

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Roman Valenta

**Inovativní metody výuky ve vzdělávání zdravotnických
pracovníků a zdravotnických záchranářů**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Zdeňka Mikšová, Ph.D.

Olomouc 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, kterou jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, uvádím v seznamu použité literatury.

V Olomouci 30. 04.2021

.....
Roman Valenta

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Mgr. Zdeňce Mikšové, Ph.D., za její neutuchající elán, schopnost motivovat do další práce, cenné rady a hlavně trpělivost při vedení mé bakalářské práce. Poděkování patří také mé rodině a přátelům za podporu během celého studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Bakalářská práce
Téma práce:	Profese zdravotnický záchranář
Název práce:	Inovativní metody výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů
Název práce v AJ:	Innovational methods of teaching health carers and paramedics
Datum zadání:	2020-11-30
Datum odevzdání:	
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče
Autor práce:	Valenta Roman
Vedoucí práce:	Mgr. Zdeňka Mikšová, Ph.D.
Oponent práce:
Abstrakt v ČJ:	Cílem práce je shrnutí a představení aktuálních dohledaných poznatků moderních a inovativních metod výuky v oblastech kvalifikačního a postkvalifikačního vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků se zaměřením na obor zdravotnický záchranář. Text ve stručnosti představuje problematiku aktuálních a moderních výukových nástrojů, jako jsou metody e-learningu, gamifikace, simulace a virtuální reality, jež jsou v současné době využívány pro výuku zdravotnických profesionálů, či se do ní postupně začleňují. Práce sumarizuje výsledky studií, které potvrzují pozitivní dopady užití simulačních výukových metod na vzdělávání zdravotnických pracovníků, kladné dopady na klinickou bezpečnost pacientů, možnost užití těchto metod pro ověřování znalostí zdravotníků a otevírá nepříliš prozkoumané alternativní metody vzdělávání jako jsou virtuální realita a počítačové vzdělávání, jejichž benefity se jednoznačně nepotvrdily. Články a studie byly dohledány v databázích EBSCO, Medvik a PUB MED. Dohledáno bylo 86 článků a pro tvorbu bakalářské práce bylo využito 17 z nich, 13 článků cizojazyčných (angličtina, němčina, španělština).

Abstrakt v AJ:

The aim of this work is to summarize and present the current findings of modern and innovative teaching methods in the areas of qualification and post-qualification education of non-medical health professionals with a focus on the field of paramedics. This bachelor's thesis briefly presents the matters of current modern teaching methods, like an e-learning, gamification, simulation and virtual reality which are currently used for teaching medical professionals, or which are gradually being incorporated into it. The work summarizes the results of studies, which confirm the positive effects of the use of simulation teaching methods on the education of health professionals, positive effects on clinical safety of patients and the possibility of using this method to verify knowledge of medical professionals. It also gives us the not well-explored alternative methods of education such as virtual reality and computer education, whose benefits have not been unequivocally confirmed. Articles and studies, were retrieved in the EBSCO, Medvik and PUB MED databases. 86 articles were found and 17 of them were used for the creation of the bachelor's thesis, 13 were foreign language articles (English, German and Spanish).

Klíčová slova v ČJ:

výukové metody, e-learning, simulační výuka, počítačové vzdělávání, virtuální realita, nelékařský zdravotnický personál, zdravotnický záchranář

Klíčová slova v AJ:

teaching methods, e-learning, simulation teaching, computer education, virtual, reality, non-medical staff, paramedic

Rozsah: 35 stran / 0 příloh

Obsah

Úvod	7
1 Popis rešeršní činnosti	9
2 Inovativní metody výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů	11
2.1 Explikace vybraných pojmů z oblasti moderních a inovativních metod vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů	11
2.2 Simulační metody výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů	15
2.3 Vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů metodami virtuální reality a počítačového vzdělávání.....	26
2.4 Význam a limitace dohledaných poznatků	31
Závěr	32
Referenční seznam	33

Úvod

Žádoucími aspekty vnitřních kompetencí zdravotnických pracovníků, které získávají v procesu vzdělávání, jsou kritické myšlení, autonomní učení, týmové dovednosti, práce ve skupině a využití vědomostí v reálných situacích. K rozvoji uvedených dovedností však nevede tradiční vzdělávací proces založený na přednáškách připravených vyučujícími, kdy informace jsou směřovány od přednášejícího k posluchačům jednosměrným přenosem od učitele ke studentům. V této situaci je celková aktivace studentů mizivá (Serna-Corredor, Martínez-Sánchez, 2018, s. 447-454). Také proto je důležitým specifickým aspektem vzdělávání budoucích zdravotníků přenos znalostí do reálného profesionálního života. To zahrnuje mimo jiné i komunikaci v týmu, stanovení priorit, vyrovnání se se stresem apod. (Stern, 2016, s. 187-190). Velmi specifickou oblastí ve vzdělávání budoucích zdravotnických profesionálů je pak výuka předmětů urgentní, akutní či intenzivní medicíny, kde je třeba často rychlého rozhodování, efektivní komunikace, přínosného vedení týmu a správného klinického uvažování. Všechny tyto cenné kompetence se však nezískávají na přednáškách či samostudiích, nýbrž v klinické praxi, která je schopna ve studentech zanechat prokazatelně výraznější paměťovou stopu. Realizace takové praxe však není z různých důvodů vždy zcela možná. Řešení této problematiky se nabízí v implementaci moderních způsobů výuky, které jsou schopny přiblížit studentům definované situace a vést je tak k rozvoji jejich kompetencí, koordinaci a práci v multidisciplinárních týmech (Harazim et al. 2015, s. 202-212). Je tedy možno si položit otázku: Jaké existují aktuální poznatky o metodách výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů vedoucí k osvojení žádoucích kompetencí? Jaké jsou aktuální poznatky o moderních způsobech výuky s využitím simulačních technik ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů?

Cílem přehledové bakalářské práce je sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o moderních a inovativních metodách výuky vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů.

Díličmi cíli jsou:

Díličí cíl 1

Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky explikace pojmů a termínů vztahujících se k moderním výukovým metodám ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů.

Díličí cíl 2

Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o simulačních metodách výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů.

Vstupní studijní literatura:

VETEŠKA, Jaroslav a Michaela TURECKIOVÁ. *Kompetence ve vzdělávání*. Praha: Grada, 2008. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1770-8.

PLAMÍNEK, Jiří. *Vzdělávání dospělých: průvodce pro lektory, účastníky a zadavatele*. Praha: Grada Publishing, 2010, 318 s. ISBN 978-80-247-3235-0.

KOFRÁNEK, Jiří a Tomáš KULHÁNEK. Lékařské simulátory. In: *MEDSOFT: Český svaz vědeckotechnických společností*. Praha: Creative Connections, 2014, s. 123-147. ISBN 978-80-86742-38-0. ISSN 1803-8115.

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

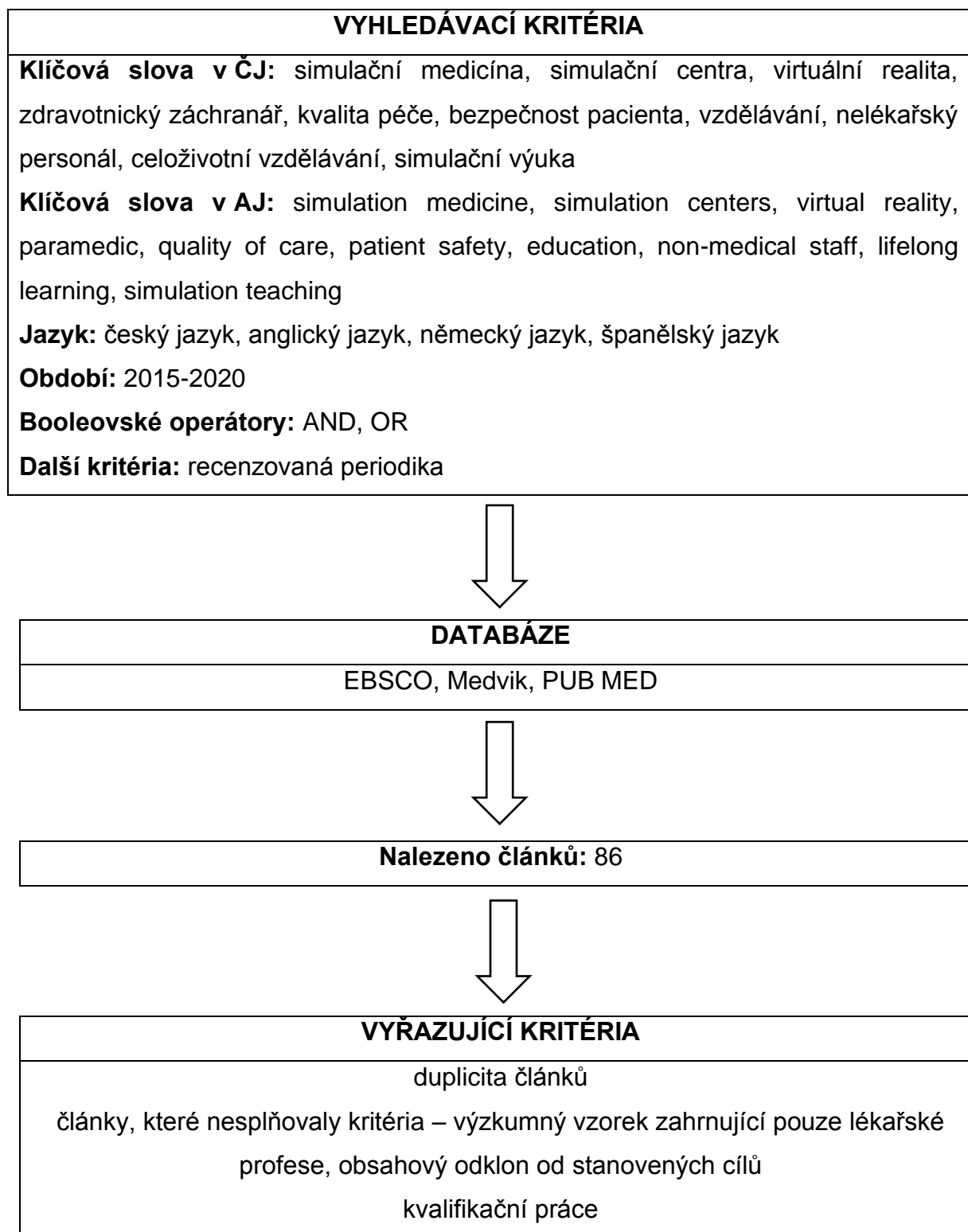
REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

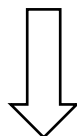
Zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání, ve znění pozdějších předpisů.

