

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD**

**Ústav ošetrovatelství**

Jan Krupička

**Možnosti využití virtuální reality v rámci výuky ošetrovatelství**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.

Olomouc 2024

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

Olomouc 12. 4. 2024

Jan Krupička

## **PODĚKOVÁNÍ**

Mé poděkování patří Mgr. Lence Mazalové, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady, trpělivost a čas, které mi v průběhu zpracovávání bakalářské práce ochotně věnovala.

# ANOTACE

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská práce

**Téma práce:** Praxe založená na důkazech v ošetrovatelské péči

**Název práce:** Možnosti využití virtuální reality v rámci výuky ošetrovatelství

**Název práce v AJ:** Possibilities of using virtual reality in nursing education

**Datum zadání:** 2023-11-30

**Datum odevzdání:** 2024-4-12

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta zdravotnických věd  
Ústav ošetrovatelství

**Autor práce:** Krupička Jan

**Vedoucí práce:** Mgr. Mazalová Lenka, Ph.D.

**Oponent práce:**

**Abstrakt v ČJ:**

Předložená přehledová bakalářská práce se zabývá využitím virtuální reality při výuce ošetrovatelství. Cílem této bakalářské práce bylo sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o možném využití virtuální reality při výuce ošetrovatelství. Pro tvorbu teoretických východisek byly čerpány informace pouze z relevantních dokumentů, které byly dohledány pomocí elektronických databází EBSCO, PubMed, Cochrane Library a Science Direct. Práce byla rozpracována do dvou dílčích cílů. Prvním dílčím cílem práce bylo sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o tréninku studentů ošetrovatelství pomocí virtuální reality. Druhým dílčím cílem práce bylo sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o tréninku všeobecných sester pomocí virtuální reality. Ze získaných informací vyplývá, že největší výhodou výuky pomocí virtuální reality je bezpečné prostředí, ve kterém mohou jedinci i skupiny procvičovat své dovednosti stále dokola, aniž by ohrozili sebe nebo pacienta. Tím je značně snížen stres při provádění výkonů v klinické praxi. Účastníci výzkumů hodnotili virtuální realitu jako novou, atraktivní, zajímavou zkušenost. V oblasti učení praktických dovedností, kde byla virtuální realita srovnávána s tradičními způsoby výuky, jsou však výsledky nejednoznačné. Práce by se dala využít jako podklad pro modernizaci výuky ošetrovatelství v českém zdravotním a školním systému.

**Abstrakt v Aj:**

This undergraduate thesis deals with the use of virtual reality in nursing education. The aim of this undergraduate thesis was to summarize the current published evidence on the possible use of virtual reality in nursing education. To develop the theoretical background, information was drawn only from relevant sources that were retrieved using the electronic databases EBSCO, PubMed, Cochrane Library and Science Direct. The thesis was developed into two sub-objectives. The first sub-objective of the thesis was to summarise the current published evidence on training nursing students using virtual reality. The second sub-objective of the thesis was to summarize the current published evidence on training registered nurses using virtual reality. The information gathered suggests that the greatest advantage of teaching using virtual reality is a safe environment in which individuals and groups can practice their skills over and over again without endangering themselves or the patient. This greatly reduces the stress of performing procedures in clinical practice. Research participants rated virtual reality as a new, attractive, interesting experience. However, in the area of learning practical skills, where virtual reality has been compared to traditional teaching methods, the results are unclear. The work could be used as a basis for modernising nursing education in the Czech health and school system.

