

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 28. 04. 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:** 2023-04-28

**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:**

**Abstrakt v ČJ:** Simulace ve výuce zdravotníků jsou moderní metodou výuky, která se v posledních letech stává pevnou součástí kurikula zdravotnických oborů. Existuje však mnoho způsobů, jak simulace provádět. Tato přehledová práce shrnuje aktuální poznatky o přínosech i nevýhodách vybraných tipů simulační výuky u zdravotnických oborů, jaké potenciální překážky přináší její implementace a jak se s těmito překážkami vypořádat. Články pro tuto práci pochází z databází EBSCO, PubMed, ResearchGate.

**Abstrakt v AJ:** Simulations in the teaching of health professionals are a modern teaching method, which in recent years has become a fixed part of the curriculum of medical fields. However, there are many ways to perform simulations. This review summarizes the current findings on the benefits and disadvantages of selected types of simulation teaching in healthcare fields, what potential obstacles its implementation brings and how to deal with these obstacles. Articles for this review were found in EBSCO, PubMed and ResearchGate databases.

**Klíčová slova v ČJ:** zdravotnický záchranář, vzdělávání, simulace, realismus, zdravotnictví, výuka, implementace

**Klíčová slova v AJ:** paramedic, education, simulation, fidelity, healthcare, teaching, implementation

**Rozsah:** 33 stran/0 příloh



## **Obsah**

Úvod.....	6
1 Popis řešeršní činnosti .....	9
2 Simulační vzdělávací metody .....	11
2.1 Implementace výuky založené na simulacích.....	21
2.2 Význam a limitace dohledaných poznatků.....	28
Závěr .....	29
Referenční seznam .....	30
Seznam zkratk.....	33

## Úvod

Vzdělávání neboli edukace je záměrný a řízený proces vyučování, který obvykle probíhá ve vzdělávacím prostředí školy, či jiných obdobných zařízeních (Průcha a Veteška, 2014, s. 296-297). Nejběžnější formou vzdělávání je tzv. tradiční či konvenční forma, která se označuje jako frontální výuka. Jedná se o hromadnou formu vzdělávání, kdy je všem studentům prostřednictvím učitele zprostředkován stejný obsah stejnou formou. Nejčastěji při ní probíhá jednosměrný výklad učitel-student. Začátkem 20. století se však začala zvedat vlna kritiky vůči tomuto jednosměrnému stylu výuky, a tak se začaly vyvíjet nové inovativní způsoby vyučování, které zahrnují nejen teoretickou výuku, ale i praktickou činnost studentů. Současně je tendence podpořit tzv. učení zaměřené na studenta. To předpokládá zlepšení přínosu výuky vyšší aktivitou studentů. Jeho součástí je jak frontální výuka, tak i zároveň inovativní druhy výuky. Studenti se díky tomu často učí vyhledávání a práci s informacemi, komunikaci, koordinaci a spolupráci v týmu. (Rohlíková a Vejvodová, 2012, s. 21-22).

Z inovativních metod výuky začínají být simulace stále důležitějším způsobem výuky, zejména při vzdělávání zdravotnických pracovníků. O simulaci zde hovoříme jako o způsobu napodobení situací s reálným pacientem nebo částí lidského těla, za účelem osvojení si dovedností, správného rozhodování a kritického myšlení (McKenna et al., 2015, s. 432-433). Podle Birta et al. (2017, s. 69-70) existuje stále rostoucí evidence, která dokazuje, že využití simulace při výuce zdravotníků zlepšuje schopnosti, dovednosti a také bezpečnost pacientů i studentů v porovnání s tradiční výukou. Například výkonové trenažéry jsou ideální pro začínající záchranáře, protože simulují pouze jednotlivé části těla, a díky tomu si na nich mohou osvojit specifické výkony nezbytné pro budoucí praxi, jako je např. zavádění periferního žilního katetru, laryngeální masky a podobně. Využití pouze modelu specifické části těla snižuje kognitivní zátěž a napomáhá k lepšímu a rychlejšímu osvojení nacvičovaných dovedností. Tento fakt však mezi odborníky vede k diskusi ohledně potřebného realismu (v zahraniční literatuře označováno jako „fidelity“) daných simulací. Dle Wheeler a Dippenaar (2020, s. 32) simulátory s nižší mírou realismu (low-fidelity) jsou ideální k tréninku jednoduchých psychomotorických dovedností, činností, nebo technik. Oproti tomu ty s vyšší mírou realismu (high-fidelity) slouží k otestování schopnosti studenta řešit problémy a adaptovat se na danou situaci. Ze studie V. Aarkrog (2019, s. 2-4) vyplývá, že high-fidelity simulátory představují scénáře, kde

je simulováno co nejvíce aspektů tak, jak je tomu v reálné situaci, nejčastěji za využití různě sofistikovaných figurín. Využití figurín však není nezbytností, neboť i člověk hrající pacienta dovede navodit dostatečný realismus, pokud je figurant dostatečně vzdělán o simulovaném postižení. Low-fidelity zase definuje jako simulace, které se od reálných situací liší. Technologie při nich využitě bývají z pravidla méně propracované.

Ve své bakalářské práci se budu zabývat sumarizací dohledaných poznatků o vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků, konkrétněji o využití simulací při jejich vzdělávání. Cíl práce je dále konkretizován do dvou dílčích cílů:

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

Před tvorbou této přehledové bakalářské práce jsem prostudoval následující vstupní studijní literaturu:

BEHMADI, S., F. ASADI, M. OKHOVATI a R.E. SARABI. 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]. 2022, 10(1), 48 - 53 [cit. 2022-11-27]. ISSN 23223561. Dostupné z: doi:10.30476/jamp.2021.89269.1370

LESZCZYŃSKI, P., B. MURACZYŃSKA, A. WEJNARSKI, B. BACZEWSKA, M. MALM a B. DROP. Improving the quality of training paramedics by means of cadavers – a pilot study. *BMC Medical Education* [online]. 2021, 21(1) [cit. 2022-11-27]. ISSN 14726920. Dostupné z: doi:10.1186/s12909-021-02498-x

LIM, D., S. BARTLETT, P. HORROCKS, C. GRANT-WAKEFIELD, V. TIPPETT a J. KELLY. Enhancing paramedics procedural skills using a cadaveric model. *BMC Medical Education* [online]. 2014, 14(1) [cit. 2022-11-27]. ISSN 14726920. Dostupné z: doi:10.1186/1472-6920-14-138

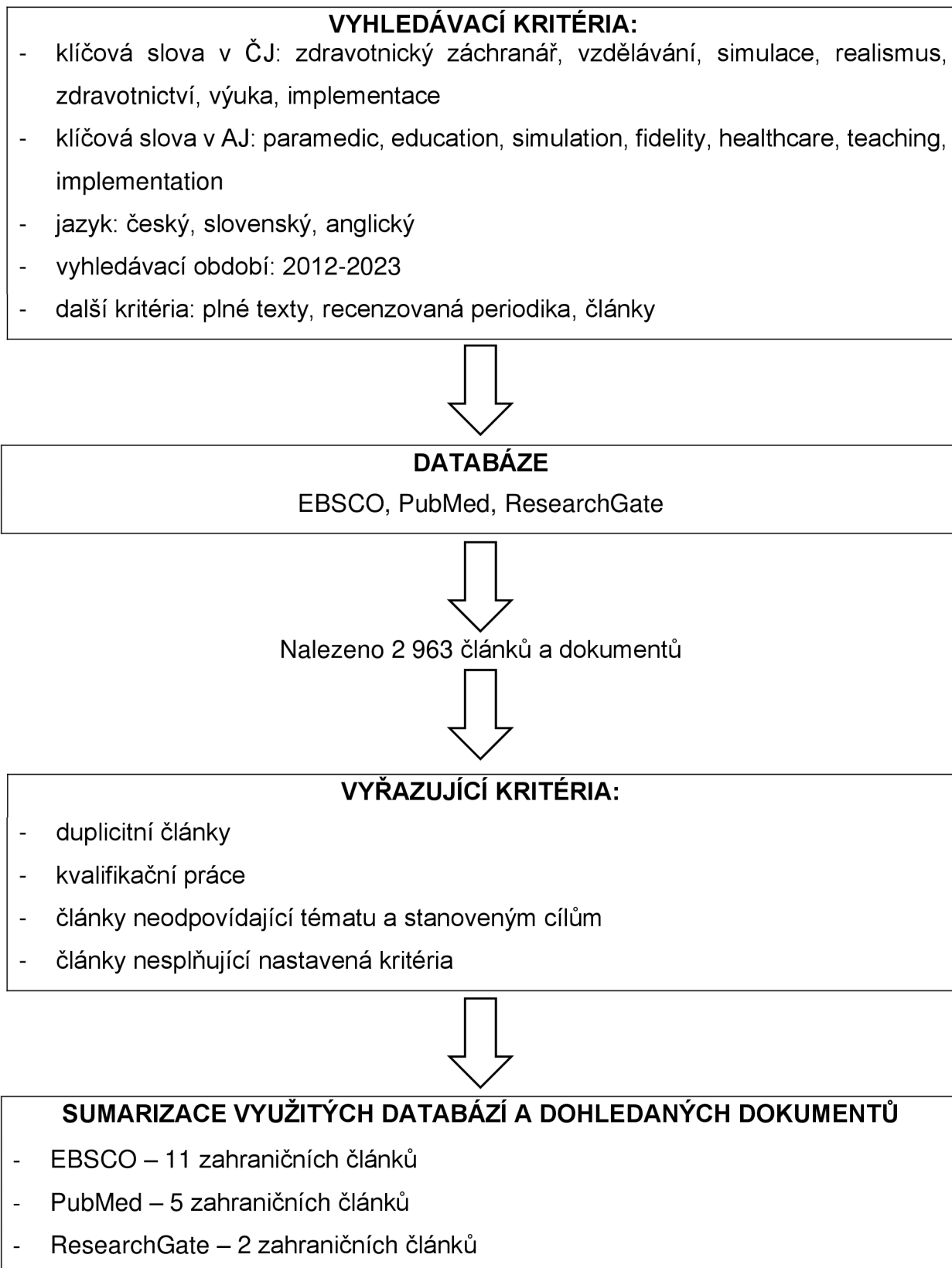
MCKENNA, Kim D., Elliot CARHART, Daniel BERCHER, Andrew SPAIN, John TODARO a Joann FREEL. Simulation Use in Paramedic Education Research