1 Popis rešeršní činnosti

Pro dohledání validních informací byl použit standardní postup rešeršní činnosti s použitím vhodných klíčových slov a s pomocí booleovských operátorů, jehož sumarizaci uvádí obr. č. 1.

Obr. č. 1 Sumarizace údajů k popisu rešeršní činnosti





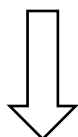
SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

EBSCO - 10
Medvik - 5
PUB MED - 2



SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ

Anaesthetist	1 článek
Anesteziologie a intenzivní medicína	2 články
Archivos de Medicina	1 článek
Educational Technology Research and Development	1 článek
International journal on biomedicine and healthcare	1 článek
JMIR Serious Games	1 článek
Journal of Medical Internet Research	2 články
Medical Studies/Studia Medyczne	1 článek
OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing	1 článek
Prehospital Emergency Care	1 článek
Scandinavian Journal of Caring Sciences	1 článek
Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare	1 článek
Česká stomatologie a praktické zubní lékařství	1 článek
Urgentní medicína	1 článek
Western Journal of Emergency Medicine	1 článek



PRO TVORBU PŘEHLEDU PUBLIKOVANÝCH POZNATKŮ BYLO POUŽITO 17 DOHLEDANÝCH ČLÁNKŮ

2 Inovativní metody výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů

Samotné slovo metoda pochází z řečtiny (methodos) a je překládáno jako způsob, obecný postup či cesta. Výuková metoda tedy vyjadřuje cestu k získávání stanovených vzdělávacích cílů. Metody vzdělávání patří mezi základní didaktické kategorie definované jako „koordinovaný systém činností učitele vedoucí žáka k dosažení stanovených vzdělávacích cílů“ (Průcha et al., 2013, s. 287). Čábalová (2011, s. 153) definuje výukové metody jako postupy, cesty či činnosti žáků a učitelů, jež vedou k naplnění výchovně-vzdělávacích cílů. Vyučovací metodu v didaktické oblasti Skalková (2007, s. 181) popisuje jako zamýšlenou organizaci činností učitele a žáků vedoucích ke stanoveným cílům. Výukové metody můžeme rozdělit na dvě základní skupiny, tj. metody tradičního vzdělávání a inovativní metody. Tradiční metody výuky se jeví jako direktivní, kde zásadní roli zastává učitel. Hlavním hnacím mechanismem tradiční výuky je vnější motivace v podobě klasifikace žáků, sankcí a trestů. Tyto metody mají především formu frontální výuky, kdy velkou část vyučovací dotace zabírá výklad učitele. Inovativní metody výuky mohou být charakterizovány jako nové pedagogické koncepce, jež jsou zaváděny do praxe. Často jsou označovány též jako alternativní metody, a to především z důvodu doposud nezavedené jednotné terminologie. V současnosti jsou chápány jako synonyma. Vztah inovačních a alternativních metod je někdy popisován následovně: inovační metoda myšlena jako zavádění nového prvku a alternativní metoda jako možnost volby jiného postupu než tradiční metodou výuky. Inovativní metoda vzdělávání má především aktivizační charakter studentů a je spojována s náročnější přípravou vyučujícího, na rozdíl od tradičních metod. Student se při využití inovativních metod výuky učí vyhledávat a zpracovávat informace, zjišťuje si informace, učí se komunikovat v týmu, týmové spolupráci a koordinaci týmu. Stává se tak aktivním článkem celého vzdělávacího procesu (Zormanová, 2012 s. 1-164).

2.1 Explikace vybraných pojmů z oblasti moderních a inovativních metod vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů

Jednou z rozsáhlých oblastí inovativních metod je digitální vzdělávání. Do této kategorie patří široké spektrum možných portfolií, jako počítačová online/offline

výuka, figuríny o vysoké věrnosti, scénáře s virtuálním pacientem, prostředí virtuální reality, gamifikace, seriózní hry aj. Nejčastěji v praxi dochází ke kombinaci jmenovaných možností spolu s nedigitální (tradiční) výukou, která je pak známá pod pojmem smíšená výuka, kde se jako tradiční výuka považuje využití učebnic (papírové formy), didaktické přednášky, výuka tváří v tvář nebo využití figurín o nízké věrnosti. Potenciální přínos digitálního vzdělávání jako inovativní metody pro zdravotnické profese byl uznán jako kladný a perspektivní i Organizací spojených národů (Brusamento et al. 2019).

Velké spektrum inovativních kategorií vzdělávání lze obsáhnout pojmem e-learning. E-learning lze definovat jako vzdělávací proces, během kterého je využíváno různých informačních a komunikačních technologií k naplnění předdefinovaných vzdělávacích cílů. Hlavním účelem této vzdělávací metody je především zvýšení dosažitelnosti vzdělávání. Výhoda je především v přístupu k výukovým materiálům i u distančních modelů výuky. Tato metoda s sebou přináší značně komplexní řešení výuky. Do samotného konceptu e-learningových metod výuky lze totiž zahrnout prostředky jako webové stránky, mobilní aplikace, elektronické testy, konference, chat, úkoly, diskuse atd. E-learning může být dále dělen podle rozdílného charakteru na online výuku/e-learning a offline výuku/e-learning. Při online výuce dochází k interakci mezi vyučujícím a studenty v reálném čase díky využití konferenčních hovorů, chatu, audiokonferencí, videohovorů apod. U offline formy je tomu naopak, účastníci výuky nejsou spolu v reálném čase v kontaktu a využívají jiné platformy jako mobilní aplikace, audioknihy, elektronické učebnice a webové portály k naplňování vzdělávacích cílů (Harvan, Stejskalová, 2010, s. 88-90).

Inovativní a moderní výukovou metodou je i gamifikace. Gamifikací ve vzdělávání se rozumí vkládání prvků herního prostředí/designu do jiné činnosti za účelem ztraktivnění dané oblasti. Má vést k prohloubení zájmu, zaujetí cílového objektu, a tedy k zvýšení motivace k učení. Argumentem pro využití gamifikace jako metody vzdělávání se jeví ten, že pro současné generace je to prostředí blízké, známé, a vytváří se tak prostor, ve kterém zvládají dobře fungovat i komunikovat, a to především na základě zkušeností z osobního života. V řadě zemí Evropské unie existuje již několik oficiálních koncepcí na zapojení her do výuky/gamifikaci výuky, avšak v České republice doposud žádná neexistuje. Významný nárůst gamifikace jako výukové metody v blízké budoucnosti je předpokládán především na základě výrazného procenta současných studentů pedagogických fakult, jež sami hry hrají a

očekává se tedy, že budou mít k této metodě blíže než jejich současní starší kolegové v praxi (PICKA, K. 2015).

Pojem simulace pochází z latinského slova *simulatio*, které je překládáno jako napodobování či přetvářka. Simulaci v asociaci se vzděláváním lze tedy definovat jako vzdělávání na podkladě imitování reálných věcí, situací a procesů. Počátky simulace v oblasti medicíny se datují již do 17. století, kdy se tehdejší lékaři učili svému umění na tělech zemřelých. Za první uměle vytvořenou datovanou figurínou z lidské kůže a kostí se považuje model porodní asistentky Madame du Coudray, která jej vytvořila za účelem simulace výuky vedení porodů. Simulační přístroje jako takové pak prodělaly významnějšího pokroku až v roce 1960, kdy po téměř 200 letech začínají vznikat první modely (dodnes známé jako Resusci Anne) pro nácvik kardiopulmonální resuscitace. Významný impulz přišel z oblasti letectví, kde se právě simulační тренаžéry doposud hojně využívají v různých oblastech vzdělávání. V 80. letech 20. století David Gaba zakomponoval patientské simulátory do výuky anesteziologů a Univerzita v Miami vyvinula patientský simulátor pro kardiology (pojmenovaný Harvey), který je schopen již na podkladě počítačového softwaru demonstrovat časté, ale i raritnější kardiologické problematiky. V roce 2000 pak dochází k vytvoření nejmodernějšího patientského simulátoru známého jako Sim Man 3G (Veselá, 2018, s. 6-8).