**Klíčová slova v ČJ:** virtuální realita, ošetrovatelské dovednosti, studenti ošetrovatelství, všeobecná sestra

**Klíčová slova v AJ:** virtual reality, nursing skills, nursing students, nurse

**Rozsah:** 38 stran / 0 příloh

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>7</b>
<b>1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI .....</b>	<b>9</b>
<b>2 PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH POZNATKŮ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Využití virtuální reality pro trénink studentů ošetrovatelství.....	12
2.2 Využití virtuální reality pro trénink všeobecných sester.....	21
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků.....	26
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>	<b>31</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>38</b>

# ÚVOD

Ošetrovatelské vzdělávání založené na simulaci se stává stále oblíbenější výukovou metodou. Poskytuje uživateli příležitost procvičit své klinické a rozhodovací dovednosti prostřednictvím různých nasimulovaných situací. Virtuální realita (dále jen VR) je definována jako interaktivní komunikační rozhraní založené na 3D vizualizaci, které uživatelům umožňuje interakci a integraci s různými smyslovými vstupy. (Park a Yoon, 2023, s. 2).

VR původně do zdravotnictví pronikla jakožto distrakční (rozptylující) terapie při bolestivých, stresujících zákrocích. Prokázány jsou také pozitivní výsledky při rehabilitaci u pacientů s neurologickým postižením. Používána je také u pacientů s úzkostí a depresí (Michael et al., 2019, s. 3). Vývoj moderních technologií nabírá posledních 100 let stále na rychlosti, jinak tomu není ani v oblasti vzdělávání budoucích všeobecných sester. Vzdělávání studentů ošetrovatelství v klinické oblasti je ve světě značně omezené, protože většina celosvětově používaných metod zahrnuje spíše nepřímé než přímé zkušenosti, ve světě jsou taktéž znatelněji zohledňována práva a bezpečnost pacientů, což omezuje studenty při možnosti zapojení praktických dovedností přímo u lůžka pacienta, to by ale dle autorů Kim et al. (2023, s. 24) mohla právě simulace za pomoci VR změnit.

Cílem ošetrovatelského vzdělávání po celém světě je poskytovat vysoce kvalitní ošetrovatelskou péči. Jelikož ošetrovatelství je obor teoreticko-praktický, musí se studenti popasovat jak s teoretickou částí studia, tak i s osvojením mnoha praktických dovedností. Tradiční výcvik základních ošetrovatelských dovedností je na vysokých školách veden způsobem, který umožňuje studentům přímo procvičovat příslušné dovednosti tváří v tvář ve třídě pomocí modelů poté, co absolvují teoretickou část vzdělání, nejčastěji ve formě výkladu pedagoga (Jeong a Lim, 2022, s. 1).

Nedávná pandemie COVID-19 však celému světu ukázala, že mohou nastat v oblasti vzdělávání všeobecných sester problémy. Vysoké školy byly nuceny přejít na online výuku a již vystudované všeobecné sestry neměly prostor pro další vzdělávání skrze pracovní vytížení spojené s již zmiňovanou pandemií. V oblasti teoretické výuky, tento přechod nebyl takový problém, jaký si společnost představovala. Praktická stránka studia však byla po celém světě velmi omezena (Kim et al., 2022, s. 2). Trénink ošetrovatelských dovedností pomocí VR je považován za možné řešení podobných situací. Jedná se o nákladově efektivní vzdělávání založené na simulaci odrážející skutečné klinické prostředí, které v té době bylo pro kvalitní výuku nezbytné. Pandemie COVID-19 celkově přispěla k nastartování mnohem masivnějšího

výzkum v oblasti výuky ošetřovatelství na VR simulátorech, protože právě tento způsob výuky v ideálním případě vyžaduje minimální kontakt vyučujícího a studujícího (Jeong a Lim, 2022, s. 2).

V souvislosti s těmito skutečnostmi je možné položit si otázku: „Jaké jsou aktuální validní poznatky o využívání VR při výuce ošetřovatelství?“

Cílem bakalářské práce bylo sumarizovat aktuální dohledané poznatky o využití VR simulací při výuce ošetřovatelství. Cíl práce byl dále specifikován ve dvou dílčích cílech:

- I. Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o využití VR pro trénink studentů ošetřovatelství.
- II. Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o využití VR pro trénink všeobecných sester.