(SUPER): A Descriptive Study. Prehospital Emergency Care [online]. 2015, 19(3), 432-440 [cit. 2022-11-27]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.3109/10903127.2014.995845

THOMPSON, J., H. GRANTHAM a D. HOUSTON. Paramedic capstone education model: Building work-ready graduates. Australasian Journal of Paramedicine [online]. 2015, 12(3) [cit. 2022-11-27]. ISSN 22027270. 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**

Australasian Journal of Educational Technology – 1 článek

BMC Medical Education – 4 články

British paramedic journal – 1 článek

Clinical Simulation in Nursing - 1 článek

Cochrane database of systematic reviews – 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

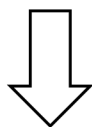
journal of the Society for Simulation in Healthcare – 1 článek

Medical Education – 1 článek

Nordic Journal of Vocational Education and Training – 1 článek

Nurse Education Today – 2 články

Prehospital Emergency Care – 2 články



Pro tvorbu bakalářské práce bylo použito 18 článků z recenzovaných periodik  
a 2 knižní zdroje.

## 2 Simulační vzdělávací metody

Lammers et al. (2022, s. 463-475) se ve své studii zabývá porovnáním výuky studentů vyučovaných metodami o různé míře realismu. Jeho výzkumu se zúčastnilo celkem 146 záchranářů, kteří byli rozděleni do 4 skupin (High-fidelity simulační skupina, Low-fidelity simulační skupina, skupina pro trénink procedurálních dovedností a kontrolní skupina) o podobné demografii a dovednostní úrovni. Všechny skupiny podstoupily výukový kurz pediatrie pro personál v přednemocniční péči. Ten se uskutečnil 6-8 měsíců před začátkem studie a na jeho začátku proběhlo prvotní zhodnocení znalostí účastníků. Při zhodnocování znalostí účastníků byly zjištěny nedostatky ve znalostech a podle nich bylo vytvořeno celkem 5 výukových jednohodinových modulů na témata: náhlá zástava oběhu u dětí; péče po oběhové zástavě u dětí; dechová tíseň, astma a anafylaxe u dětí; traumata a poruchy vědomí; křeče, otravy a respirační selhání. Těchto modulů se edukanti zúčastnili během 2,5 let se zhruba 3 až 4měsíčními odstupy mezi moduly. Pro High a Low-fidelity skupiny se moduly skládaly z asi 10minutové prezentace týkající se dané problematiky a následných simulací, které byly následované zpětnou vazbou a debriefingem. Různá míra realismu mezi těmito dvěma skupinami byla dána využitím různých figurín od společnosti Laerdal Corp. Obě skupiny využívaly figurínu MegaCode Kid, která představuje 6leté dítě, umí napodobit zvuky srdce a plic, různé srdeční rytmy, lze u něj programovat změny vitálních funkcí spolu s hlasovými projevy a jde bezdrátově ovládat. Pro Low-fidelity skupinu byla využita figurína ALS Baby, která dovede napodobit pouze různé srdeční arytmie. Pro High-fidelity skupinu byla využita figurína SimBaby, která umí vše, co MegaCode Kid a k tomu fyziologické i nefyziologické zvuky srdce a plic, spontánně dýchat s různými rytmy, zvedání hrudi, dovede mít hmatný puls, napodobit křeče, cyanózu a propadlou fontanelu. Umí také nasimulovat vokální projev. Na všech figurínách mohli záchranáři provádět základní i pokročilý management dýchacích cest, intravenózní a intraoseální kanylaci, kardiopulmonální resuscitaci, monitoraci srdce a defibrilaci. Věci, které nebyly možné na daných figurínách nasimulovat, byly záchranářům sděleny na vyžádání instruktorem (zejména u Low-fidelity skupiny). Pro zvýšení realismu záchranáři dále využívali jejich standardní vybavení, které mají k dispozici v terénu. Pro skupinu zaměřenou na procedurální dovednosti výuka probíhala 30minutovou přednáškou a poté 30minutovým nácvikem dovedností a postupů, bez jakéhokoliv klinického kontextu. Kontrolní skupina dostala

3hodinový samostatný online kurz, sloužící jako rozšíření k přednášce, kterou dostaly všechny skupiny. 4-6 měsíců po dokončení výukových modulů byli účastníci podrobeni po-intervenčním zhodnocením. Z výsledků vyplynulo, že pouze low-fidelity skupina zaznamenala výrazné obecné zlepšení (asi o 10 %), High-fidelity skupina zaznamenala zlepšení asi o 9 %, skupina zaměřující se na procedurální dovednosti měla zlepšení o 6 % a kontrolní skupina se zlepšila jen asi o 4 %. High a Low-fidelity skupiny spolu se skupinou zaměřenou na procedurální dovednosti také zaznamenaly výrazné zlepšení u dílčích výkonů (například volba správného zajištění dýchacích cest – o 11-35 %, dávkování adrenalinu – o 25-42 %...). Účastníci převážně hodnotili dopad realismu figurín na výuku jako průměrný, či značný. V diskusi autor mimo jiné vyzdvihuje limitaci výzkumu na pouhé 2 hodiny výuky ročně, což podle něj mohlo mít dopad na efektivitu výuky. Výsledky studie podle autora naznačují, že realistické figuríny samotné nestačí pro kvalitní výuku. Zásadní je celková kvalita simulace: prostředí, vybavení, schopnosti instruktora, ale také motivace vyučovaného mají vliv na efektivitu výuky.

Co ovlivňuje kvalitu simulace a jak kvalita simulace ovlivňuje kvalitu výuky zkoumal Aarkrog (2019, s. 1-18). Ve svém výzkumu udělal „obser-view“ (kombinace pozorování a rozhovorů, které následovaly hned po pozorování) na 5 vysokých školách, kde praktikují simulační výuku. Na každé vysoké škole byly skupiny 4 studentů (při simulacích se 2 věnovali pacientovi a 2 je pozorovali) a 1 učitel, který vedl simulace (briefing, scénář, debriefing). Data byla sbírána dvěma výzkumníky, kteří je posléze také analyzovali. Pozorovací část byla zaměřena na organizaci briefingu a debriefingu učitelem a reakce studentů. V briefingu se zajímal zejména na to, jak učitel připravil studenty ke scénáři. V debriefingu zase o to, jakým způsobem byla vedena zpětná vazba na scénář a jak studenti reagovali. Při scénáři samotném hodnotili, jakým způsobem a do jaké míry byl dosahován realismus při simulaci. Rozhovory probíhaly jak se studenty, tak s učiteli. Během rozhovorů byli studenti dotazováni na to, jak moc jim různé aktivity během celé simulace ovlivnily proces učení a na to, jak vnímali činnosti učitele během simulace. V samostatném rozhovoru byli poté učitelé požádáni, aby si obhájili své naplánování a provedení simulací. Z analýzy rozhovorů vyplynulo, že reakce studentů byly napříč školami obdobné. Výsledky naznačují, že pro studenty bylo při výuce důležité nejen kvalitně nasimulované prostředí a realistická figurína, ale také věrohodné ztvárnění pacienta (učitel dělal figurínám hlas). Scénáře porovnávali s dřívějšími zkušenostmi, kdy si studenti hráli