Virtuální simulace je dalším typem moderní výukové metody, která úzce souvisí s pojmy počítačová simulace či počítačové simulované vzdělávání. Stejně jako gamifikaci, lze tuto metodu zahrnout do e-learningových strategií výuky. Virtuální simulace se odehrává v prostředí virtuální reality, jedná se tedy o propojení simulace jako takové zasazené do virtuálního prostředí. Dostál a Klemenet (2018, s. 67-68) definují virtuální realitu jako technologii, která umožňuje uživateli integrovat se se simulovaným prostředím. Uměle je vytvořena iluze skutečného nebo fiktivního světa, který navozuje atmosféru vizuálního zážitku za pomoci obrazovky počítače a speciálního audiovizuálního zařízení, např. v podobě helmy, či dokonce speciálního oblečení snímajícího pohyb a stimulujícího hmat. Americká asociace lékařských vysokých škol definuje virtuálního pacienta, který se bezesporu s touto metodou vzdělávání pojí, jako specifický počítačový program, který dokáže simulovat skutečné životní scénáře, kde účastníci vzdělávání zastupují role zdravotnického personálu, jenž odebírá od virtuálního pacienta anamnézu, fyzikálně jej vyšetřuje a samozřejmě činí diagnostická a terapeutická rozhodnutí. Virtuální simulace je v jistých oblastech

úzce spjata se simulační metodou výuky jako takovou a v řadě věcí na sebe navazují (Vondrušková, L. 2014, s. 44- 46).

Simulace, jako metoda výuky najde své uplatnění napříč všemi zdravotnickými obory a stejně tak ji lze využít i pro kvalifikační a postkvalifikační vzdělávání profesionálů v přednemocniční neodkladné péči. Vzhledem k charakteru této specifické oblasti zdravotní péče je pak stejně důležitý nácvik technických i netechnických dovedností. V zahraniční literatuře se technické dovednosti označují „hard skills“ a jedná se tedy o nácvik praktických úkonů, jako je kardiopulmonální resuscitace, hrudní punkce, zajištění invazivních vstupů, invazivní i neinvazivní alternativy zajištění dýchacích cest apod. K těmto výkonům existuje celá řada modelů od jednoduchých maket na punkci periferní žíly, až po sofistikované figuríny. Návyk se u frekventantů¹ či studentů, kteří absolvují výuku, buduje opakovaním postupu. Netechnické kompetence, v zahraničí označované jako „soft skills“ nebo „human factors“, jsou neméně důležitou složkou. Jedná se především o komunikaci a profesní vztahy, které jsou nepostradatelné pro dobré týmové fungování, na kterém je přednemocniční péče v mnoha oblastech založena. Uvádí se, že 70-80 % chyb ve zdravotnictví vzniká právě na podkladě lidského selhání, což zahrnuje i rozhodovací proces, vedení týmu, spolupráce v týmu, orientace v řešeném problému, delegování úkolů atd. (Veselá, 2018, s. 6-8). Efektivního zdokonalování této specifické oblasti nelze dosáhnout jiným typem výuky než právě využitím simulačních kazuistik. Uvedení frekventanta do fiktivního scénáře s mnoha realistickými prvky vyvolává, v dotyčném potřebu rychlého rozhodování, kritického myšlení, spolu se současnou demonstrací technických výkonů. Frekventant zároveň musí brát ohledy na pacientovu bezpečnost a chránit jej před jeho případným profesionálním selháním. Simulace pro vzdělávání ve zdravotnictví prostřednictvím využití virtuálního prostředí, scénářů s virtuálními pacienty, stejně jako využití figurín o vysoké, či střední věrnosti, umožňují nácvik psychomotorických a technických dovedností (Brusamento et al. 2019). Simulaci ve zdravotnictví tak lze prakticky rozdělit do 3 základních oblastí, dle nejčastějšího záměru využití. V první oblasti se studenti učí izolovaně technické dovednosti, jako punkce perikardu, zajištění periferní žíly, zajištění dýchacích cest apod. Druhou možností metod simulační výuky je upevňování klinických znalostí na připravených patientských kazuistikách. Třetí oblast zahrnuje zvyšování

¹ frekventant – jedná se o účastníka školení/kurzu/vzdělávání

netechnických kompetencí, jako komunikace v týmu, spolupráce a s tím témata rozvíjející právě tuto oblast (Veselá, 2018, s. 6-8).

2.2 Simulační metody výuky ve vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů

Využití simulace jako nástroje vzdělávání nabývá ve světě v posledních letech na síle a její rostoucí význam je patrný také v Evropské unii. Řada školících institucí zdravotnické záchranné služby pracuje se simulátory, či dokonce má svá vlastní simulační centra a výcvik se tak posunuje od popisných kazuistických cvičení ke stále reálnějším simulovaným scénářům (Schaumberg et al. 2017, s. 189-194).

Stern (2016, s. 187-190) ve své práci uvádí potvrzený model, který je využitelný během celého scénáře simulačního vzdělávání. Nejprve jsou účastníci seznámeni s organizačními náležitostmi a prostředím, následované zaškolením na simulačním zařízení (demonstrace vlastností simulátoru, dostupné přístrojové zdravotnické vybavení, terapeutické možnosti), poté absolvování teoretického bloku, uvedení scénáře a samotná realizace scénáře, který se má nahrávat na audiovizuální zařízení a v přímé návaznosti pokračovat debriefingem². Na debriefing je kladen zvláštní důraz a lektori by měli být speciálně proškoleni pro jeho vedení. Debriefing je „srdcem a duší“ celého procesu. Měl by vést k sebereflexi zúčastněných a tím k získávání zkušeností pro reálnou zdravotnickou praxi.

Pokročilé patientské simulátory jsou považovány za nejrealističtější přiblížení skutečného pacienta. V zahraniční a odborné literatuře jsou tyto figuríny označovány jako high fidelity či Hi-Fi. Použití těchto simulátorů má vést k nácviku technických dovedností, osvojení komunikačních dovedností, či natrénování práce v týmu a interpersonálních vztahů. Pro nácvik technických dovedností simulátory umožňují různé výkony a demonstrace různých fyziologických i patofyziologických stavů v závislosti na druhu výrobce. Rámcově lze však na simulátorech provádět kanylaci žil a tepen, zajištění dýchacích cest, punktovat hrudník, katetrizovat močový měchýř, provádět resuscitaci a další. Součástí vybavení takového simulátoru je obvykle i patientský monitor, který je schopen účastníkům simulační výuky zobrazovat EKG, hodnoty a křivky arteriálního tlaku, neinvazivně měřeného tlaku, saturaci krve,

² debriefing-jedná se o skupinový rozbor/analýzu/intervenci při řešení důležité/krizové/významné události

kapnografii, tělesnou teplotu, intrakraniální tlak, tlak v pulmonální cévě a další. Na figuríně je pak možno provádět fyzikální vyšetření jako je auskultace břicha a hrudníku s fyziologickými i patofyziologickými jevy, vyšetření fotoreakce zornic, palpace pulzace na víceru lokalitách aj. Z terapeutického hlediska lze aplikovat naprogramovanou farmakoterapii, na kterou je simulátor schopen fyziologicky reagovat prostřednictvím předprogramovaného modelu či prostřednictvím intervence lektora. Součástí některých simulátorů mohou být také rezervoáry s imitací různých tělních tekutin, či oxidem uhličitým pro reálnější nácvik intubace. Verifikace nasazené terapie může být ze strany simulátoru demonstrována hlasem lektora přeneseným na simulátor pomocí zabudovaných či externích zvukových reproduktorů, či změnou vitálních funkcí (Harazim et al. 2015, s. 202-212). Mezi nejčastěji simulované výkony McKenna et al. (2015, s. 432-440) řadí dětskou intubaci, a naopak nejméně časté je podávání medikace a zavádění intravenózních vstupů.

V systematické přehledové práci, zahrnující na dvacet studií s celkovým počtem 1382, účastníků je popisováno zjištění, že figuríny s vysokou věrností dosahují většího efektu pro zlepšování dovedností než figuríny o nízké věrnosti. Studie se svým omezením v rešeršní činnosti zaměřuje na všechna pediatrická témata (vzdělávání v oblasti pediatrie). Mezi účastníky studií jsou zahrnuty jak nelékařské, tak i lékařské profese, a to v zastoupení zejména pediatričů, všeobecných sester, porodních asistentek a lékařů. Efekt digitálních vzdělávacích technologií hodnotí 6 studií o 320 účastnících využívajících vysoce věrné figuríny, 5 studií s figurínami o nízké věrnosti, 12 studií současně hodnotí počítačové vzdělávání, jedna studie využití mobilních telefonů ve vzdělávání, jedna studie virtuální realitu a jedna studie tradiční výuku. Z výsledků většiny studií vyplývá, že digitální vzdělávání je minimálně stejně účinné, nebo účinnější v porovnání s kontrolní studií (tradičními výukovými metodami). Vysoká kvalita zvukové reprodukce při simulačních metodách výuky je spojena s vyšším postintervenčním skórem, které měřilo dovednosti, znalosti, přístup frekventantů a jejich spokojenost s celkovým průběhem. Všechny studie mapovaly skóre psychomotorických dovedností, včetně času potřebného pro dokončení jednotlivých kroků, jako intubace, resuscitace atd. Ze závěrů je však patrné, že kvalita důkazů byla nízká vzhledem k nekonzistenci jednotlivých studií, jejich nepřesnostem či blíže nespecifikovanými limitacemi (Brusamento et al. 2019).

Jedním z hlavních cílů simulačních metod výuky by mělo být zlepšení komunikačních dovedností jednotlivců i celých týmů. Nácvik komunikace, týmovou

spolupráci, stanovení priorit, dynamické myšlení a unikátní možnost zpětné vazby v podobě kvalitního debriefingu zdůrazňuje Stern (2016, s. 187-190), jako nejdůležitější smysl simulačního vzdělávání. Frekventant by měl být schopen srozumitelně a hlasitě vyjádřit jakou intervenci právě provádí a adresně delegovat další úkoly. Komunikace by měla probíhat ve smyčkách, kdy po adresném sdělení zopakují požadavek a jeho samotnou realizaci (podej 1 mg adrenalinu -> rozumím, podat 1 mg adrenalinu a podávám 1 mg adrenalinu). Samotné simulační scénáře by pak měly přispívat k budování atmosféry důvěry a předávání si informací. Simulační výukové metody vedou k zefektivnění práce zdravotnických profesionálů v praxi a současně snižují počet komplikací a mortalitu pacientů. Na závěr by měla vést tato výuka ke zlepšení pocitu z kvalitně odvedené práce, a to jak v prostředí klinickém, tak v prostředí vzdělávání.