Před tvorbou bakalářské práce byly prostudovány následující publikace:

JEONG, Eun Young a Jun Seo LIM, 2022. An Analysis of Priorities in Developing Virtual Reality Programs for Core Nursing Skills: Cross-sectional Descriptive Study Using the Borich Needs Assessment Model and Locus for Focus Model. JMIR Serious Games [online].10(4). ISSN 22919279. Dostupné z: doi:10.2196/38988

KIM, Eun Joo, Ji Young LIM a Geun Myun KIM, 2023. A systematic review and meta-analysis of studies on extended reality-based pediatric nursing simulation program development [online]. 1. leden 2023. B.m.: Korean Academy of Child Health Nursing. ISSN 22879129. Dostupné z: doi:10.4094/chnr.2023.29.1.24

PARK, Soohyun a Hyeon Gyeong YOON, 2023. Effect of Virtual-Reality Simulation of Indwelling Catheterization on Nursing Students' Skills, Confidence, and Satisfaction. Clinical Simulation in Nursing[online].80, 46–54. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2023.05.001

WANG, Chin Yun, Chi Yu LU, Su Yueh YANG, Shu Chun TSAI a Tsai Wei HUANG, 2022. 3D Virtual Reality Smartphone Training for Chemotherapy Drug Administration by Non-oncology Nurses: A Randomized Controlled Trial. Frontiers in Medicine [online].9. ISSN 2296858X. Dostupné z: doi:10.3389/fmed.2022.889125



# 1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

V následujícím schématu je podrobně popsána rešeršní činnost, dle které došlo k dohledání validních zdrojů pro tvorbu této bakalářské práce.

## ALGORISTMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI



### VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

**Klíčová slova v ČJ:** virtuální realita, ošetrovatelské dovednosti, studenti ošetrovatelství, všeobecná sestra

**Klíčová slova v AJ:** virtual reality, nursing skills, nursing students, nurse

**Období:** 2016-2023

**Další kritéria:** recenzovaná periodika, téma, angličtina



### DATABÁZE:

EBSCO, PubMed, Cochrane Library, Science Direct



Nalezeno 137 článků



### Vyřazovací kritéria:

duplicitní články; články, které nesouvisejí s danou problematikou; články nesplňující kritéria



### SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ:

EBSCO- 14

PubMed- 7

Cochrane Library- 4

Science Direct- 20



## Sumarizace dohledaných periodik a dokumentů

Australasian Emergency Care	1 článek
Behavioral Sciences	1 článek
BMC Nursing	2 články
Clinical Journal of Oncology Nursing	1 článek
Clinical Simulation in Nursing	8 článků
Computers, Informatics, Nursing	1 článek
Educación Médica	1 článek
Frontiers in Human Neuroscience	1 článek
Frontiers in Medicine	1 článek
Gerontology & Geriatrics Education	1 článek
Health and Technology	1 článek
Healthcare	2 články
Child Health Nursing Research	1 článek
International Journal of Environmental Research and Public Health	2 články
Irish Journal of Medical Science	1 článek
Journal of Clinical Nursing	1 článek
Journal of Educational Evaluation for Health Professions	1 článek
Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing	1 článek
Journal of Nursing Care	1 článek
Nurse Education Today	8 článků
Nurse Educator	1 článek
Nurse Leader	1 článek
Nursing & Health Sciences	1 článek
PLOS ONE	2 články
Serious Games	1 článek
Teaching and Learning in Nursing	1 článek
Virtual Worlds	1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito **45 článků**