pacienty navzájem. Tím, že učitel ví o nemoci mnohem více, dovedl ji podstatně lépe a věrohodněji zahrát. Nabízí se otázka nahrazení figurín učiteli a omezení investic, v rozhovorech však studenti i učitelé uvádí, že figuríny jsou nezbytné (dovedou lépe simulovat nefyziologické stavy, jsou důležité pro nácvik praktických dovedností, a navíc je zde hlavně pro studenty důležitý sociální faktor). Další věcí, která z výsledků vyplynula je, že velice závisí také na ochotě studenta nechat se „obelstít“ simulací. Někteří studenti například při scénáři reagovali na hlas učitele jako skutečný hlas pacienta, jiní měli zase tendence komunikovat přímo s učitelem, nikoliv s pacientem. Kvalitu výuky podle analýzy může negativně ovlivňovat stres. Nezkoušení studenti nejsou zvyklí soustředit se na tolik věcí současně, jako jich je ve scénáři o vysokém realismu. Zároveň málokterý student byl zcela bez ostychu takto předvádět své dovednosti (před učitelem, dalšími studenty). Studenti, kteří byli od tohoto stresu oproštěni a pouze scénář pozorovali poté uváděli, že se toho naučili hodně, byť se scénářů neúčastnili. Autor studie v diskusi vyzdvihuje malý počet subjektů, nicméně podotýká, že se výsledky shodují s podobnými studiemi na toto téma. Navrhuje další výzkum na prozkoumání metod výuky, které by omezily stres studentů z účasti ve velmi realistických simulacích. Pro další omezení stresu a lepší adaptaci studentů na High-fidelity simulace také navrhuje tyto simulace nahradit Low-fidelity simulacemi, ve kterých by se studenti necítili tak pod tlakem.

K doplnění simulací na figurínách by se dalo využít dalších inovativních metod, jak popisuje ve své studii Leszczyński et al. (2021, s. neuvedeno). Ve své studii se zabýval využitím cadeverů pro výuku zhodnocení traumat. Měl ve svém výzkumu 27 studentů druhých a třetích ročníků zdravotnického záchranářství. V první fázi výzkumu pro studenty připravil výuku v poli rychlého zhodnocení traumat, která probíhala podle guidelineů International Trauma Life Support (ITLS). Součástí této výuky bylo využití figurín, na kterých probíhal i test za simulovaných podmínek. V druhé fázi výzkumu museli studenti analogově zhodnocovat traumata, tentokrát však místo figurín na cadeverech čili mrtvých tělech. Studenti byli hodnoceni na základě checklistu, a to jak při simulaci na figuríně, tak i na cadeveru. Všichni studenti byli vyškoleni ohledně zacházení s cadevery. Studenti měli mrtvá těla vyšetřit, s úkolem najít zranění, která na cadeverech byla připravena týmem expertů. Následně studenti vyplňovali dotazník týkající se jejich vnímání kvality této výuky a komfortu při vyšetřování mrtvých těl. Zatímco všichni studenti byli schopni poznat na figuríně všechna zranění (100 %), na cadeverech byli zranění schopni identifikovat podstatně hůře. Poranění hlavy (cizí

těleso v dutině ústní, krvavý výtok z ucha, vklínění lebky) byli schopni poznat s 76,56% úspěšnosti, zranění trupu (nestabilita hrudníku, zlomenina krčku, nestabilita pánve) s 67,90 % úspěšnosti a poranění končetin (vymknuté zápěstí, zlomenina stehenní kosti, zlomenina kosti pažní, zlomeniny článků prstů, kombinovaná zlomenina kosti holenní a lýtkové, Collesova zlomenina) byli schopni rozeznat na pouhých 44,45 %. Průměrný celkový výsledek studentů, při vyšetřování cadeverů tedy byl 62,96 %. Samotní studenti hodnotili tento způsob výuky velice kladně (na škále od 0-5 průměrně 4.76). V diskusi autor vyzdvihuje, že studenty nejlépe hodnocené stanoviště se zabývalo poraněním končetin, které však také mělo nejmenší úspěšnost. V ITLS procedurách, podle kterých se studenti učili, jsou však končetiny (zejména horní končetiny) až jedny z úplně posledních, které se vyšetřují, protože jiná zranění bývají více život ohrožující (studenti měli na každé vyšetření pouze 2 minuty). Celkově byly dokázány statisticky podstatné rozdíly mezi využitím figurín a cadeverů při výuce záchranářů. Autor doporučuje doplnění výuky o povinné cvičení na mrtvých tělech. Nevýhodou však může být vysoká cena využití cadeverů.

K podobným závěrům ohledně využití cadeverů došel také Lim et al. ve výzkumu z roku 2014. Celkem 96 studentů druhých ročníků dokončilo jeho program a zapojilo se tak do výzkumu zaměřeného na nácvik procedurálních dovedností záchranářů na cadeverech. Studenti se na začátku programu podrobili dotazníku, který byl vytvořený experty, a primárně obsahoval otázky ohledně základních záchranářských znalostí (například otázky ohledně anatomie, na které odpovídali stylem ano-ne a ohledně procedurálních dovedností, kde se hodnotili stupnicí 0-5). Následoval workshop, po kterém stejný dotazník absolvovali znovu. Tento workshop se skládal z 10minutové instruktáže studentů, 90 minut anatomické výuky a dalšího 90minutového nácviku procedurálních dovedností na cadeverech. U anatomických otázek zaznamenal u studentů výrazné zlepšení (průměrně o 34,2 %) a stejně tak u dotazů na sebehodnocení studentů ohledně jejich procedurálních dovedností. V hodnocení workshopu studenti ocenili možnost se naučit a osahat si rozdíl mezi lidským tělem a figurínami, také včetně toho, jak se chovají, a jak odlišné jsou manévry a techniky na figuríně oproti lidskému tělu. Další věcí, kterou studenti ocenili, byl pro některé první kontakt se zesnulým člověkem, byli tak rádi, že si tím prošli při studiu, a nikoliv až v praxi. V diskusi autor uvádí, že se výuka na cadeverech běžně využívá při výuce medicínských oborů, je však často opomíjena u výuky záchranářů. Záchranářství je ale obor, kde je nezbytné se učit praxí, a je třeba se seznámit s možnými variacemi

lidské anatomie. Stejně jako Leszczyński navrhuje využívat výuku na cadeverech jako doplněk k simulacím na figurínách. Vyzdvihuje přínos pro studenty, kteří by takto získali první zkušenosti s opravdovým lidským tělem, aniž by jakkoliv ohrozili reálné pacienty na klinických praxích. Dalším přínosem pro studenty je bezpochyby první kontakt se zesnulým člověkem, a to v kontrolovaném prostředí, obklopení profesionály. Toto opět může být benefit i pro reálné pacienty, na které případné reakce strachu či nervozity mohou mít nepříznivý dopad, pakliže studenti tuto zkušenost nemají a získají ji až při klinické praxi.

V poslední době se zejména díky pandemii COVID-19 začal rozšiřovat další moderní způsob výuky a tím je vyučování pomocí virtuální reality (Behmadi et al., 2022, s. 48-53). Virtuální realitou se nejčastěji myslí headset připomínající brýle. Součástí headsetu jsou dva displaye (pro každé oko jeden) a senzory, které snímají pohyby hlavy v prostoru. Díky tomu může být do brýlí uživateli promítáno 360° 3D prostředí. Headset může být doplněn o ovladače, díky kterým lze s promítaným prostředím interagovat, či kamery snímající pohyb těla. Virtuální realita může nabídnout několik výhod při porovnání se simulačními centry. Stejně jako další digitální technologie přináší možnost provádět výuku asynchronně – nezávisle na učiteli či ostatních studentech (high-fidelity simulace jsou časově velmi náročné, ve virtuální realitě si je však každý student může 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 dostupné (Chang et al., 2021, s. 219-226).