Se simulační metodou výuky přichází do oblasti zájmu otázka jejího vhodného zařazení do vzdělávacího programu. Odborníci uvádějí, že nejlepší cestou je postupný progres, kdy zpočátku studia je vhodné zařazovat simulátory o nízké věrnosti bez dalších rušivých elementů prostředí, až k vysoce věrným figurínám s imitací „skutečného“ světa. Uvádí se, že nevhodné nastavení obtížnosti a věrnosti scénáře vede ke kognitivnímu přetížení studentů a současně k jejich neadekvátnímu výkonu. Tomuto tématu se věnují autoři studie zahrnující 39 studentů oboru zdravotnický záchranář prvního ročníku na Západoaustralské univerzitě s průměrným věkem 22,7 let a ženským zastoupením 51 %. Studenti jsou náhodně rozděleni na dvě skupiny, ve kterých je 20 absolvujících cvičení se simulátory o nízké věrnosti a 19 o vysoké věrnosti. Pro simulaci u obou skupin je využíván pokročilý patientský simulátor, který představuje pacienta s obstrukcí dýchacích cest. Studenti obou skupin jsou vybaveni všemi potřebnými pomůckami včetně defibrilátoru, laryngoskopu a Magillových kleští. Rozdíl ve scénáři obou skupin spočívá v okolním prostředí, které se situuje v místnosti určené pro simulace. Skupina s nízkou věrností simulace zásah provádí v klidném a tichém prostředí bez rekvizit, zatímco skupina s vysokou mírou věrnosti simulace v imitaci prostředí diskotéky s patřičnými světelnými efekty, hlasitou hudbou, postavou netrpělivého vyhazovače, zoufalé přítelkyně klečící u simulátoru apod. Psychologické ponoření a kognitivní zátěž u studentů jsou sledovány pomocí tepové frekvence, pohybu očí, dotazníku sebehodnocení a nezávislým pozorováním pro výkon (zejména časem pro vyřešení problému a úspěšným odstraněním překážky v dýchacích cestách). Z výsledků

studie vyplývá, že studenti, kteří absolvují vyšší věrnost simulace, jsou hluboce ponořeni do situace a zažívají větší kognitivní zátěž než druhá skupina. To potvrzuje i jejich vyšší tepová frekvence. Skupina s vysokou věrností zdárně ožíví pacienta v 58 % (11 studentů), oproti druhé skupině, kde se úspěšnost pohybuje kolem 30 % (6 studentů), to však autoři neshledávají jako statisticky významný rozdíl. Rozdíl, který je popisován důrazněji, shledávají v časovém horizontu, kdy frekventanti věrnější simulace jsou schopni problém vyřešit s časovým průměrem 5,7 minuty v porovnání s druhou skupinou a časem 8 minut. Čili rozdílem 2,3 minuty. Ve výsledcích shrnují, že studenti s vysokou věrností simulace zažívají hlubší ponoření do situace, pocit naléhavosti a dosahují vyššího výkonu, oproti skupině s nízkou věrností simulace, kde studenti dosahují většího pocitu úzkosti, nízkého ponoření do situace a celkově pomalejšího výkonu. Autoři závěrem popisují, že při adekvátním zařazení simulace o vysoké věrnosti do výukového programu (za předpokladu zvládnutí nutných teoretických základů) přináší metoda významnou kognitivní zátěž studentů, ale se značnou edukační a výchovnou hodnotou (Mills et al. 2016, s. 10-18). Podobným tématem se zabývají i Schaumberg et al. (2017, s. 189-194), kteří v závěru své práce uvádějí, že navzdory rozšířenému používání simulátorů v edukaci profesionálů v urgentní medicíně, neexistuje dostatek důkazů o tom, do jaké míry a v jakém stadiu vzdělávání má být simulace realistická k dosažení optimálního úspěchu vzdělávacího cíle. Náročnost simulace by pak měla korespondovat s potřebami a úrovní znalostí účastníků. Důležitost směřování pozornosti na jednotlivé cílené oblasti výuky či komplexní péči zmiňuje i Veselá (2018, s. 6-8). Uvádí, že tento moderní trend výuky by měl být podporován a vhodně řazen do učebních osnov. Autor Aebersold (2018) popisuje závěry studií několika autorů, kteří publikovali své poznatky ohledně efektivity vzdělávání založeného na simulaci následovně: Nehring a Lashely (2009 cit. podle Aebersold, 2018) ve svém 40letém přehledu využití a vývoje různých typů simulací předpověděli rostoucí trend v začlenění do pregraduálního vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků a zdůraznili potřebu vypracování jednotných norem pro zajištění kvality výuky s asociací využití simulačních vzdělávacích metod. Doolen (et al. 2016 cit. podle Aebersold, 2018) v systematickém přehledu prací zaměřeném na pregraduální vzdělávání v ošetrovatelství uvádějí závěr, že simulační vzdělávací metody jsou efektivní strategií pro výuku. V této práci hodnotí atributy jako lékovou bezpečnost, hygienu rukou, bezpečnost komunikace, získávání a přenos znalostí. Jako studenty

dobře přijímanou metodu výuky ji ve své studii hodnotí Cant a Cooper (2017 cit. podle Aebersold, 2018). Ze studie vyplývá, že se studentům kvalitně propojují oblasti teorie s praxí a prokazuje její celkový pozitivní dopad na získávání znalostí, psychomotorických dovedností, kritického myšlení, sebereflexe, budování důvěry a spokojenosti. Hayden et al. (2014 cit. podle Aebersold, 2018), zabývající se vlivem nahrazení klasické klinické výuky simulacemi, nenachází žádný rozdíl v hodnotících tabulkách na konci vzdělávacího programu u studentů, kteří mají 25 % nebo 50 % klinické výuky nahrazeno simulační výukou, oproti těm, kteří absolvují simulační vzdělávání v maximální míře 10 %. Tím výsledky prokazují, že klinická výuka může být nahrazena simulací. Rovněž autoři nenachází významné rozdíly v připravenosti nových absolventů v jejich prvních 6 měsících zaměstnání. Výsledkem tohoto šetření je vydání doporučení ve spolupráci s Národní ligou ošetřovatelství, která doporučila děkanům a jiným vedoucím příslušných institucí vzdělávajících zdravotníky, jak začlenit a podporovat simulaci v pregraduálním vzdělávání. McKenna et al. (2015, s. 432-440) ve své práci rovněž zmiňují vhodnost náhrady klasické klinické výuky vybraných kapitol simulační výukou, která dle několika zmíněných studií plnohodnotně a v některých případech i efektivněji nahrazuje klinickou výuku.

Serna-Corredor a Martínez-Sánchez (2018, s. 447-454) zmiňují, že i přes rostoucí integraci simulace do výuky je pořízení vysoce věrných simulátorů, jejich používání a rozšiřování stále limitováno finanční nákladností, náročnou technickou i časovou infrastrukturou. Upozorňují však, že dobrý studijní program může být realizován na jiných méně nákladných alternativách, jako jsou simulování pacienti (herci), modely a figuríny o nízké věrnosti, kde jde o kvalitu nastaveného scénáře a ne ekonomickou, materiální a strukturální podporu. Cíl integrace praktických a teoretických dovedností je pak stejně tak realizovatelný. Studie, která se zaměřuje na využití simulace v pregraduálním vzdělávání zdravotnických záchranářů, zahrnuje 389 průzkumů, které byly shledány jako platné z původních zaslaných 638. Průzkumu se účastnily různé instituce vzdělávající zdravotnické záchranáře dle příslušných akreditací. Průzkum se sestával z 56 otázek týkajících se simulačního zařízení, fakulty, metodiky simulace, logistiky, charakteru programu atd. Všichni tázaní uvedli, že vlastní nebo mají přístup k jednoduchým trenažerům a 97 % je používá. Manekýny pro zajištění dýchacích cest a žilní punkci se jeví jako nejpoužívanější a to ve 100 %, manekýna pro intraoseální vstup spolu s EKG v 98 % a cvičný AED trenažér v 92 %. Využívání ostatních jednoduchých simulátorů mělo