## 2 PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH POZNATKŮ

Většina simulačních cvičení, která se v současnosti používají v ošetrovatelských studijních programech po celém světě, jsou provozovány se scénáři, jež jsou předem vytvořené vyučujícím jako náhrada praktické výuky (Kim et al., 2023, s. 24). Simulovanými pacienty jsou nejčastěji figuríny, a dokonce ani ne vysoce věrné, žádné modely zdaleka zatím nejsou jako lidské tělo. Jednou z nových revolučních možností je právě využití VR (Wang et al., 2022, s. 7). Programy, které podporují VR jsou interaktivní simulační systémy, které uživatelům umožňují zažít realistickou zkušenost, pomocí počítačového softwaru a hardwaru (Jeon a Park, 2021, s. 1). Snadno se používá a nevyžaduje rozsáhlé školení, aby žák či student byl schopen přístroj správně a efektivně používat (Wang et al., 2022, s. 7). Mnozí lektori, vyučující a instruktoři považují tuto vzdělávací metodu za nejpodobnější skutečnému prostředí (Kim et al. 2023, s. 24), poskytuje studentům příležitost procvičit své klinické a rozhodovací dovednosti prostřednictvím různých programů založených na bázi her (Wang et al., 2022, s. 7).

Technologie tohoto typu mají tři společné rysy: ponoření se do virtuálního prostředí, vnímání přítomnosti ve virtuálním prostředí a jako poslední interakci s tímto prostředím. Systémy VR se dále mohou lišit úrovní ponoření, na škále od neimerzivního – kdy systém uživateli umožňuje pouze rozhled v omezeném zorném poli a uživatel si prohlíží virtuální prostředí na monitoru počítače, až po plně imerzivní – kde systém poskytuje komplexní zorné pole, které uživatele zapojí do zcela simulovaného zážitku včetně sensorických výstupů, to je pomocí displeje nasazeného na hlavě, nejčastěji ve formě brýlí (Mendez et al., 2020, s. 1).

Výuka za pomoci virtuální simulace má mnoho výhod, jako je vyšší efektivita výuky, bezpečnost, absence prostorových a časových omezení. Studenti mohou virtuálně procvičit ovládání motoriky, rozhodovací anebo komunikační dovednosti (Kim et al., 2023, s. 25). Jeon a Park (2021, s. 1) více specifikují výhody na možnost efektivní výuky, při zhodnocení stavu pacienta a následném výběru nejvhodnějších intervencí, a to i ve složitých situacích a stavech, protože dle nich právě tento druh vyučování napomáhá porozumět jednotlivým chorobám a symptomům. Učení se psychomotorickým dovednostem je pro studenty ošetrovatelství taktéž důležité, právě VR je pro toto ideální. Poskytuje totiž vhled do situací propojující fyzické pohyby s vědomým kognitivním zpracováním (Wang et al., 2022, s. 3). Park a Yoon (2023, s. 1) předešlý výčet ve své publikaci nazývají lepším klinickým úsudkem.

Avšak je nutné vzít v potaz různé praktické překážky, kterým čelí právě tato metoda vzdělávání, jako je například (dále jen např.) relativně krátký životní cyklus současných

simulačních VR programů, protože technologický rozvoj je nezastavitelný a scénářů s klinickými situacemi stále není potřebné množství (Wang et al., 2022, s. 3). Autoři Mendez et al. (2020, s. 3) tvrdí, že problémem tohoto typu vzdělávání může být stále aktivně probíhající výzkum v oblasti VR, který komplikuje interpretace výsledků pro ošetřovatelství. Dle autorů je ošetřovatelská standardizovaná terminologie nedostatečná a v budoucnu bude potřeba do ní začlenit pojmy a definice z oblasti informatiky. Pickering et al. (2018, s. 10) dodávají, že mezi další problémy může patřit nestabilní internetové připojení nebo neschopnost pozorovat neverbální komunikaci.

## **2.1 Využití virtuální reality pro trénink studentů ošetřovatelství**

Autoři Kim et al. (2023) si dali za cíl systematicky revidovat a metaanalyzovat výzkum vývoje pediatrických ošetřovatelských simulačních programů založených na principu VR. Literární analýza, kterou provedli ukázala rostoucí trend v poptávce a vývoji aplikací pro studenty pediatrického ošetřovatelství, který začal od roku 2019. Dle autorů je tato forma vzdělávání ideální pro studenty pediatrického ošetřovatelství, jelikož zajišťuje bezpečnost pacientů a současně zlepšuje možnosti ošetřovatelské péče studentů, při opakovaném provádění výkonů.