Virtuální realitou se nejčastěji myslí headset připomínající brýle. Součástí headsetu jsou dva displaye (pro každé oko jeden) a senzory, které snímají pohyby hlavy v prostoru. Díky tomu může být do brýlí uživateli promítáno 360° 3D prostředí. Headset může být doplněn o ovladače, díky kterým lze s promítaným prostředím interagovat, či kamery snímající pohyb těla. Virtuální realita může nabídnout několik výhod při porovnání se simulačními centry. Stejně jako další digitální technologie přináší možnost provádět výuku asynchronně – nezávisle na učiteli či ostatních studentech (high-fidelity simulace jsou časově velmi náročné, ve virtuální realitě si je však každý student může 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 dostupné (Chang, 2021). Behmadi ve své studii

zkoumá efektivitu výuky za využití virtuální reality s tradičními metodami výuky triáže START (Simple Treatment and Rapid Transport). Studie probíhala na 44 studentech urgentní medicíny, kteří byli rozděleni do dvou skupin po 22 (kontrolní a intervenční skupina). V první polovině semestru podstoupila kontrolní skupina klasickou výuku v učebnách. Intervenční skupina v druhé polovině semestru potom prošla sérií videí a simulací ve virtuální realitě, které byly připraveny stejným učitelem, který učil kontrolní skupinu, a to podle guidelinů triáže START. Pro porovnání efektivity výuky a znalostí studentů byl poté oběma skupinám dán stejný test na konci jejich kurzů. Tento test také obsahoval 7 otázek týkajících se jejich spokojenosti s výukou (Likertova škála od 1-5). Výsledky této studie ukazují, že není žádný výrazný rozdíl mezi studijními výsledky v porovnání mezi kontrolní a intervenční skupinou. Spokojenost studentů s druhem výuky byla však v jednotlivých skupinách podstatně jiná. V kontrolní skupině ji hodnotili na 3,36 a v intervenční na 4,10. Limitací tohoto výzkumu však je malý počet účastníků a skutečnost, že studenti byli ze stejné třídy, mohli si tudíž informace předávat. I přes to se podle autora výsledky této studie shodují s dalšími výzkumy na toto téma (Behmadi et al., 2022, s. 48-53).

Jedním z výzkumů, který Behmadi cituje je studie od autorů Khan et. al z roku 2018. Khan a jeho tým udělal systemický přehled studií na téma využití virtuální reality při výuce endoskopie a kolonoskopie. Do svého výzkumu začlenili celkem 18 studií o dohromady 421 účastnících (žádný neměl předešlou praxi s endoskopií), kteří vykonali celkem 3 817 endoskopických procedur. 10 studií porovnávalo simulace virtuální realitou s žádným tréninkem, 5 studií porovnávalo simulace virtuální realitou a trénink na pacientech, jedna studie porovnávala simulace ve virtuální realitě a v realitě na figurínách. Poslední 2 studie porovnávaly různé druhy nácviku ve virtuální realitě. Porovnání výuky endoskopie simulacemi ve virtuální realitě oproti žádnému tréninku ukázalo jasný přínos virtuální reality. Nicméně porovnání simulací ve virtuální realitě oproti jiným simulacím, či výuce na pacientech neukázalo žádný prokazatelný přínos ve prospěch virtuální reality. Při porovnávání různých studijních programů, které využívají virtuální realitu, výsledky naznačují, že stále existuje velký prostor, jak tuto technologii vylepšit. Výsledky podle autora ukazují, že simulace ve virtuální realitě mohou být doplněním výuky na začátek studia o endoskopii studentům, kteří nemají žádné zkušenosti. Virtuální realita by však v současné implementaci neměla nahrazovat aktuální výukové plány. Autor podotýká, že kvalita výzkumů byla relativně nízká kvůli malým počtům účastníků a často také špatnému

metodologickému popisu. Navrhuje tak další výzkum na toto téma, zejména pak studie porovnávající simulace virtuální realitou a simulace na figurínách, či výuku na pacientech (Khan et al., 2018, s. neuvedeno).

Další přehledová studie je od S. Rourke, která zkoumala, jak účinné jsou simulace ve virtuální realitě v porovnání s reálnými simulacemi při získávání klinických psychomotorických dovedností. Výzkum autorky nakonec objevil 462 prací na toto téma, ze kterých ve finále použila pouze 9. Z těchto 9 studií pouze 3 plně, nebo alespoň částečně splňovaly guideliney Centre for Reviews and Dissemination z roku 2008, které autorka využívala pro hodnocení kvality výzkumů a jejich důkazů. Ve zbylých 6 studiích některé důležité části výzkumu nebyly zmíněné vůbec, nebo pouze částečně, a nebylo tak možné zhodnotit kvalitu důkazů v nich uvedených. Nicméně i tak autorka nevyklučuje, že tato kritéria byla splněna (a pouze nebyla zaznamenána), ale vyzývá k opatrnosti při práci s výsledky těchto studií. Všechny studie byly kvazi-experimentální randomizované kontrolované výzkumy a všechny porovnávaly využití virtuální reality s běžnou výukou na figurínách, či trenažérech (7 studií řešilo výuku venopunkce, 2 katetrizaci močového měchýře) u studentů sesterských oborů. Všechny studie využívaly stejný způsob porovnání výsledků, i když se lišily způsobem, kterým byla implementována intervence virtuální realitou. Výsledky těchto studií podle autorky naznačují, že studenti podstupující výuku ve virtuální realitě mají srovnatelné vědomosti s těmi, co se učí klasickými simulacemi či trenažéry. Stejně tak jsou srovnatelné i praktické dovednosti získané při obou způsobech výuky. Podle autorky, i když tyto studie se kterými pracovala mají své slabiny, pokud jsou jejich poznatky pozorovány najednou, získávají větší hodnotu, protože se jejich výsledky ze značné míry shodují napříč všemi studii. Závěrem svého výzkumu autorka tvrdí, že výuka virtuální realitou působí měřitelné zlepšení ve znalostech a praktických dovednostech studentů, které je srovnatelné s výsledky výuky běžnými simulacemi na figurínách, či trenažérech. Je však podle ní třeba další výzkum s kvalitní metodologií na toto téma (Rourke, 2020, s. neuvedeno).

Birt, Moore a Cowling ve své studii zase pracují s konceptem augmentované virtuality. Jedná se o druh virtuální reality, do které jsou však promítané předměty z reálného světa. Výzkum se zabývá nácvikem laryngoskopie s odstraněním cizího tělesa pro dálkové studenty 2. ročníků zdravotnického záchranářství. Zúčastnilo se celkem 137 studentů, z toho 82 bylo v kontrolní skupině a 55 v intervenční. Intervenční skupině byly asi týden před klasickým cvičením rozeslány balíčky, které obsahovaly

ColorCross headsets (což jsou headsets do kterých se nasune telefon a ten pak slouží pro promítání virtuální reality) a laryngoskopy s Magileho kleštěmi, které byly vytvořeny pomocí 3D tisku (musely být také potišťeny markery, díky kterým mohly být promítnuty do virtuální reality – tím tvořily augmentovanou virtualitu). Účastníci studie si poté na své telefony stáhli aplikaci, která jim spustila virtuální simulaci, kde si mohli nacvičovat s dopomocí tutoriálu vyprošťování cizího tělesa. Proběhly dvě kola této studie, mezi kterými došlo ke zlepšení funkčnosti aplikace (změna markerů na nástrojích pro lepší snímání atd.). Po týdnu, co měli na nácvik, se dostavili do školy, kde společně s kontrolní skupinou trénovali své dovednosti na figurínách. Kontrolní skupina tedy neměla žádný předešlý nácvik před příchodem do školy. Při příchodu do školy byli všichni účastníci studie testováni na figurínách a byli ohodnoceni 0-4 body (1 bod za splnění každého ze 4 klíčových složek výkonu). Poté proběhla klasická výuka na figurínách pro všechny zúčastněné, během které měli všichni možnost si vyzkoušet virtuální simulaci. Na konci výuky ve škole participanti vyplnili dotazník, kde se autor ptal na jejich zkušenosti s technologií a jestli si myslí že jim virtuální simulace prospěla (celkem bylo otázek 14). Výsledky výzkumu ukázaly, že studenti cvičící s virtuální realitou měli statisticky významně lepší výsledky (2.52 bodů v průměru) než studenti, kteří tuto možnost neměli (1.96 bodů v průměru). Dále bylo zaznamenáno, že záchranáři pracující s virtuální realitou měli ve druhém kole studie lepší výsledky, než studenti z prvního kola (což bylo způsobené vylepšením aplikace po zpětné vazbě v prvním kole). V dotaznících se studenti většinou shodli, že se jim práce s virtuální simulací líbila, byla jim užitečná při výuce a rádi by viděli využití virtuální reality i pro jiné části výuky. V diskusi pak autoři tvrdí, že výsledky výzkumu naznačují pozitivní dopad virtuální reality na studijní výsledky účastníků. Zlepšení výkonů studentů bylo podle nich promítnuto také v jejich reakcích na využití této technologie, kdy 100 % studentů souhlasilo, že by se měla v budoucnu využívat při výuce častěji. Doporučují další výzkum na toto téma, i když se zdá, že bude nezbytný další vývoj technologií virtuální reality. Pouhých 38,2 % studentů bylo schopno splnit všechny úkony po výuce pouze za využití virtuální simulace bezchybně. I když jsou virtuální simulace nedostačující samy o sobě, jsou užitečné jako doplněk klasického učebního procesu, pro jeho zkvalitnění a urychlení (Birt, Moore a Cowling, 2017, s. 69-83).