klesající tendenci. Například 12-ti svodové EKG má četnost 309 a využívání je v 84 %, simulátor pro intramuskulární a subkutánní injekce je dostupný ve 4 případech a využívanost je 7 %. Pokročilé figuríny má k dispozici 91 % akreditovaných center (76 % vlastnilo a 15 % k nim mělo přístup). 71 % center uvádí jejich používání. Rozdíl je zjevný mezi institucemi, které simulátor vlastní a používají jej častěji, oproti těm, které k nim mají přístup a použití je méně časté. Vzhledem k věkové kategorii, kterou pokročilé figuríny zastupují, jsou nejpoužívanější dospělé figuríny a to v 99 %, dětské simulátory ve 43 %, kojenecké 46 % a novorozenecké v 18 procentech. Jako hlavní důvod nepoužívání pokročilých simulátorů je uváděn nedostatečně proškolený personál. Ve vzdělávání zdravotnických záchranářů uvádí 23 % programů, že nikdy nenahrazuje vzdělávací cíl určité oblasti simulací namísto klinické praxe (McKenna et al. 2015, s. 432-440). Podobný názor je popisován Schaumbergem et al. (2017, s. 189-194), kdy vyzdvihují důležitost scénářů a jejich co nejuvěrnější podobu, stejně tak jako kvalitu lektorů schopných koordinovat propojení technických a netechnických vědomostí. Uvádějí, že dobře nastavený scénář v kombinaci s jednoduchou resuscitační figurínou je prospěšnější, než pokročilý simulátor s amatérsky nastavenou situací. Veselá (2018, s. 6-8) ve svém článku popisuje expanzivní růst simulačních center a laboratoří a jako předešlí autoři upozorňuje, že nákupem nákladného vybavení nevzniká jistota zvýšení kvality výuky. Popisuje nutnost vychovat erudované lektory, kteří budou schopni provést studenty kvalitně a bezpečně celou simulací v komplexním podání. Upozorňuje například na riziko špatně lektorsky zvládnutého debriefingu, který může v absolventech zanechat traumatizující myšlenky selhání. Debriefing je v současnosti jednou z nejvíce studovaných oblastí simulačních výukových metod. Leighton et al. (2015 cit. podle Aebersold, 2018) zdůrazňují, aby instituce využívající simulační metody výuky neustále sledovaly aktuální doporučení a literaturu věnovanou tomuto tématu. Lektori by měli být pravidelně školeni a provádět praktický nácvik svých dovedností. Důraz by měl být kladen na zpětnou vazbu od studentů a na zkušenosti ostatních institucí. Neměla by být opomíjena existence nástrojů pro hodnocení debriefingu a vhodnost jejich využívání. Stern (2016, s. 187-190) vidí smysl simulační medicíny hlavně v jejím psychologickém efektu. Uvádí, že zakoupení simulačního zařízení je bezesporu nutnou podmínkou, ale ne nejvýznamnější. Ta podle autora spočívá v dobrém programu simulačního centra, který závisí na personálních kvalitách.

Varuje před obvyklým zakoupením vysoce sofistikované technologie v řádu milionů korun, která často skončí jako nevyužitá ve „skříní“.

Simulační metody v pregraduálním vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů

Simulaci lze charakterizovat jako alternativu výuky, při které studenti získávají a prohlubují své vědomosti, zkušenosti a dovednosti pomocí rekonstrukcí reálných situací z praxe, jež jsou připraveny na základě speciálních scénářů. Simulační úlohy, absolvované studenty, jim dovolují opakovaně upevňovat technické i netechnické dovednosti, které mohou využít v nadcházející klinické praxi. Nespornou výhodou je možnost výkony provádět opakovaně, stejně jako jejich analýzu. Hlavním cílem využití simulace ve vzdělávání je zvyšování bezpečnosti pacientů před poškozením zdravotnickým personálem. Tedy prevence poškození pacientů studenty a také jako investice do předcházení chybovosti v jejich budoucí klinické praxi. Studenti také mají během simulačních cvičení jedinečnou možnost seznamovat se a pracovat s nejrůznějšími zdravotnickými prostředky a vybavením (Betke et al. 2020, s. 31-34). V současnosti je simulace stále více integrována do praktické výuky studentů v pregraduální oblasti vzdělávání, avšak ne již pouze jako její doplněk, ale také jako metoda učení s kladnou potencií pro rozvoj kompetencí. Využití simulačního vzdělávání je nezbytné zahrnout minimálně jako pedagogickou podporu do pregraduálního vzdělávání zdravotníků. Její užití vede ke zmírnění úrovně stresu a současně usnadňuje proces učení a získávání adekvátních kompetencí. Silnou oporou pro rozvoj simulace v pregraduálním vzdělávání nelékařů se stala bioetika, která se zabývá ochranou práv pacientů, jejich bezpečností a kvalitou vzdělávání zdravotníků (Serna-Corredor, Martínez-Sánchez, 2018, s. 447-454). Zakotvení simulačních výukových metod do učebních programů popisuje i Aebersold (2018), který uvádí, že fakulty si již nemohou déle dovolit brát simulaci pouze jako doplněk, nýbrž je třeba ji začlenit do celého vzdělávacího procesu. Podobné využití metod simulační výuky ve své studii popisují i McKenna et al. (2015, s. 432-440), v níž kladou důraz na rostoucí význam jejího zařazení do zdravotnického vzdělávání. Uvádějí poznatky z několika zdravotnických oborů, ze kterých vyplývá, že dochází ke zlepšování znalostí a praktických dovedností. Pozitivní efekt byl shledán i v obecně klesající tendenci chybovosti studentů oboru zdravotnický záchranář při jejím využití ve studiu. Patrný je i přínos v oblasti bezpečného vzdělávání bez rizika poškození

pacienta a výhoda oproti klasické klinické výuce, která spoléhá pouze na náhodné setkání s pacienty různého zdravotního stavu. Tato metoda výuky s sebou tedy přináší možnost nácviku méně častých či vzácných zdravotních stavů pacienta, se kterými se pouze při klasické klinické výuce (v české nomenklatuře zažit pojem odborná praxe) nemusí každý student setkat. Zatímco při simulacích, které lze opakovat, je možno dosáhnout rovnoměrného naplnění vzdělávacích cílů u všech studentů (Betke et al. 2020, s. 31-34). Student má příležitost při simulaci absolvovat skutečné klinické scénáře a během nich se stává ústřední postavou dalšího vývoje pacientova stavu. V tu chvíli je účastník simulační výuky nucen využít veškeré své praktické i teoretické znalosti a kompetence k adekvátnímu zajištění pacienta. Student je veden k vytvoření adekvátního diagnostického, terapeutického plánu a zároveň etickému přístupu. Klíčovou roli zde hraje i vyučující, který poskytuje zpětnou vazbu na základě celkového průběhu scénáře (Serna-Corredor, Martínez-Sánchez, 2018, s. 447-454).

Simulační metody v postgraduálním vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů

Poskytování zdravotních služeb v přednemocniční neodkladné péči zahrnuje celou řadu zdravotních stavů, od těch s malou naléhavostí, až po ty život ohrožující. Cílem simulace je tedy co nejdříve napodobit tyto krizové situace a opakovaně si nacvičovat zásahy v kontrolovaném prostředí. Proto je nutné udržovat erudici zdravotnických profesionálů na odpovídající úrovni tak, aby byli schopni zajistit kvalitní péči i u raritnějších stavů. Profesionální poskytovatel přednemocniční neodkladné péče musí být schopen nést zodpovědnost i za složité klinické situace, zvládnout je, a přitom dbát na bezpečnost pacienta. K tomu je však zapotřebí častá expozice v řešení takových případů. Studie, která se zaměřuje právě na jednu z těchto méně frekventovaných oblastí, hodnotí efekt vzdělávacího přínosu u vysokoenergetických poranění v přednemocniční péči. Četnost těchto úrazů ve Spojeném království a Skandinávii je odhadována asi na 20-50 případů na 100 000 obyvatel za rok. Z výsledků studie pak vyplývá význam role opakování těchto náročných scénářů, což vede k intenzivnějšímu zážitku frekventantů korespondujícího se zlepšením péče o pacienty. K věrnosti simulace přispívají okolní audiovizuální efekty, reakce simulátoru na podanou terapii a změny vitálních funkcí simulátoru. Frekventanti opakovaně zdůraznili komunikaci s pacientem v takové

situaci jako velmi přínosnou. Paradoxně ve výsledcích studie se však komunikace projevuje jako významná mezera, kdy vzhledem k tomu, že se nejedná o skutečného pacienta, mají frekventanti tendenci ji opomíjet a zaměřovat se spíše na „monitor“. Ve vlastním zhodnocení absolventi kurzu nachází tuto metodu výuky jako smysluplnou a efektivní. Autoři šetřením došli k závěru, že simulační metoda výuky je efektivnější, než tradiční vzdělávací nástroje či demonstrace na pitevnách. Ze závěrů vyplývá význam reálnosti celého scénáře, který je dle autorů efektivnější než užití simulační metody výuky, jejíž celková věrnost a reálnost je nízká. V účastnících díky reálnosti simulačního cvičení dochází ke vzniku ambicí pro další odborné vzdělávání. Význam simulace pak tedy může být v alternativě vzdělávání málo frekventovaných zdravotních stavů pacienta, které jinak zdravotnický profesionál musí sbírat řadu let v praxi, aby dosáhl potřebné profesionální jistoty v péči o raritnější zdravotní stavy pacientů (Abelsson et al. 2016, s. 234-240). Přínos simulací pro výuku profesionálů v přednemocniční péči potvrzuje Veselá (2018, s. 6-8), a také vyzdvihuje možnost udělat chybu v bezpečném prostředí. Podotýká, že takové pochybení je nutné správně rozpoznat a příště mu účelně předcházet. Konstatuje, že tato metoda za předpokladu správnosti a efektivnosti pojetí dokáže dobře připravit členy výjezdových skupin na nejrůznější náročné situace, se kterými se posádky mohou setkat.

Personální požadavky, prostorové a materiální vybavení simulačního centra

V simulačních centrech by měli působit erudovaní instruktoři³, s dostatečnými klinickými i teoretickými vědomostmi a kompetentní k výuce příslušných předmětů. Lektor by měl být také schopen vhodné týmové komunikace. Technik, který se specializuje na provoz simulátoru, by měl být nedílnou součástí takového centra a zároveň má za úkol dbát o technické a přístrojové vybavení centra (Stern 2016, s. 187-190). Nezbytnou součástí samotných simulačních cvičení⁴ je pak pracovník, který celý kurz vede, mentoruje a zajišťuje komplexnost realizace scénáře. Během cvičení dohlíží na adekvátní odpověď simulátoru. Účastníci simulační výuky si tak mohou bezúhonně vyzkoušet terapeutické postupy, za které by jinak v klinické praxi museli převzít odpovědnost i s případnými následky. Simulátor tak může reagovat

³ Z důvodu jasně nedefinované terminologie v této oblasti a vzhledem k publikovaným poznatkům z různých částí světa, kde se názvosloví této pozice liší, jsou slova *lektor*, *instruktor*, *vyučující*, *cvičící* případně *pedagog* považována za synonyma.