Další metaanalýzu provedli o rok dříve autoři Qiao et al. (2022), ti se snažili metaanalyzovat efekt neimerzivní VR simulace na studenty ošetřovatelství. Po revizi článků bylo využito 13 studií. Klinické scénáře se primárně soustředily na zhoršování stavu pacienta, neodkladnou péči nebo výuku a učení různých klinických dovedností. Přehled studií publikovaných za posledních 9 let naznačil vysokou efektivitu použití neimerzivní VR simulace jako vyučovací metody v ošetřovatelství. Vyzdvihována byla obzvlášť vysoká spokojenost studentů a zvýšená efektivita v porovnání s nácvikem na tréninkových figurínách.

Autoři ze Spojených států amerických (dále jen USA) ve svém článku popisují vývoj a následné testování jimi vytvořené aplikace pro VR simulaci. Scénář první simulace byl navržen pro začínajícího studenta. V tomto scénáři je klient přijímán z pohotovosti na ošetřovatelskou jednotku se stížnostmi na bolesti břicha. Student musí rozeznat, jaké parametry hodnot krevního obrazu jsou v laboratorních výsledcích odebraných na pohotovosti považovány již za patologické a jaké ne. Druhá část navazuje na první, v ní musí student stanovit priority v plánu péče o pacienta. V poslední části student musí dle ordinace lékaře připravit, následně podat krevní transfuzi a zavést nasogastrickou sondu (dále jen NGS). Testování aplikace se zúčastnilo 39 studentů 2. ročníku ošetřovatelství. Hodnocení probíhalo

pomocí skupinových rozhovorů. Celkově byla zpětná vazba mimořádně pozitivní a studenti uváděli, že jim tato zkušenost pomohla upevnit teorii v praxi (Brown et al., 2023).

Jeong a Lim (2022) provedli průřezovou studii, která měla za cíl identifikovat, které výkony by jihokorejští vysokoškolští studenti ošetrovatelství prioritně potřebovali procvičovat. Výsledky chtějí použít pro budoucí projekt související s vývojem jejich vlastní učební aplikace. Domnívají se totiž, že aplikace by měla odrážet požadavky studentů, jelikož právě oni jsou koncovými uživateli. Zároveň autoři uvádí, že data, která získali, mohou sloužit jako pomoc ostatním pedagogům nebo vývojářům pro vývoj jiných aplikací, případně pro efektivní zaměření výuky na problematické praktické výkony. Vzorek tvořili studenti druhého až čtvrtého ročníku. Nejvyšší poptávku vykazoval praktický nácvik provádění klysmatu, následovaly intramuskulární injekce a podávání stravy skrze NGS, oproti tomu intravenózní injekce, podání perorální medikace nebo subkutánní injekce byly považovány za ty s nejnižšími nároky na budoucí vývoj VR programů.

Jak je již zmiňováno v předešlém odstavci, krmení pomocí NGS je jednou z žádaných aktivit k procvičování ze strany studentů ošetrovatelství, proto autoři z Taiwanu provedli studii, která zkoumala efekt jejich VR aplikace procvičující právě tuto dovednost. Z důvodu lepší představy o funkčnosti simulace se studie účastnilo 45 studentů, kteří dříve neměli žádné zkušenosti s aplikováním stravy pomocí NGS. Ti byli rozděleni do dvou skupin. První skupina se učila za pomoci VR, druhá pomocí demonstrativního videa. Po konečném přezkoušení formou testu nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi skupinami, co se dovedností týče. VR skupina však udávala vyšší míru jistoty, a studenti byli s tímto typem výuky celkově velmi spokojeni (Chao et al., 2021).