Zdravotnictví je obor vyžadující spolupráci v týmech. Je nezbytná správná komunikace mezi jednotlivými pracovníky, a to mezi zdravotníky stejné profese, ale i v rámci mezioborové spolupráce. Špatná komunikace mezi zdravotnickými

pracovníky může vést k vyšším nákladům z důvodů opakované hospitalizace, neposkytnutí adekvátní a včasné péče, či přímému poškození pacienta. Na toto téma vytvořil přehledovou studii Labrague et. al, ve které se zaměřuje na literaturu týkající mezioborové výuky studentů všeobecného sesterství. Pro svou studii dohledal 30 článků týkajících se výuky sester pomocí mezioborových simulací. Kromě sester se těchto simulací účastnili například studenti medicíny, farmacie, sociálních prací atd. Napříč studii autor identifikoval několik hlavních aspektů, které byly přínosem mezioborových simulací. Prvním popsáním přínosem bylo lepší pochopení pozice své vlastní, i pozice a úkolů ostatních v týmu. Díky tomuto studenti mohli lépe plnit své povinnosti a lépe komunikovat jak mezi sebou, tak i s pacienty a jejich rodinami. Umožnilo jim to lépe pochopit své kompetence a limitace, což pomohlo rozvinout silnější mezioborovou spolupráci. Komunikovali s ostatními členy týmu sebejistěji a hlavně efektivněji, což je nezbytné pro bezpečí pacienta. Lepší komunikace a znalost své pozice 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 sebejistější a více věří ve své schopnosti a jsou spokojenější na své pozici. Dle autorů má tato studie hned několik limitací. První je například nízká kvalita dohledaných článků – malé zkoumané vzorky, neúplně popsaná metodologie či nízká důkazová hodnota byly často se vyskytujícími problémy. Kromě toho byly zkoumané studie poměrně rozličné a často se lišily v čase, kdy respondenti odpovídali na otázky o svých zkušenostech s intervencemi (některé studie dotazovaly respondenty hned po simulacích, jiné zase až po delší době). Dále se lišily v časovém intervalu studie, kdy některé probíhaly v průběhu semestru a u jiných zase délka trvání nebyla uvedena, což vyvolává otázku, jaká je ideální délka výuky pomocí mezioborových simulací. Navrhují tedy další výzkum, který by poskytl důkazy o vyšší hodnotě ohledně přínosu mezioborové výuky (Labrague et. al, 2018, s. 46-55).

O mezioborovou výuku se ve své studii zajímá také Wang et al. Ten ve své práci navrhuje období klasické mezioborové výuky, kde si studenti farmacie, medicíny a všeobecného ošetrovatelství vyměnili své role a zkusili zastávat v multidisciplinárním týmu jinou roli, než kterou zastupují obvykle. Celkem 60 studentů (20 mediků, 20 sester a 20 farmaceutů) třetího ročníku se zúčastnilo této studie a byli rozděleni na dvě poloviny. Jedna polovina byla kontrolní skupinou a druhá skupinou intervenční. Studenti pak podstoupili první etapu výzkumu, kde byli rozděleni do multioborových týmů (2 medici, 2 sestry, 2 farmaceuti), a společně se pak učili o onemocnění diabetes

mellitus, na jehož léčbu se měli zaměřit. Učili se nejen o nemoci samotné, ale také o povinnostech a postavení jednotlivých profesí při jeho léčbě. Získali tak komplexní informace o přístupu k léčbě a poskytované péči všemi členy v jejich týmu. V druhé etapě této studie měli studenti za úkol edukovat pacienty s diabetem o tom, jak jej správně zvládat, a pomáhali pacientům vymýšlet individuální plány ke správnému managementu jejich onemocnění. Druhý den této fáze si studenti v intervenční skupině měli vyměnit své role vyzkoušet si tak úkoly dalších profesí. Studenti si mohli radit, nemohli však za sebe navzájem práci vykonávat. Na konci etapy byli účastníci studie vyzváni k vyplnění dotazníku, který měl zmapovat jejich zkušenost s projektem. Výsledky této studie prokázaly, že takováto mezioborová zkušenost pomohla studentům se lépe zorientovat a ujasnit si co který člen týmu zastává ve své roli. Naučili se lépe spolupracovat a komunikovat, díky čemuž mohli společně pracovat na řešení problémů. Dále tato zkušenost pomohla odstranit předsudky, vyjasnit nepochopení kompetencí ostatních (například medicí a farmaceuti si mysleli, že sestry jsou více autonomní) a také umožnila rozvinout vzájemný respekt a sebejistotu ve své postavení v zdravotnickém prostředí. Všechny tyto efekty byly vždy ještě výraznější u intervenční skupiny, která měla možnost si vyzkoušet práci ostatních oborů. Respondenti z této skupiny následně uváděli, že nyní mají lepší nadhled a jsou schopni problémy řešit komplexněji a efektivněji. Mezi limitace studie podle autora patří malý vzorek participantů, kteří byli navíc všichni dobrovolníci. Dále uvádí, že metoda, kterou byla sbíraná data (dotazník o 25 otázkách, které měli hodnotit 1-5 body Likertovy škály), byla nedostatečná k zaznamenání všech potencionálních poznatků. Dalším problémem je podle autora fakt, že studenti věděli, zdali jsou v kontrolní, či intervenční skupině, a na co je výzkum zaměřen. Toto mohlo vést k sociálně žádanějším a přijatelnějším odpovědím (studie pochází z Číny, nebyla anonymní). Navrhuje tedy opakování této studie na větším vzorku respondentů, v různých institucích a kulturních regionech (Wang, et. al, 2020, s. neuvedeno).



## 2.1 Implementace výuky založené na simulacích

Aby byly simulace ve výuce účinné, je dle Baayd, et al. zapotřebí identifikovat osvědčené postupy a úskalí při jejich implementaci v různém geografickém, kulturním a jazykovém prostředí, ať už jsou zdroje (rozpočet, dostupní pedagogové, časové dotace předmětů atd.) dostupné pro výuku jakékoliv. Toto umožní standardizovat možnosti představení a začlenění simulací do výuky v globálním měřítku. Svůj výzkum zaměřuje na porozumění společným bariér a facilitátorů pro začleňování simulací do výuky sester a porodních asistentek ve školách s různě velkými prostředky pro výuku. Cílem bylo zjistit, co urychlilo, a co naopak zpomalilo proces implementace. Data pro tuto studii byla sbírána pomocí polo-strukturovaných rozhovorů s experty na simulace ve výuce v oborech porodního asistentství a všeobecného ošetrovatelství. Dotazovaní byli vybíráni z rozličných regionů (Severní Amerika, Indie, Katar, Jižní Súdán, Tanzanie, Namibie, Čína, východní Asie), kultur a s různým přístupem ke zdrojům. Vybíráni byli zejména ti, kteří se větší mírou zasloužili k začlenění simulační výuky do vzdělávacích programů ve svých regionech. Z rozhovorů s celkem 14 účastníky studie se po analýze dat vyvodilo dohromady 32 konstruktů, na 14 z nich, které se vyskytly alespoň v 7 rozhovorech, se poté tato studie zaměřila. Zmíněné konstrukty byly dále rozděleny do kategorií dle toho, zda urychlovaly, či zpomalovaly proces začlenění simulací do výuky. Jako konstrukty jednoznačně akcelerující implementaci autoři identifikovali například adaptibilitu samotných simulací (k potřebám a kultuře studentů), identifikaci a zapojení „simulačního šampiona“ (zkrátka nadšený student, který se nebojí vyzkoušet nové věci první a strhne tak k zapojení ostatní studenty), včasné zainteresování všech důležitých zúčastněných stran (vedení školy/fakulty, ministerstvo zdravotnictví, další sponzoři/investoři), kvalitní plánování před samotnou implementací. Oproti tomu jako univerzální obstrukce se ukázala kultura (z ní pramenící zvyklosti, předpoklady ke stylu výuky atd.). 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 obstrukci (konzervativní, státem zřízená kurikula pro sesterské obory neměla prostor pro nové metody ve výuce). Dalším podobně nejednoznačným konstruktem byla například „kvalita designu“ (kvalita figurín a materiálu při simulacích). S dostatečnými

dostupnými prostředky byla vysoká kvalita designu přínosem, avšak pokud zdroje dostupné nebyly, ukázalo se, že je velmi obtížné se špičkovými pomůckami pracovat (složitá údržba a použití, zaučení vytižených učitelů...). Autor samotný uvádí, že limitací této studie je malá velikost vzorku a nerandomizovaný přístup ke sběru dat. Dalším problémem je, že většina respondentů pochází z poměrně bohatých zemí, a do oblastí se špatným přístupem ke zdrojům odcestovali, aby pomohli se zavedením simulací do výuky. Byli v těchto oblastech cizinci a jejich pohledy mohou být zkresleny jejich zkušenostmi z domovských institucí. Dále autor uvádí, že se mu bohužel nepovedlo sehnat respondenty z Evropy, Austrálie a Jižní Ameriky, což limituje diverzitu respondentů. Studie však je i přes to jednou z prvních, které takto popisují a hodnotí faktory urychlující a zpomalující implementaci simulačního vyučování do vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků (Baayd, et al., 2022, s. 1-10).

