Dostupné z: doi:10.3384/njvet.2242-458X.19921
- AEBERSOLD, Michelle et al., 2018. Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **15**, s. 34-41 [cit. 2023-06-18]. ISSN 1876-1399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2017.09.008
- ALANAZI, Ahmad, NICHOLSON, Nannette a Sheila THOMAS, 2017. The Use of Simulation Training to Improve Knowledge, Skills, and Confidence Among Healthcare Students: A Systematic Review. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice* [online]. **15**(3) [cit. 2023-06-24]. ISSN 1540-580X. Dostupné z: doi:10.46743/1540-580X/2017.1666
- AL-GHAREEB, Amal Z. a Simon J. COOPER, 2016. Barriers and enablers to the use of high-fidelity patient simulation manikins in nurse education: an integrative review. *Nurse Education Today* [online]. **36**, s. 281-286 [cit. 2023-04-01]. ISSN 0260-6917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2015.08.005
- ANDERSON, Mindi et al., 2022. Augmented Reality (AR) as a Prebrief for Acute Care Simulation. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **69**, s. 40-48 [cit. 2023-06-20]. ISSN 1876-1399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2022.05.005
- AU, Mio Leng et al., 2016. Nursing students' perception of high-fidelity simulation activity instead of clinical placement: A qualitative study. *Nurse Education Today* [online]. **39**, s. 16-21 [cit. 2023-06-16]. ISSN 0260-6917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2016.01.015
- BAAYD, Jami et al, 2023. Context Matters: Factors Affecting Implementation of Simulation Training in Nursing and Midwifery Schools in North America, Africa and Asia. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **75**, s. 1-10 [cit. 2023-03-27]. ISSN 1876-1399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2022.10.004

- BEHMADI, Saman et al., 2022. Virtual reality-based medical education versus lecture-based method in teaching start triage lessons in emergency medical students: Virtual reality in medical education. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism* [online]. **10**(1), s. 48-53 [cit. 2023-01-19]. ISSN 2322-3561. Dostupné z: doi:10.30476/jamp.2021.89269.1370
- BIRT, James, Emma MOORE a Michael COWLING, 2017. Improving paramedic distance education through mobile mixed reality simulation. *Australasian Journal of Educational Technology* [online]. **33**(6), s. 69-83 [cit. 2023-01-06]. ISSN 1449-3098. Dostupné z: doi:10.14742/ajet.3596
- BOYER, Christopher, 2019. High-fidelity simulation and student performance in the Capstone Field Internship. *International Paramedic Practice* [online]. **9**(4), s. 84-89 [cit. 2023-06-14]. ISSN 2052-4889. Dostupné z: doi:10.12968/ippr.2019.9.4.84
- BREDMOSE, Per P., ØSTERGAARD, Doris a Stephen SOLLID, 2021. Challenges to the implementation of in situ simulation at HEMS bases: a qualitative study of facilitators' expectations and strategies. *Advances in Simulation* [online]. **6**(1) [cit. 2023-06-30]. ISSN 2059-0628. Dostupné z: doi:10.1186/s41077-021-00193-x
- COX, Malcolm a Mary NAYLOR, ed., 2013. Conference recommendations. In: *Transforming Patient Care: Aligning Interprofessional Education with Clinical Practice Redesign* [online]. New York: Josiah Macy Jr. Foundation, s. 21-34 [cit. 2023-06-20]. ISBN 978-0-914362-58-6.
- FERGUSON, Jane et al., 2020. Implementing, embedding and sustaining simulation-based education: What helps, what hinders. *Medical Education* [online]. **54**(10), s. 915-924 [cit. 2023-03-31]. ISSN 0308-0110. Dostupné z: doi:10.1111/medu.14182
- CHANG, Todd P. et al., 2021. Development and Considerations for Virtual Reality Simulations for Resuscitation Training and Stress Inoculation. *Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare* [online]. **16**(6), s. 219-226 [cit. 2023-01-21]. ISSN 1559-713X. Dostupné z: doi:10.1097/SIH.0000000000000521