Podávání krevních transfuzí je v dnešní době již běžnou léčebnou metodou. Jedním z hlavních úkolů všeobecných sester je následné sledování pacienta, z důvodu rozvoje potransfuzních reakcí. Procento vzniku těchto komplikací je v dnešní době, díky preventivním opatřením před podáním jakéhokoli transfuzního přípravku, však tak malé, že je v klinické praxi nemusí sestra za celý život vidět. Čínští autoři se domnívají, že pouze teoretické znalosti studentům k správnému rozpoznání nemohou stačit, proto ve své publikaci popisují efekt VR simulace, zaměřující se na ošetrovatelskou problematiku transfuzí. Studie se zúčastnilo 151 studentů ošetrovatelství, ti byli náhodně rozděleni do dvou skupin. První část VR simulace zahrnovala výuková videa pojednávající o fyziologii krve a různých příčinách potransfuzních reakcí. Druhá část obsahovala praktický nácvik všech náležitostí před aplikací transfuze

pacientovi a následně několik scénářů simulujících potransfuzní komplikace. Skupina bez VR studovala za pomoci klasických přednášek a papírových studijních materiálů. Hodnocení probíhalo formou testu, který proběhl pouze po absolvování výuky oběma skupinami. Studenti používající VR vykazovali v testu lepší teoretické znalosti a sebedůvěru při péči o pacienta s krevními transfuzemi (Lee et al., 2023).

Tchajwanští autoři ve své publikaci píší, že VR začalo být zřídka používáno k výuce kardiopulmonální resuscitace (dále jen KPR) necelých 5 let zpět. Udávají, že tedy ještě není zcela zmapován efekt, který simulace tohoto typu mohou mít na zlepšení výkonu zachraňujícího. Vytvořili tedy studii, ve které srovnávali klasickou prezenční výuku KPR za použití figurín a přednášek, hybridní výuku, kde byla teoretická část nahrazena online videi, a výuku kompletně nahrazenou VR simulací. Účastnilo se 76 studentů ošetrovatelství. Všichni studenti absolvovali test před školením KPR a následně stejný test po školení. V prvním testu nevykazovali studenti žádné výrazné rozdíly. Jak tradiční, tak hybridní skupina však překonala VR skupinu v testu po školení. Vykazovali lepší přesnost a rychlost komprese hrudníku a rychlejší postup při úvodním vyšetření pacienta. Autoři uvádějí, že i přes to je u VR skupiny značný rozdíl mezi testem před a po kurzu, dále tvrdí, že nové vzdělávací metody nemusí nutně nahradit stávající metody, ale mohou být ideálními možnostmi pro instruktory KPR k implementaci za určitých okolností, jako je např. pandemie (Chang et al., 2023).

Podobných výsledků dosáhli také vědci ze Španělska, ti do svého výzkumu zahrnuli základní KPR, a navíc přidali ještě správné používání automatizovaného externího defibrilátoru. Studie se účastnilo 241 studentů ošetrovatelství. Ti byli rozděleni na 2 skupiny, první trénovala pomocí figurín, druhá pomocí VR. Studenti opět vyplnili před a po tréninku test, jehož po tréninková verze u VR skupiny obsahovala i otázky ohledně spokojenosti s výcvikem. Jak je zmíněno již v úvodu odstavce, výsledky se podobaly studii autorů Chang et al., skupina s figurínou dosahovala po tréninku lepších výsledků, avšak autoři uvádí, že zlepšení VR skupiny je taktéž významné (Castillo et al., 2023).

Tréninku KRP pomocí VR se ve své práci věnovali také čínští vědci, ti tvrdí, že všeobecná sestra je obvykle první osobou, která na stav pacienta reaguje a započíná KPR. Studie se účastnilo 72 studentů prvního ročníku ošetrovatelství, ty dále rozdělili náhodně do 2 skupin. První trénovala pouze prezenčně na simulačních figurínách, druhá kombinovala figuríny a VR simulaci. Stejně, jak tomu bylo v předchozích studiích pojednávajících o vztahu KPR a VR, studenti absolvovali vědomostní test před a po tréninku. Před intervencí byly

hodnoty obou skupin zhruba stejné. Skupina kombinující výukové metody dosahovala po tréninku výrazně lepších hodnot než skupina cvičící na figurínách, což sice nesouhlasí s výsledky autorů ze Španělska a Tchaj-wanu, avšak to může být způsobeno tím, že autoři používali jako jediní metodu učení, jež kombinovala jak praktický nácvik na figurínách, tak i VR simulaci u jedné skupiny (Li et al., 2023).