Problematikou implementace simulační výuky v prostředí s malými zdroji se zabývá také Najjuma et al. Ta se ve svém výzkumu konkrétněji zaměřuje na pohled všech klíčových pracovníků (vedení ústavů, fakulty, školy) na implementaci simulační výuky. Pro svůj výzkum provedla sérii rozhovorů s jednotlivými vedoucími ústavů lékařské fakulty Mbararské univerzity Vědy a Technologií (Mbarara University of Science and Technology) i s vedením celé univerzity. Dále vedla skupinové rozhovory se studenty, kteří nastoupili do školy ke studiu oboru všeobecného ošetřovatelství. Tento postup byl zvolen, protože simulace jsou na této univerzitě zcela novým přístupem ke vzdělávání, a cílem bylo zjistit postoj všech zúčastněných stran k jejich implementaci. Celkem proběhlo 7 rozhovorů, z toho 5 s vedoucími ústavů lékařské fakulty a 2 se členy vedení školy. K tomu byly provedeny 3 skupinové rozhovory s celkem 25 studenty. Z těchto rozhovorů autoři studie vyvodili celkem 5 opakujících se témat (motivace pro zavedení simulační výuky, předešlé zkušenosti a pochopení simulací, výstupy zavedení simulací, problémy a komplikace provozování simulací a jejich řešení), které jsou důležité při implementaci simulací. Pro Mbarararskou univerzitu byl motivací primárně velký nepoměr mezi studenty a pacienty ke kterým měli přístup na klinických praxích. Mnoho studentů ve finále mělo nedostatečné praktické dovednosti, protože nedostalo mnoho příležitostí opravdu pracovat s pacienty. Zároveň nedostatek personálu na klinikách často vedl k nedostatku prostoru pro učitele opravdu učit, protože se museli věnovat pacientům. Vedení fakulty proto zvolilo adaptovat simulace do své výuky, o kterých dříve slyšelo a znalo (někteří se s nimi v jiných zařízeních i setkali), avšak nikdo neměl zkušenosti s výukou

studentů pomocí simulací. Vedení školy předpokládalo, že kromě zlepšení výuky, bude dalším výsledkem také větší prestiž a viditelnost školy (což by mělo přivést více investorů, grantů, kvalitních učitelů...), kvůli faktu, že se jedná o jediné simulační centrum tohoto druhu ve východní Africe. Studenti ve většině tento druh výuky hodnotili kladně. Vyzdvihovali hlavně více času k nácviu svých dovedností a také psychologický faktor při této výuce (primárně méně strachu při výuce z toho, že poškodí pacienta). Hlavní výtkou oproti tomu byla podle nich nedostatečná časová dotace pro simulační výuku. Už při plánování simulačního centra mělo vedení školy obavy z většího obratu zaměstnanců. V tomto oboru existovalo málo zkušeností, a těch pár vyškolených zaměstnanců mohlo odejít za lépe placenou prací jinde, přičemž by bylo velmi obtížné je nahradit. Další obavou byly náklady na údržbu simulačního centra (primárně proto, že bylo původně financováno z externích zdrojů). Oba tyto problémy však byly vedením řešeny plánováním pro lepší financování tohoto projektu, jakmile budou externí finance vyčerpány. Dalším problémem, který bylo nutné řešit, byla časová dotace pro výuku simulacemi. V původním programu nebylo mnoho času kam tuto výuku zařadit a bylo nezbytné výukový plán upravit a pevně do něj usadit simulační výuku. Tento krok vyřešil i další obtíž, kterou byla zdražhavost konzervativnějších učitelů využívat simulace (někteří učitelé totiž nevěřili, že studenti mohou být správně vzděláváni pomocí neživých pomůcek). Tato studie podle autorky jako jedna z mála aktuálních prací přináší náhled do problematiky implementace simulační výuky ve školách s těžko dostupnými prostředky. Většina obdobných studií totiž pochází z vyspělých částí světa, kde o zdroje není taková nouze. Uvádí, že i když tato studie brala v potaz pouze zkušenosti a pohledy na tuto problematiku jen z jedné univerzity, lze tyto poznatky dále využít v dalších školách, zejména v regionech Saharské Afriky (Najjuma, et. al, 2020, s. nevedeno).

Přehledovou studii na toto téma provedla také Martinerie et al., ve které chtěla analyzovat zkušenosti se simulacemi v rozvojových zemích. Cílem bylo zhodnotit potenciální výsledky, překážky a využitelnost implementace simulace ve výuce. Ve své studii analyzovala celkem 30 studií, které zahrnují dohromady 6 373 zdravotnických pracovníků. 18 studií bylo provedeno v Africe, 7 v Asii a 5 v Jižní Americe. Dle autorky její práce zjistila uspokojivé výsledky se simulacemi ve více než 20 rozvojových zemích a ukázala tak jejich použitelnost i v takovémto prostředí. Celkově byly všechny studie velice rozličné jak metodou výzkumu, tak i prostředky a výkony na které se zaměřovaly. Většina byly prospektivní a srovnávací studie, které využívaly ručně vytvářené

trenažéry – i přes takto malé prostředky však simulace zaznamenaly úspěch a zlepšení schopností studentů. Studie porovnávající levné trenažéry s těmi sofistikovanými dokonce neprokázaly významný rozdíl výsledných dovedností studentů mezi těmito dvěma prostředky. Nejvíce studií se zaměřovalo na simulace v chirurgii, porodnictví a urgentní medicíně. Toto může podle autorky být dané například menšími nároky na simulace ve zmíněných oborech. Studium těchto oborů také vyžaduje větší praktické dovednosti, a navíc je nezbytné, aby vzdělávací systém pokryl personální potřeby dané země. V zemích subsaharské Afriky je například vysoká poporodní úmrtnost matek ve srovnání s rozvinutými zeměmi, což vytváří potřebu pro kvalitním porodnickém vzdělání. Pouze asi čtvrtina dohledaných studií se zabývala cenou simulačního vzdělání. Autorka se snažila ve své studii určit, jestli existuje určitá úroveň rozvinutosti země (dle HDP) která by umožňovala zavedení simulací do výuky. Nezdá se však, že by v těchto věcech byla jakákoliv spojitost, protože i při velmi velkém nedostatku zdrojů byly vyvinuty simulační programy. Nutno však podotknout, že většina z programů (83 %), které brala v potaz, byly financované z externích zdrojů (většinou z vyspělých zemí). Ceny simulací se pohybovaly v rozmezí 15-1900 amerických dolarů, což je velmi málo v porovnání s náklady na simulace v rozvinutých zemích. Přínos a použitelnost i takto levných řešení však byla prokázána a mohla by být dále využita v dalších vzdělávacích programech. Autorka popisuje jako limitaci své práce například nízkou důkazovou hodnotu dohledaných studií, které i přes to ukazují poměrně dobrou míru spokojenosti a zlepšení dovedností u studentů. Uvádí také, že pojem „rozvojové země“ je velice široký a nespecifikovaný, jednotlivé země jsou často velice 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 lišily i přesné způsoby implementace a následného monitorování těchto projektů. Dále navrhuje další výzkum, který by zkoumal dlouhodobé dopady simulační výuky na zdravotnictví v těchto zemích (Martinerie et al., 2018, s. 205-212).