⁴ Z důvodu jasně nedefinované terminologie v této oblasti a vzhledem k publikovaným poznatkům z různých částí světa, kde se názvosloví tohoto procesu liší, jsou slova *cvičení*, *kurz* případně *výuka* považována za synonyma.

např. změnou fyziologických funkcí po podání léčiv, opatřeních či terapií, kterou frekventanti aplikovali. Pokročilé figuríny jsou schopny mnoha dalších funkcí, jako je reakce zornic na osvit, auskultace kardiovaskulárního, respiračního a trávicího systému. Simulátory mají schopnost imitovat krvácení, slzet, vylučovat moč apod. Účastníci vzdělávání mohou na figurínách zajišťovat dýchací cesty, cévní vstupy a další vybrané invazivní terapeutické metody, se kterými se mohou v klinické praxi setkat (Betke et al. 2020, s. 31-34). Jako významně limitující faktor uvádějí McKenna et al. (2015, s. 432-440) fakt, že je třeba adekvátně vzdělaných pedagogů/cvičících/lektorů, kteří jsou proškoleni ve vedení takovéto výuky, znají možnosti výukové technologie, mají adekvátní pedagogické znalosti a dokáží vyhodnotit, kdy zvolit tuto specifickou výukovou metodu. Současně je však třeba zdůraznit, že existuje významná absence adekvátní metodické podpory a literární opory pro tuto problematiku.

Prostorové zajištění věnované provozu simulačního centra by mělo být adekvátně velké. Dle standardů se počítá ideálně s jednou místností věnovanou pro odehrávání simulačních scénářů a druhou místností pro následný rozbor situací. Minimálním standardem na vybavení je patientský simulátor s možností imitace fyziologických i patologických stavů a audiovizuální zařízení na záznam a rozbor scénářů. Zdravotnická přístrojová technika by měla být co nejuvěrnější té, která se využívá v klinické praxi (Stern 2016, s. 187-190). Za ideální prostorové řešení se však dle Harazima et al. (2015, s. 202-212) považuje téměř identická imitace prostorů jednotek intenzivní péče či operačních sálů, aby vše co nejvíce připomínalo klinické prostředí. To však nese s sebou vysoké finanční nároky, a proto by rozhodujícím faktorem měl být hlavní cíl výuky. Podle toho, zda nám jde o nácvik týmových kompetencí, či klinické zdokonalování dovedností, by se mělo prostorové zařízení odvíjet.

Význam simulačních výukových metod vzhledem k bezpečnosti pacientů

Betke et al. (2020, s. 31-34) zmiňuje, že využití simulace jako nástroje výuky je efektivnější v přípravě budoucích zdravotníků oproti tradičním výukovým metodám a současně urychluje procesy učení. Nedostatek zkušeností s možnými chybami pak vede v klinické praxi k poškození pacienta, a to často bez faktického uvědomění provedeného pochybení. Veselá obdobně (2018, s. 6-8) uvádí, že až 10 % hospitalizovaných pacientů je v rámci poskytované péče poškozeno ze strany

zdravotnického personálu a zpráva Lékařského institutu vydaná v roce 2000 uvádí, že v USA je kolem 98 000 úmrtí ročně zapříčiněných právě pochybeními zdravotníky. Jedním z důvodů těchto poměrně vysokých čísel může být fakt, že zdravotníci na počátku své kariéry získávají zkušenosti stylem „nejprve se podívám, příště dělám“, což vystavuje pacienty jistému riziku. Možnost, jak se takovým rizikům vyhnout, se nabízí ve využití simulačních výukových metod jako formy pro pacienty bezpečnějšího vzdělávání zdravotníků. Pozitiva simulační výuky asociované s nejrůznějšími pochybeními v prostředí, které je pro pacienty bezpečné, opakovaně uvádí i Stern (2016, s. 187-190) a zdůrazňuje zde roli dobře připraveného lektora, jehož hlavním cílem je takové chyby zachytit, zanalyzovat a správně interpretovat, aby se zabránilo jejich špatnému výkladu a případnému pochybení v praxi. V rámci záměru zvyšování bezpečnosti pacientů se v roce 2000 v USA spustil program na anonymní evidenci chyb, za které by neměl být zdravotnický personál nijak sankcionován, naopak smysl toho programu je situaci rozebrat a poučit se z ní. V rámci tohoto programu začala vznikat simulační centra, jejichž počet se v návaznosti na program výrazně zvýšil. Analýza provedená po 10 letech fungování tohoto programu uvádí, že počet poškození či úmrtí pacientů na základě chyb zdravotnických profesionálů klesl a byly ušetřeny značné finanční prostředky s tím spojeny, a to i přes rozvoj a nákladné financování provozu simulačních center.

Využití simulačních metod pro ověřování znalostí

V posledních letech se simulace stává validním nástrojem pro hodnocení absolventů zdravotnických oborů při průběžných i závěrečných zkouškách. Oficiální forma tohoto zkoušení se nazývá „Objective structured Clinical Examination“ neboli OSCE a je považována za velmi objektivní alternativu pro hodnocení výsledků vzdělávání. V současnosti je čím dál více integrována i do prostředí České republiky, ale v řadě evropských zemí je již pevnou součástí zkoušek. Metoda OSCE je navržena tak, aby prověřila frekventantovy klinické a teoretické znalosti, provedení intervencí, krizové myšlení a komunikaci, ale i přístup k pacientovi. To vše probíhá za předpokladu, že zkoušený k simulátoru přistupuje jako ke skutečnému pacientovi, provádí jeho fyzikální vyšetření, aplikuje medikaci, hodnotí dostupné laboratorní a radiologické vyšetření a komunikuje s ním. Pro hodnocení jsou vytvořeny standardizované hodnotící protokoly, které přesně určují nutné body ke splnění a pro úspěšné absolvování. V tabulkách jsou zaneseny body, jako zda byl aplikován

medicinální kyslík, podání adekvátní medikace, provedení punkce u tenzního pneumotoraxu apod. Závěrečné hodnocení je také jednotné, a to v podobě stupnice excelentní, dobrý, prospěl, hraniční a neuspěl. V současné době se metoda OSCE stává v České republice součástí praktických částí zkoušky z Urgentní medicíny a současně ji již využívá například 3. lékařská fakulta UK při zkoušení studentů 5. ročníku v rámci předmětu Neodkladné stavy (Veselá, 2018, s. 6-8).

Negativa využití simulačních metod ve výuce

I přes řadu nesporných benefitů, které s sebou simulační výuka přináší, je třeba zmínit i její negativní aspekty. Ačkoliv se jedná o velmi sofistikovaný a pokrokový způsob výuky, simulátory mají (až na specifické výjimky, jako je nácvik obtížného zajištění dýchacích cest) pevně stanovenou anatomickou strukturu. To zcela nekoresponduje s reálnou klinickou praxí, kdy anatomické struktury pacientů jsou často velmi variabilní. Dalším negativem je nemožnost prezentace řady klinických projevů pacientů, jako výrazné pocení, bledost, kožní změny apod. Jisté východisko autorka Veselá (2018, s. 6-8) nachází ve skloubení patientských simulátorů s virtuální realitou, kde by např. speciálně upravené brýle mohly saturovat všechna tato chybějící komponenta.

2.3 Vzdělávání zdravotnických pracovníků a zdravotnických záchranářů metodami virtuální reality a počítačového vzdělávání

Aktuálně probíhající intenzivní vývoj a pokrok v oblasti výpočetních technologií spolu s narůstající dostupností kvalitních, moderních a inovativních elektronických zařízení kombinovaný s vytvořením virtuálního prostředí, které dnes již běžně napodobuje relativně věrně skutečné prostředí, otevírá praktické pole působnosti v konkrétních možnostech. Takovou možností je právě oblast vzdělávání ve zdravotnictví. Kombinace těchto aspektů vede k rozvíjení dalších inovativních metod vzdělávání, a to výuky pomocí virtuální reality a prostřednictvím počítačů (Betke et al. 2020, s. 31-34).

Metoda virtuální reality ve vzdělávání zdravotnických pracovníků

Tato moderní metoda vzdělávání je v současné době brána spíše jako doplněk tradiční výuky, či výuky na simulátorech. Její využití strmě stoupá především v oblasti urgentní medicíny, a to zejména pro nácvik netechnických dovedností, což má vést především k zdokonalení klinického a procedurálního uvažování. Dosavadní

studie nebyly schopny jednoznačně prokázat efektivitu virtuální reality oproti jiným metodám výuky a často končily závěrem, že výuka je srovnatelná či lehce nadprůměrná oproti jiným učebním metodám. Výhodu virtuální reality autoři článku nacházejí především v demonstraci dalších důležitých parametrů, které nelze v současné době aplikovat ani na vysoce věrných simulátorech. Virtuální realita vrhá frekventanta do velmi realistické situace, kde musí brát ohled na proměnné jako rychlost vykapání aplikované infuze v reálném čase, či spotřebu kyslíku v zásobníku při zahájení kyslíkové terapie. Virtuální pacient je oproti simulátoru také schopen demonstrace psychomotorického stavu, otoku kůže a sliznic, exantému, kopřivce, pocení apod. Stejně tak lze v rámci terapeutických výkonů měnit držení těla virtuálního pacienta, svlékání oblečení, monitoraci vitálních funkcí, aplikaci nejrůznější medikace apod. (Lerner et al. 2020, s. 1-10). Jako jakýsi doplněk ve výuce ji vidí i autor Aebersold (2018), podotýká však, že se jedná o malou, ale stále rostoucí část simulačního vzdělávání. Systematické přehledy, které v práci zmiňuje, uvádějí, že i když mohou být účinky na vzdělávání spíše pozitivní, je třeba pamatovat, že se jedná o čerstvě vznikající metodu výuky a je třeba ji podrobit dalším výzkumům, než bude virtuální realita doporučena do běžných výukových strategií. Příklad přínosu je sledován v možnosti mezioborové spolupráce mezi studenty v oblasti zdravotnictví. V roce 2015 proběhla studie 21 studentů z oblastí farmacie, ošetrovatelství a medicíny, kteří měli za úkol sdělit virtuálnímu pacientovi, že došlo k lékové chybě. Zaměření studie tedy bylo na oblast mezioborové komunikace a účastníci sledovali cvičení za velmi realistické, efektivní a příjemnou platformu pro učení. Časně studie ukazují, že využití virtuální simulace v ošetrovatelských kurzech výrazně zvýšilo znalosti studentů v porovnání s těmi, kteří obdrželi pouze obvyklý obsah kurzu.