Plotzky et al. (2023) ve svém článku tvrdí, že někdy systém vzdělání nedokáže dostatečně připravit studenty ošetrovatelství pro skutečnou náplň jejich povolání. Podle autorů existuje znatelná mezera mezi propojením teorie s praxí. K vyplnění této mezery by dle tvůrců mohla sloužit právě VR simulace. V článku dochází k porovnání tréninku za pomoci VR a výukového videa. Objektem tréninku se stalo endotracheální odsávání, podle všeobecných sester v Německu je toto zvláště zatěžující a komplexní dovednost. Vzorek tvořilo 130 studentů ošetrovatelství z několika německých institucí. Studenti byli náhodně rozděleni do 2 skupin. První skupina trénovala pomocí VR, druhá pomocí naučného videa. Před a po absolvování tréninku studenti vyplnili dotazník zaměřující se na znalosti postupu odsávání. Výsledky obou skupin byly velmi podobné jak před, tak po tréninku, tudíž autoři uvádí, že jak VR, tak video jsou vhodnými způsoby oživení ošetrovatelské výuky.

Australští studenti ošetrovatelství musí povinně během bakalářského studia absolvovat pouhých 800 hodin klinické praxe, to je podle autorů Fealy et al. (2023) absolutně nedostačující, tvůrci studie dále uvádí, že absolventi poté mohou trpět nedostatkem praktických zkušeností. Simulační učení za pomoci VR, by ale mohlo tuto propast částečně zacelit. V článku mapují vývoj 3 aplikací pro VR. Účelem první simulace byla resuscitace novorozence, testování se zúčastnilo 7 studentů 3. ročníku bakalářského studia, program byl srovnáván s klasikou resuscitací na figuríně. Druhým programem byla simulace porodu, do jehož testování byly zapojeny společně se studenty ošetrovatelství i porodní asistentky. Simulace umožňovala vizualizovat anatomické i funkční změny v průběhu těhotenství. Třetí simulace byla zaměřena na řešení konfliktu s pacientem. Obecně platí, že zachování klidu je vlastnost, která je žádoucí při řešení konfliktu. Na základě tohoto předpokladu byl VR simulátor spárován se zápěstním monitorem srdeční frekvence. Studenti komunikovali pomocí výběru vhodných nebo nevhodných, předem připravených frází. Testování všech 3 scénářů se zúčastnilo 400 studentů, většina hodnotila simulaci jako přínosnou. Autoři na závěr uvádí, že není jednoduché navrhnout aplikaci tak, aby odrážela komplexnost skutečných situací v klinické praxi.

Rozhodovací schopnosti jsou jednou z nejdůležitějších kognitivních schopností všeobecné sestry. Cílem výzkumu Jans et al. (2023) bylo vytvořit integrativní přehled, týkající se využití VR při tréninku rozhodovacích schopností studentů ošetrovatelství. Do přehledu autoři zahrnuli 18 článků. Výsledky přehledu prokázaly pozitivní potenciál zlepšit kritické myšlení, uvažování a rozhodovací schopnosti budoucích všeobecných sester.

Kritickým myšlením se taktéž zabývala studie čínských autorů Li et al. (2023), kteří se tuto dovednost snažili rozvinout v oblastech rehabilitačního ošetrovatelství a hodnocení kognitivních funkcí za pomoci VR simulace. Studie se zúčastnilo 84 studentů 3. ročníku ošetrovatelství, v rámci hodin geriatrického ošetrovatelství. Před a po simulaci studenti vyplnili čínskou verzi California Critical Thinking Disposition Inventory. V testu po simulaci dosahovali studenti značně lepších hodnot. Výsledky ukázaly, že kurz výrazně zlepšil schopnost studentů hledat pravdu, jejich otevřenost novým informacím, sebedůvěru a zvědavost.