J. Ferguson ve své práci zkoumala, které faktory pomáhají či zabraňují implementaci, a dále upevňují kurzy se simulační výukou ve školách a nemocnicích v severní Anglii. Provedla strukturované rozhovory s celkem 19 respondenty (vedoucími simulačních programů) z dohromady 15 různých zařízení. Jednalo se o respondenty z různých oborů (například všeobecné lékařství, všeobecné ošetřovatelství, záchranářství, farmacie...), s různými způsoby využití simulací ve

výuce. Autorka uvádí, že většina bariér i hnacích sil pro simulace byly obdobné jak na školách, tak v jiných vzdělávacích institucích. Zpravidla šlo o záležitost zájmu a přesvědčení o efektivitě simulací vyučujících i vedení, logistické obtíže a prioritizace jiných věcí. Výsledky její práce naznačují, že všechny potencionální přínosy simulací ve výuce nebyly vždy dosaženy, většinou kvůli neúplnému pochopení a neúplným znalostem simulací, nedostatku vhodné infrastruktury a strategického vedení. Špatné strategické vedení a nedostatek zájmu o simulace by podle autorky mohl vysvětlit, proč jsou simulace v některých oborech opomíjeny, a proč v jiných jsou zase upozaděny mezi prvními výukovými metodami, pokud si to časová tíseň žádá. Dalším problémem může být nepochopení účelu a přínosu simulací. To může vést k nedostatečným finančním i časovým investicím od vedení školy, nedostatečné ochoty simulace vést ze strany učitelů a malého zájmu studentů se simulací účastnit. Všechny tyto věci jsou však nezbytné, aby simulace naplnily svůj potenciál. Poměrně často se tak stává, že simulace jsou ve výuce drženy díky ochotě a nadšení pár jedinců. Dle autorky dohledané důkazy naznačují, že podobné potíže potkávají i další inovace ve vzdělávání, například mezioborová výuka, výuka založená na řešení problémů. Výuka založená na řešení problémů však tyto potíže částečně neguje tím, že sama o sobě je vyučovací metodou, a lze ji tak lépe zařadit do kurikula daných programů. Oproti tomu simulace, či mezioborová výuka jsou smíšené výukové metody, které je obtížnější zařadit do kurikul škol. Někteří respondenti sice uvedli, že se pokouší využívat zpětné vazby k vylepšení jejich simulační výuky, obecně však je stále pravdou, že literatury hodnotící efektivitu simulací ve vzdělávání je poměrně málo, což může opět podporovat nedůvěru některého personálu vůči takovéto výuce. Autorka jako limitace své studie uvádí, že i přes snahu začlenit personál z různých pozic ve vzdělávacích zařízeních, všichni respondenti jsou osoby zodpovědné za simulační výuku. Mnoho z nich však uvádělo nedůvěru a nepochopení vůči simulační výuce od svých kolegů, avšak v této studii nikdo z této „nedůvěřivé“ skupiny pedagogů nebyl zařazen. K vymyšlení správné cesty k implementaci a normalizaci simulací, je však třeba pochopit i jejich pohled na věc, což se v této studii nepovedlo (Ferguson et. al, 2020, s. 915-924).

Také Al-Ghareeb a Cooper provedli přehledovou studii s cílem identifikovat bariéry a klíčové faktory pro úspěšné využívání high-fidelity figurín ve výuce všeobecných sester. Celkem ve své práci využili 21 studií ze 7 různých rozvinutých zemí (Spojené státy americké, Kanada, Austrálie, Japonsko, Německo, Nový Zéland

a Spojené království). Ve své studii identifikovali 10 bariér a 7 klíčových faktorů pomáhajících úspěšné implementaci. Bariéru představoval nedostatek času pro výuku simulacemi, nedostatek lidských zdrojů a školeného personálu (s tím spojený také příbytek práce, který přináší simulace), nedostatek finanční podpory simulačního programu, nedostatečné prostory, vybavení, či nedostačující figuríny, náklady na údržbu figurín a simulačního vybavení, „strach“ z nové technologie/přístupu k výuce a také nepoužitelnost simulací pro některé druhy učiva. Oproti tomu identifikovali jako klíčové k úspěšné implementaci školení pro vyučující o tom, jak simulace efektivně využívat a vést, ustavení „simulačního koordinátora“, který pomáhá ostatním pedagogům (školení a diskuse, jak zavést simulace do konkrétních předmětů) a může se starat o technickou stránku simulací (údržba techniky, školení a pomoc ostatním pedagogům a studentů, jak operovat s figurínami – ve větších institucích by toto měla zastávat samostatná specializovaná osoba). Pro toto všechno je klíčová podpora administrativy školy. Nestačí pouze sehnat dostatek financí a poskytnout tak prostředky, ale je nezbytné poskytnout správné proškolení pedagogům ohledně využívání simulací. K tomu je potřeba plánovat dopředu přijetí této nové technologie a přímo se tak podílet na implementaci simulací do výuky. Autoři jako limitaci své studie uvádí malý a poměrně heterogenní vzorek. I napříč tomu však vyzdvihují, že se dohledané poznatky často mezi sebou shodují (Al-Ghareeb a Cooper, 2016, s. 281-286).

Zjistit, jak jsou vlastně dostupné a využité prostředky pro simulační výuku záchranářů ve Spojených státech amerických bylo cílem výzkumu McKenny a jeho kolegů. Snažili se také zjistit, zdali existuje vztah mezi dostupnými zdroji pro výuku a způsobem jakým je na záchranářské studium na fakultách nahlíženo. Toto zjišťovali pomocí dotazníku, který byl zaslán vedoucím 638 akreditovaných záchranářských oborů ve Spojených státech, z nichž 389 dotazník vyplnilo. V dotazníku bylo celkem 56 otevřených otázek, které se týkaly vybavení fakulty, tréninku pedagogů, metod simulace, charakteristik oboru, jak vnímá vedení fakult využití simulací a demografie oboru. Kvalita a úroveň oborů byla různá, například polovina oborů vyústila ve výuční list, dalších 48 % v certifikát splnění kurzu a pouze 2 % v titul bakaláře. Podle autora z výsledků vyplývá několik věcí. První je, že i když 91 % oborů vlastní, nebo má přístup k pokročilým programovatelným figurínám, 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. Z těchto výsledků vyplývá,

že přístup k prostředkům nutně neznamená jejich využití. Toto může být způsobeno nedostatkem výcviku pedagogů. I přes důkazy o tom, že správná 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. Dle autora se studenti při praxi v terénu za své studium setkají s poměrně malým množstvím pediatrických pacientů a školy by se tak měly více zaměřit na zlepšení zkušeností studentů s tímto typem pacientů. Tohoto se však pouze těžko dá dosáhnout bez využití pediatrických pomůcek a figurín. Poněkud znepokojující může být fakt, že bezpečnost pacientů byla nejméně uváděným cílem respondentů k implementaci simulací na školách, i přes to že to je jeden z hlavních důvodů invence simulací ve výuce. Mezi často uváděnými cíli bylo například zlepšení spolupráce, nebo rozhodovacích schopností, což jsou součástí strategií, které se zabývají zlepšením bezpečnosti pacientů, a možná tak tento cíl plní nepřímě. Nicméně i přes to je podle autora potřeba si při výuce uvědomovat, že bezpečnost pacienta je priorita, a mělo by se při výuce o této problematice mluvit, aby se tak lépe vštěpila studentům do povědomí. Limitací výzkumu je, že nebyly zohledněny individuální perspektivy fakult, či studentů. Následný výzkum by měl dle autora prozkoumat jaké druhy edukace zabezpečují hladké a efektivní začlenění simulací do výuky (McKenna et al., 2015, s. 432-440).

## 2.2 Význam a limitace dohledaných poznatků

V průběhu rešerší činnosti bylo k tématu simulačního vzdělání dohledáno poměrně velké množství validních zdrojů, nicméně jejich limitací ve většině případů byl malý výzkumný vzorek. Dalším frekventovaně zmiňovaným nedostatkem byla krátká doba realizace výzkumu. Jen malé množství dohledaných studií vzájemně porovnávalo jednotlivé metody výuky a je tak složité určit, která je nejpřínosnější. Vzhledem k omezení vyhledávání na český, anglický a slovenský jazyk nemusely být dohledány všechny relevantní články a studie. Poměrně heterogenní charakter informací týkající se úspěšných implementací simulací na školách a dalších vzdělávacích institucích limitují tuto práci při tvorbě ucelenějších závěrů. Dohledané studie se věnovaly problematice vzdělávacích institucí s odlišnostmi kulturními, geografickými a převážně v dostupnosti finančních prostředků i kvalifikovaného personálu. Simulační výuka je časově náročnou záležitostí a vyžaduje značné finanční investice a kvalitně proškolený pedagogický sbor. Žádná z využitých studií se nezaobírala vzdělávacími institucemi z České republiky, což by mohlo negativně ovlivnit možnost implementace sumarizovaných výsledků v tuzemských podmínkách.