- KHAN, Rishad et al., 2018. Virtual reality simulation training for health professions trainees in gastrointestinal endoscopy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. **2018**(8), CD008237 [cit. 2023-01-20]. ISSN 1469-493X. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD008237.pub3
- LABRAGUE, Leodoro J. et al., 2018. Interprofessional simulation in undergraduate nursing program: An integrative review. *Nurse Education Today* [online]. **67**, s. 46-55 [cit. 2023-04-02]. ISSN 0260-6917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2018.05.001
- LAMMERS, Richard L. et al., 2022. Comparison of Four Methods of Paramedic Continuing Education in the Management of Pediatric Emergencies. *Prehospital Emergency Care* [online]. **26**(4), s. 463-475 [cit. 2023-01-06]. ISSN 1545-0066. Dostupné z: doi:10.1080/10903127.2021.1916140
- LIOCE Lori et al., ed., 2020. *Healthcare Simulation Dictionary* [online]. Second Edition. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality [cit. 2023-06-23]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.23970/simulationv2>
- LOCHMANNOVÁ, Alena et al., 2022. The Use of Virtual Reality in Training Paramedics for a Mass Casualty Incident. *Applied Sciences* [online]. **12**(22) [cit. 2023-06-19]. ISSN 2076-3417. Dostupné z: doi:10.3390/app122211740
- LOCHMANNOVÁ, Alena, 2023. Using virtual reality to prepare paramedics for emergencies. In: *Proceedings of INTED2023 Conference* [online]. Valencia (Spain): IATED, 2023, s. 3358-3363 [cit. 2023-06-19]. ISBN 978-84-09-49026-4. ISSN 2340-1079. Dostupné z: doi:10.21125/inted.2023.0915
- LOWOOD, Henry E., 2023. Virtual reality. In: *Encyclopedia Britannica* [online]. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2023 [cit. 2023-06-20]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>
- MARION-MARTINS, Alexandra D. a PINHO Diana L.M., 2020. Interprofessional simulation effects for healthcare students: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today* [online]. **94** [cit. 2023-06-20]. ISSN 0260-6917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2020.104568

MARTINERIE, Laetitia et al., 2018. Health Care Simulation in Developing Countries and Low-Resource Situations. *Journal of Continuing Education in the Health Professions* [online]. **38**(3), s. 205-212 [cit. 2023-03-30]. ISSN 0894-1912. Dostupné z: doi:10.1097/CEH.0000000000000211

MCKENNA, Kim D. et al., 2015. Simulation Use in Paramedic Education Research (SUPER): A Descriptive Study. *Prehospital Emergency Care* [online]. **19**(3), s. 432-440 [cit. 2023-02-15]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.3109/10903127.2014.995845

MILLS, Brennen et al, 2020. Virtual Reality Triage Training Can Provide Comparable Simulation Efficacy for Paramedicine Students Compared to Live Simulation-Based Scenarios. *Prehospital Emergency Care* [online]. **24**(4), s. 525-536 [cit. 2023-06-19]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.1080/10903127.2019.1676345

NAJJUMA, Josephine Nambi et al., 2020. Stakeholder perceptions about the establishment of medical simulation-based learning at a university in a low resource setting: a qualitative study in Uganda. *BMC Medical Education* [online]. **20**(1) [cit. 2023-03-27]. ISSN 1472-6920. Dostupné z: doi:10.1186/s12909-020-02301-3

NORMAN, Geoff, DORE Kelly a Lawrence GRIERSON, 2012. The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. *Medical Education* [online]. **46**(7), s. 636-647 [cit. 2023-06-15]. ISSN 0308-0110. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2923.2012.04243.x

ROURKE, Sue, 2020. How does virtual reality simulation compare to simulated practice in the acquisition of clinical psychomotor skills for pre-registration student nurses? A systematic review. *International Journal of Nursing Studies* [online]. **102** [cit. 2023-01-22]. ISSN 0020-7489. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijnurstu.2019.103466

SOBOTA, Branislav, KOREČKO Štefan a František HROZEK, 2013. Mobile mixed reality. In: *2013 IEEE 11th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)* [online]. Stara Lesna, Slovakia: IEEE, 2013, s. 355-358 [cit. 2023-06-19]. ISBN 978-1-4799-2162-1. Dostupné z: doi:10.1109/ICETA.2013.6674458

TJOFLÅT, Ingrid, VÅGA, Bodil Bø a Eldar SØREIDE, 2017. Implementing simulation in a nursing education programme: a case report from Tanzania. *Advances in Simulation* [online]. **2**(1) [cit. 2023-06-26]. ISSN 2059-0628. Dostupné z: doi:10.1186/s41077-017-0048-z

VESELÁ, Katarína, 2018. Využití simulační medicíny ve vzdělávání v přednemocniční neodkladné péči. *Urgentní medicína* [online]. **21**(3), s. 6-9 [cit. 2023-06-24]. ISSN 1212–1924.

WATSON, Kathryn et al., 2012. Can simulation replace part of clinical time? Two parallel randomised controlled trials. *Medical Education* [online]. **46**(7), s. 657-667 [cit. 2023-06-16]. ISSN 0308-0110. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2923.2012.04295.x

Seznam zkratek

START Simple Treatment and Rapid Transport