Rozvoj moderních metod výuky otevírá další zajímavé téma, které stále není dostatečně prozkoumáno. Spolu s rozvíjející se společností a integrací různých etnik zejména ve vyspělých oblastech, ale také možnosti využití digitální výuky v různých demografických podmínkách s sebou přináší otázku vlivu předsudků zdravotníka na poskytnutí péče pacientovi různé etnické příslušnosti a barvy pleti. Autoři studie zabývající se právě touto problematikou využili možnosti virtuálního vzdělávání pro objasnění aktuální situace a případných dopadů na poskytovanou péči. Impulz k tomuto šetření poskytly důkazy, které naznačovaly, že zkušenosti a předsudky z reálného světa by mohly být přeneseny do světa virtuálního a současně i ovlivňovat

jejich chování. Autoři uvádějí, že jednotlivci mají silné sklony v preferenci „vlastní“ etnické skupiny. Zmiňují také, že lékaři s nižší pravděpodobností diagnostikují poškození zdraví u jedinců tmavé pleti. Další důkazy uváděly, že podání opioidních analgetik indikovaných lékařem bylo nejvyšší u jedinců černé pleti, než u jakékoliv jiné demografické skupiny. Samotný experiment trval přibližně hodinu se 76 vysokoškolskými studenty nelékařských profesí, kteří měli za úkol provést třídění pacientů při hromadném neštěstí za využití virtuální reality. Jako dvě základní zkoumané metriky byly využity čas nutný k zahájení pomoci virtuálnímu pacientovi a počet chyb provedených na virtuálním pacientovi. Studie dokazuje, že čas nutný na zahájení pomoci virtuálnímu pacientovi tmavé pleti byl významně delší (134,87 s) oproti času potřebnému k zahájení pomoci u klienta světlé kůže (31,28 s). Druhá zkoumaná proměnná potvrdila rozdílnost etnické příslušnosti počtem provedených chyb, který byl výrazně vyšší u pacientů tmavé pleti oproti jejich světlým protějškům. Současně se také prokázal negativní vliv na učení při interakcích s virtuálním pacientem tmavé pleti, což v opačném případě studie neshledala. Toto zjištění vede k domněnce prezence averzivního⁵ rasismu u zúčastněných. Závěr práce tedy shledává, že předsudky frekventantů mohou mít dopad na kvalitu výuky, a je třeba v budoucích systémech vzdělávání využívajících virtuální realitu myslet na možnost výskytu předsudků frekventantů při samotných cvičeních (Zipp, Craig 2019, s. 1385-1404).

Metoda počítačového vzdělávání zdravotnických pracovníků

Počítačové vzdělávání je v současnosti oblastí, ve které probíhá intenzivní vývoj a stává se bodem zájmu v praktickém využití jako validního nástroje pro vzdělávání. Prostředkem je využití kombinací videa a počítačové grafiky k navození odehrávaného scénáře s cílem zhodnotit kritické myšlení studentů (Betke et al. 2020, s. 31-34).

Výuku zdravotnických záchranářů prostřednictvím metody počítačového vzdělávání zkoumal McKenna et al. (2015, s. 432-440). Uvádějí, že počítačová simulace je příslušným institucím dostupná dle studie v 71 %, ale její použití udává pouze 31 %. K virtuální realitě má přístup jen 19 % institucí a využívají je pouze 4 %. Dvanáct studií s celkovým počtem 854 účastníků se v systematické přehledové práci

⁵ Averzivní rasismus - forma předsudků typická pro liberálně vzdělané jedince, která vzniká jako následek negativních pocitů „pod povrchem“ vědomí, jedná se o formu rasismu.

zaměřilo na hodnocení počítačového vzdělávání v pediatrické oblasti. Tři studie se zaměřily na srovnání využití počítačů v porovnání s klasickou výukou, 7 nesrovnávalo s žádným dalším zásahem, 1 studie porovnávala s kombinovanou výukou a 1 v porovnání s žádným dalším zásahem a současně s tradiční výukou. Devět z výše uvedených studií hodnotilo online vzdělávání na počítači v praktické podobě využití PowerPoint prezentací, online výukových webových modulů, audio patientské úkoly aj. Další dvě se zaměřily na offline počítačovou výuku za využití PowerPoint prezentací a výukových videí, jedna studie kombinovala online a offline vzdělávání s využitím výuky na webu, CD či konferenčních hovorů. V 7 studiích s celkovým počtem 442 účastníků bylo hodnoceno postintervenční psychomotorické skóre, které zahrnovalo data jako čas na dokončení intubace spolu s kontrolním seznamem pro jednotlivé úkony. Tři studie porovnávaly počítačovou (online i offline) výuku s klasickým učením a jedna studie měla zahrnutou kombinovanou výuku. Mezi učebními skupinami nebyl nalezen žádný rozdíl v postintervenčních dovednostech. Naopak dvě studie srovnávaly počítačovou výuku se skupinou, která nebyla intervenována, a zde bylo hlášeno významnější zlepšení na základě počítačové výuky. Další část systematického přehledu zkoumala vliv počítačové výuky na vědomosti, ale neshledala žádný rozdíl mezi online digitální výukou a tradiční výukou. Žádný rozdíl nebyl shledán ani v porovnání digitální online a offline výuky. Závěr práce uvádí, že počítačová online a offline výuka je lepší než žádná intervence pro výsledky v oblasti znalostí a dovedností, ale současně její efekt na výsledky vzdělávání je srovnatelný s tradiční metodou výuky.

Další studie, která se zabývala účinností webové výuky a jejími dopady na praktické využití se zaměřením na schopnosti všeobecné sestry rozpoznat zhoršený stav pacienta, byla studie autorů Liaw et al. (2016). Sestra na oddělení hraje v tomto případě důležitou roli, jakožto osoba zodpovědná za sledování vitálních funkcí pacienta a současně jako zdravotnický profesionál, který je s pacientem v nejužším a nejčastějším kontaktu. Studie zkoumala před a post intervenční skóre na dvou odděleních po dobu 14 měsíců s cílem zmapování efektu na systém rychlé reakce, který měly sestry poskytnout v případě rozpoznání zhoršujícího se stavu pacienta. Sestry byly při webové simulaci nejdříve vyzvány ke zhlédnutí animovaného videa zaměřeného na časně rozpoznání příznaků zhoršujícího se pacienta. Video představilo rané kompenzační mechanismy takového pacienta a jak takové známky rozpoznat. V druhé části se sestry učily, jaké výkony provést k bližšímu posouzení

jeho stavu. V poslední části byly vyzvány k absolvování 5 scénářů zhoršujících se pacientů a provedení potřebných kroků k jejich záchraně, ohlášení zhoršujícího se pacienta, či přivolání si pomoci. Ve výsledcích studie výrazně vzrostl počet rozpoznaných zhoršení pacienta sestrou z před-intervenčních 8,96 % na post-intervenčních 14,58 %. Sestry pozitivně hodnotily implementaci vědomostí získaných webovou výukou do praxe a současně vnímaly pozitivní postoj k modulu počítačového simulovaného vzdělávání. Závěr studie uvádí účinnost webového vzdělávání s efektem zlepšení ošetrovatelské praxe v rozpoznávání zhoršujících se pacientů a konstatuje možnost celosvětového vzdělávání velkých skupin sester v nemocnicích, které zodpovídají za monitoraci zhoršení stavu pacientů na svěřených odděleních.

2.4 Význam a limitace dohledaných poznatků

Touha po udržitelné kvalitní a bezpečné zdravotní péči se bezesporu neobejde bez kvalitního vzdělávání zdravotnických profesionálů. Pro udržení odpovídající erudice zdravotníků, ať již v kvalifikačním či postkvalifikačním vzdělávání na požadované úrovni, je nutné, aby vzdělávací instituce neodmítaly přísun nových poznatků ve vědě, stejně jako pokrokových vzdělávacích metod a nástrojů. Benefity, které využívání simulačních výukových metod s sebou nese, jsou dle výsledků plynoucích ze studií patrné jak v oblastech pregraduálního, tak i postgraduálního vzdělávání. Z výsledků studií je zřejmé, že využití simulačních metod výuky vede ke snižování stresu, usnadňuje vzdělávání, efektivně rozšiřuje kompetence účastníků a následně zvyšuje bezpečnost pacientů v klinické praxi. Zavedení simulačních výukových metod ve vztahu k bezpečnosti pacientů dle výsledků plynoucích ze studií má pozitivní dopad a charakter. Vede ke snižování patientské úmrtnosti a významné finanční úspoře celého zdravotního systému. Z dohledaných poznatků plyne, že užití simulačních výukových metod o vysoké míře realističnosti má pozitivní efekt na snížení času nutného pro ošetření kriticky ohrožených pacientů. Nahrazení poměrné části praktické výuky v pregraduální oblasti vzdělávání simulační výukou nevede k žádným významným rozdílům ve srovnání se studenty, kteří absolvují klasickou praktickou výuku.