Navzdory nastíněné různorodosti zdrojových dokumentů se však výsledky veskrze shodovaly v tom, že zařazení simulační výuky skýtá benefity převažující existující nedostatky. Výsledky tedy prokazují pozitivní přínos simulační výuky v mnoha směrech. Zlepšuje schopnosti a retenci znalostí studentů, zvyšuje jejich sebevědomí. Nezanedbatelnou výhodou simulační výuky je zvýšení celkového psychického komfortu studentů, kteří se mohou vzdělávat v méně stresujícím kontrolovaném prostředí. Dalším přínosem simulací je pozitivní efekt na bezpečnost pacientů, protože díky simulacím se studenti zdravotnických oborů mají možnost nejdříve naučit provádět dané výkony na figurínách, či jiných pomůckách a nehrozí tak poškození ošetřovaných osob. 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 nelékařských zdravotnických pracovníků a představení pozitivního vlivu simulační výuky na schopnosti a dovednosti studentů.



## Závěr

Zdravotníci při výkonu svého povolání musejí ovládat mnohé dovednosti a výkony, které musí navíc vykonávat často v časové tísní a ideálně by měli konat bezchybně, protože pokud tak nedělají, hrozí poškození pacienta. Během let praxe nad to mohou vnikat zlé návyky nebo se zkrátka na některé méně využívané výkony zapomene nejsou-li opakovány. Zejména teprve začínající studenti zdravotnických oborů se potřebují naučit a osvojit si schopnosti a dovednosti nezbytné k výkonu své budoucí profese, což však opět může být rizikové pro pacienty, pokud by si tyto praktické postupy měli nacvičovat přímo na nich. Právě takovéto problémy se v dnešní době pokouší pedagogové řešit využitím simulací ve vzdělávání. Existuje mnoho konkrétních a nápaditých způsobů, jak tuto metodu výuky využít, nicméně všechny mají společný cíl, a to naučit své studenty potřebné znalosti v bezpečném prostředí.

Cílem této práce bylo sumarizovat dohledané poznatky o vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků a využití simulací při jejich vzdělávání. Tento cíl byl splněn ve dvou dílčích cílech. Prvním dílčím cílem byla sumarizace poznatků o efektivitě simulační výuky, při kterém byly nastíněny přínosy a nevýhody u některých druhů simulační výuky. Dominoval hlavně přínos ve zlepšení retence znalostí a psychologický pocit bezpečí studentů. Z nevýhod se opakovala hlavně tematika časové a finanční náročnosti. Druhým dílčím cílem poté byla sumarizace poznatků o problematice implementace simulační výuky do studijních plánů. Zkoumalo se hlavně to, s jakými překážkami se musely instituce teprve zahajující výuku simulacemi vypořádat. 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 těch stávajících, již zaběhlých, studijních plánů. Dohledané poznatky by s ohledem na limitace měly být dále rozšířeny o další výzkum zabývající se například přímým porovnáním jednotlivých druhů simulační výuky a výuky klasické.

## Referenční seznam

AARKROG, Vibe. '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]. 2019, **9**(2), 1-18 [cit. 2023-01-06]. ISSN 2242458X. Dostupné z: doi:10.3384/njvet.2242-458X.19921

AL-GHAREEB, Amal Z. a Simon J. COOPER. Barriers and enablers to the use of high-fidelity patient simulation manikins in nurse education: an integrative review. *Nurse Education Today* [online]. 2016, **36**, 281-286 [cit. 2023-04-01]. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2015.08.005

BAAYD, Jami, Zoë HEINS, Dilys WALKER, Patience AFULANI, Mona STERLING, Jessica N. SANDERS a Susanna COHEN. Context Matters: Factors Affecting Implementation of Simulation Training in Nursing and Midwifery Schools in North America, Africa and Asia. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. 2023, **75**, 1-10 [cit. 2023-03-27]. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2022.10.004

BEHMADI, S., F. ASADI, M. OKHOVATI a R.E. SARABI. 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]. 2022, **10**(1), 48-53 [cit. 2023-01-19]. ISSN 23223561. Dostupné z: doi:10.30476/jamp.2021.89269.1370

BIRT, James, Emma MOORE a Michael COWLING. Improving paramedic distance education through mobile mixed reality simulation. *Australasian Journal of Educational Technology* [online]. 2017, **33**(6), 69-83 [cit. 2023-01-06]. ISSN 14493098. Dostupné z: doi:10.14742/ajet.3596

FERGUSON, Jane, Jayne ASTBURY, Sarah WILLIS, Jennifer SILVERTHORNE a Ellen SCHAFHEUTLE. Implementing, embedding and sustaining simulation-based education: What helps, what hinders. *Medical Education* [online]. 2020, **54**(10), 915-924 [cit. 2023-03-31]. ISSN 0308-0110. Dostupné z: doi:10.1111/medu.14182

CHANG, T.P., T. HOLLINGER, T. DOLBY a J.M. SHERMAN. 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]. 2021, **16**(6), 219-226 [cit. 2023-01-21]. ISSN 1559713X. Dostupné z: doi:10.1097/SIH.0000000000000521

KHAN, Rishad, Joanne PLAHOURAS, Bradley C. JOHNSTON, Michael A. SCAFFIDI, Samir C. GROVER a Catharine M. WALSH. 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 1469493X. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD008237.pub3

LABRAGUE, Leodoro J., Denise M. MCENROE – PETITTE, Dennis C. FRONDA a Arwa Atef OBEIDAT. Interprofessional simulation in undergraduate nursing program: An integrative review. *Nurse Education Today* [online]. 2018, **67**, 46-55 [cit. 2023-04-02]. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2018.05.001

LAMMERS, R.L., M.J. WILLOUGHBY-BYRWA, D.G. VOS a W.D. FALES. Comparison of Four Methods of Paramedic Continuing Education in the Management of Pediatric Emergencies. *Prehospital Emergency Care* [online]. 2022, **26**(4), 463-475 [cit. 2023-01-06]. ISSN 15450066. Dostupné z: doi:10.1080/10903127.2021.1916140

LESZCZYŃSKI, Piotr, Bożena MURACZYŃSKA, Arkadiusz WEJNARSKI, Bożena BACZEWSKA, Maria MALM a Bartłomiej DROP. Improving the quality of training paramedics by means of cadavers – a pilot study. *BMC Medical Education* [online]. 2021, **21**(1) [cit. 2023-01-13]. ISSN 1472-6920. Dostupné z: doi:10.1186/s12909-021-02498-

LIM, D., S. BARTLETT, P. HORROCKS, C. GRANT-WAKEFIELD, V. TIPPETT a J. KELLY. Enhancing paramedics procedural skills using a cadaveric model. *BMC Medical Education* [online]. 2014, **14**(1) [cit. 2023-01-17]. ISSN 14726920. Dostupné z: doi:10.1186/1472-6920-14-138

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

MCKENNA, Kim D., Elliot CARHART, Daniel BERCHER, Andrew SPAIN, John TODARO a Joann FREEL. Simulation Use in Paramedic Education Research

(SUPER): A Descriptive Study. *Prehospital Emergency Care* [online]. 2015, **19**(3), 432-440 [cit. 2023-02-15]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.3109/10903127.2014.995845

NAJJUMA, Josephine Nambi, Francis BAJUNIRWE, Margaret TWINE, Tamara NAMATA, Catherine Kalimba KYAKWERA, Moses CHEROP a Data SANTORINO. 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]. 2020, **20**(1) [cit. 2023-03-27]. ISSN 1472-6920. Dostupné z: doi:10.1186/s12909-020-02301-3

PRŮCHA, Jan a Jaroslav VETEŠKA. *Andragogický slovník. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4748-4.

ROHLÍKOVÁ, Lucie a Jana VEJVODOVÁ. *Vyučovací metody na vysoké škole: praktický průvodce výukou v prezenční i distanční formě studia.* Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4152-9.

ROURKE, Sue. 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]. 2020, **102** [cit. 2023-01-22]. ISSN 00207489. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijnurstu.2019.103466

WANG, Jun, Jie GUO, Yubin WANG, Dan YAN, Juan LIU, Yinghong ZHANG a Xianmin HU. Use of profession-role exchange in an interprofessional student team-based community health service-learning experience. *BMC Medical Education* [online]. 2020, **20**(1) [cit. 2023-04-02]. ISSN 1472-6920. Dostupné z: doi:10.1186/s12909-020-02127-z

WHEELER, B. a E. DIPPENAAR. The use of simulation as a teaching modality for paramedic education: a scoping review. *British paramedic journal* [online]. 2020, **5**(3), 31-43 [cit. 2023-01-06]. ISSN 14784726. Dostupné z: doi:10.29045/14784726.2020.12.5.3.31

## Seznam zkratek

atd.....	a tak dále
ITLS .....	International Trauma Life Support
START .....	Simple Treatment and Rapid Transport
tzv. ....	takzvaný