Výsledky dohledaných poznatků v oblasti počítačového vzdělávání a využití virtuální reality pro výuku ve zdravotnictví zatím nepůsobí zcela přesvědčivým dojmem o jejich efektivitě a zřejmě je třeba dalšího výzkumu k doložení faktických poznatků a výsledků těchto zdánlivě perspektivních metod vzdělávání. Z výsledků studie vyplývá, že virtuální realita má na vzdělávání spíše pozitivní vliv, a to zejména v oblasti netechnických kompetencí. Efektivita počítačového vzdělávání dosahuje srovnatelných výsledků, jako tradiční výukové metody, tudíž jako akceptovatelného nástroje vzdělávání.

V prostředí České republiky je významná absence dat v této oblasti a je třeba dalšího bádání v českém prostředí, které by mělo vést k jednoznačným závěrům implementovatelných na tuzemský vzdělávací systém zdravotnických profesí.

Závěr

Problematika moderních či alternativních vzdělávacích nástrojů je stále aktuálním a diskutovaným tématem, a to nejen ve zdravotnické sekci, ale i v ostatních oblastech vzdělávacího systému. Vzdělávací systém prodělává, i díky větší vzdělanosti široké veřejnosti a novým poznatkům či názorům v odborné společnosti, neustálý vývoj, jehož součástí je i akceptování právě takových vzdělávacích alternativ. Inovativním přístupem ve vzdělávání a aplikací moderních výukových metod lze dosáhnout stejných či dokonce lepších vzdělávacích výsledků, a to za „příjemnějších“ a méně „bolestivých“ okolností, než jen klasickou frontální výukou.

Kapitola 2.2 přehledové práce se zabývá problematikou simulačních výukových metod, které jsou v současnosti na úspěšné cestě v zakomponování do paušálního užívání ve vzdělávání, a to především oblasti zdravotnictví. V této kapitole jsou sumarizovány poznatky o postavení simulačních výukových metod ve světě i v prostředí České republiky, úspěšnosti v naplňování vzdělávacích cílů, pozitivního dopadu na znalosti a praktické dovednosti vzdělávaných zdravotníků, možnosti chybovat v bezpečném prostředí, vysokých finančních nárocích na materiální a prostorové zajištění simulačního centra, ale např. i technické limitace těchto sofistikovaných simulátorů vzhledem k pevným anatomickým strukturám. Navazující kapitola 2.3 se zaměřuje na další aktuální alternativy ke klasické výuce ve vzdělávání zdravotnických profesionálů, kde se jedná především o metody počítačového vzdělávání a vzdělávání pomocí virtuální reality. Inovativní metodu výuky virtuální realitou je třeba ještě důkladněji prozkoumat, aby mohlo dojít k vyvození jednoznačných závěrů vztahu virtuální reality ke vzdělávání zdravotnických profesionálů.

Dohledané poznatky a jejich stručná sumarizace by mohly být využity vzdělávacími institucemi, které se zabývají vzděláváním nelékařských zdravotnických pracovníků, a především zdravotnických záchranářů, kterým by mohla posloužit jako aktuální sumarizace poznatků o daných problematikách. Práce přináší poznatky týkající se oblasti pregraduálního i postgraduálního vzdělávání. Tudíž práce může posloužit jako podklad pro další výzkum v oblasti vzdělávání zdravotníků, nebo pro publikaci v titulech zabývajících se obecně zdravotnictvím (např. recenzovaný odborný časopis Urgentní medicína, v sekci vzdělávání), či pedagogickou tematikou.

Referenční seznam

1. ABELSSON, A. et al., 2016. Learning by simulation in prehospital emergency care - an integrative literature review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences* [online]. 30(2), s. 234-240 [cit. 2021-02-03]. ISSN 02839318. Dostupné z: DOI:10.1111/scs.12252
2. AEBERSOLD, M. 2018. Simulation-Based Learning: No Longer a Novelty in Undergraduate Education. *Online Journal of Issues in Nursing* [online]. 23(2), [cit. 2021-02-02]. ISSN 10913734. Dostupné z: DOI:10.3912/OJIN.Vol23No02PPT39
3. BETKE, K. et al., 2020. Medical simulation in the education of nurses in Poland. *Medical Studies / Studia Medyczne* [online]. 36(1), s. 31-34 [cit. 2021-02-02]. ISSN 18991874. Dostupné z: DOI:10.5114/ms.2020.94086
4. BRUSAMENTO, S. et al., 2019. Digital Health Professions Education in the Field of Pediatrics: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research* [online]. 21(9), [cit. 2021-02-02]. ISSN 14388871. Dostupné z: DOI:10.2196/14231
5. ČÁBALOVÁ, D., 2011. *Pedagogika*. 1. vyd. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2993-0.
6. HARAZIM, H. et al. 2015. Zapojení interaktivní výuky do pregraduálního studia akutní medicíny: virtuální pacient, pokročilé simulace a přenosy z operačních sálů. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 26(4), s. 202-212 [cit. 2021-02-02]. ISSN 12142158. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=36&sid=ce6c8b57-df49-4208-bad4-acc4ec020267%40pdc-v-sessmgr03>
7. HARVAN, L. & STEJSKALOVÁ, J., 2010. E-learning ve výuce na Klinice zubního lékařství LF UP v Olomouci. *Česká stomatologie a praktické zubní lékařství* [online]. 110-58 (6), s. 88-90 [cit. 2021-04-13]. ISSN 1805-4471. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/pdf/web/viewer.html?pid=uuid:a6672cd4-69c5-11e3-93fe-d485646517a0>
8. KLEMENT, M. & DOSTÁL, J., 2018. *Teorie, východiska, principy a rozvoj distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu* [online]. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. [cit. 2021-04-13]. ISBN 978-80-

- 244-5353-8. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=hZ9yDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=virtu%C3%A1ln%C3%AD+simulace+definice+pedagogika&ots=hrBvixt3ik&sig=mER5csB1Du7ZyksuFa9OcUwxljU&redir_esc=y#v=onepage&q=virtu%C3%A1ln%C3%AD&f=false
9. LIAW, S. Y. et al., 2016. Effectiveness of a Web-Based Simulation in Improving Nurses' Workplace Practice With Deteriorating Ward Patients: A Pre- and Postintervention Study. *Journal of medical Internet research* [online]. 18(2), [cit. 2021-02-02]. ISSN 14388871. Dostupné z: DOI:10.2196/jmir.5294
 10. MCCOY, C. E. et al., 2019. Feasibility of Telesimulation and Google Glass for Mass Casualty Triage Education and Training. *The western journal of emergency medicine* [online]. 20(3), s. 512-519 [cit. 2021-02-02]. ISSN 19369018. Dostupné z: DOI:10.5811/westjem.2019.3.40805
 11. MCKENNA, K. D. et al., 2015. Simulation Use in Paramedic Education Research (SUPER): A Descriptive Study. *Prehospital emergency care: official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors* [online]. 19(3), s. 432-40 [cit. 2021-02-02]. ISSN 15450066. Dostupné z: DOI:10.3109/10903127.2014.995845
 12. MILLS, B. W. et al., 2016. Effects of Low- Versus High-Fidelity Simulations on the Cognitive Burden and Performance of Entry-Level Paramedicine Students: A Mixed-Methods Comparison Trial Using Eye-Tracking, Continuous Heart Rate, Difficulty Rating Scales, Video Observation and Interviews. *Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare* [online]. 11(1), s. 10-18 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1559713X. Dostupné z: DOI:10.1097/SIH.0000000000000119
 13. PICKA, Karel., 2015. Gamifikace vzdělávacího procesu - využití počítačových her jako didaktického nástroje. *Etické a sociální aspekty v oblasti vzdělávání a pedagogickém výzkumu. XXIII. konference ČAPV*. ISBN 978-80-261-0521-3.
 14. PRŮCHA, J. et al., 2013. *Pedagogický slovník*. 7. aktualiz. a rozš. vyd., Praha: Portál, ISBN 978-80-262-0403-9.
 15. SERNA CORREDOR, D. S. & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, L. M., 2018. La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Archivos de Medicina* [online]. 18(2), s. 447-454 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1657320X. Dostupné z: DOI:10.30554/archmed.18.2.2624.2018

16. SCHAUMBERG, A. et al., 2017. [Emergency medical training through simulation: Always the same for everyone?]. *Der Anaesthetist* [online]. 2017, 66(3), s. 189-194 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1432055X. Dostupné z: DOI:10.1007/s00101-017-0264-x
17. SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
18. STERN, M. 2016. Úloha simulační medicíny v rozvoji anesteziologie a intenzivní medicíny. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 27(3), s. 187-190 [cit. 2021-02-02]. ISSN 12142158. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=34&sid=ce6c8b57-df49-4208-bad4-acc4ec020267%40pdc-v-sessmgr03>
19. VESELÁ, K., 2018. Využití simulační medicíny ve vzdělávání přednemocniční neodkladné péči. *Urgentní medicína* [online]. 21(3), s. 6-9 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2018_3.pdf
20. VONDRUŠKOVÁ, L., 2014. Virtual Patient in Paramedicak Fields of the Health Care Service. *International journal on biomedicine and healthcare* [online]. 2(1), s. 44-46 [cit. 2021-04-13]. ISSN 1805-8698 Dostupné z: <http://ijbh.org/ijbh2014-1.pdf>
21. ZIPP, S. A. & CRAIG, S. D. 2019. The impact of a user's biases on interactions with virtual humans and learning during virtual emergency management training. *Educational Technology Research* [online]. 67(6), s. 1385-1404 [cit. 2021-02-02]. ISSN 10421629. Dostupné z: DOI:10.1007/s11423-019-09647-6
22. ZORMANOVÁ, L., 2012. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. 1. vyd. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.