Jihokorejsí autoři Park a Kim (2023) tvrdí, že vzhledem k celosvětově rostoucí intenzitě katastrof, by správně proškolené všeobecné sestry měly hrát klíčovou roli při triáži pacientů, to je určování priority ošetření, dle standardizovaných způsobů. Obecně dle autorů platí, že pacienti vyžadující neodkladnou první pomoc v naléhavých případech tvoří 10–15 % všech pacientů na pohotovosti. Sestry proto musí mít dostatečné znalosti a zkušenosti v triáži pacientů. Autoři se proto podíleli na vývoji a testování výukového programu určeného pro jihokorejské vysokoškolské studenty ošetrovatelství. Výzkumu se zúčastnilo 30 studentů 4. ročníku. Úkolem bylo správně roztrždit přibližně 20 zraněných, kteří byli přivezeni do nemocnice po hromadné autohavárii. Studenti po ukončení praktického nácviku ohodnotili spokojenost se simulací v průměru pouze 2.52 body z 5, avšak celkové porozumění obsahu bylo hodnoceno 4.23 body z celkových 5. Autoři neuvádí konkrétní důvody nízké spokojenosti studentů se simulací, přesto se ale domnívají, že VR simulace jsou ideálním způsobem pro školení sester v triáži pacientů.

S tvrzením, že všeobecné sestry hrají klíčovou roli při zvládnání katastrof a hromadných nehod souhlasí i italští autoři. Přípravenost budoucích všeobecných sester je dle nich však nedostatečná, z toho důvodu ve své publikaci mapují jiné studie popisující simulační tréninky, z oblasti ošetrování při katastrofách, pomocí VR. Použito bylo celkem 25 prací, které autoři podrobně přečetli a analyzovali. Nejčastějším předmětem tréninku byla triáž pacientů, které se již v předchozím odstavci věnovali autoři Park a Kim. Všechny studie prokázali zlepšení v oblasti učení a porozumění informacím. Nutné je však brát v potaz skutečnost, že tyto události



jsou pro zdravotnické pracovníky velmi stresující kvůli jejich zvýšené pracovní zátěži a časové tísní. Stejně tak je důležité více se soustředit na jejich potřebu vypořádat se s děsivými situacemi, vlastní úzkostí, nejistotou a obavami. Autoři se domnívají, že v budoucnu by i v této oblasti mohla pomoci VR simulace (Magi et al., 2023).

Infekce spojené se zdravotní péčí jsou problémem, který ovlivňuje miliony pacientů ročně. V rozvojových zemích postihují dle autorů publikace až 1/4 všech pacientů, proto se rozhodli autoři vytvořit studii, jejímž cílem bylo posoudit efektivitu VR ve srovnání s tradičním vzděláváním. Sledovali znalosti, postoje a dodržování standardních opatření mezi studenty ošetrovatelství. Vybráno bylo 126 studentů, ti byli poté náhodně rozděleni do 2 skupin. První skupina studovala pomocí VR, druhá skupina pomocí předpřipravených papírových studijních materiálů. Před a po kurzu vyplnili účastníci krátký test, ten se zaměřoval na hygienu rukou, osobní ochranné prostředky a bezpečnost práce s ostrými předměty. Druhá skupina v testech nevykazovala výrazné zlepšení, zatímco první skupina ano. Autoři uvádějí, že aplikace pro VR efektivně přenáší teoretické znalosti do praxe mezi studenty a připravuje je na profesní život (Al - Mugheed et al., 2022).

O bezpečné práci s ostrými předměty pojednává i práce tchajwanských vědců, dle nich je právě tento druh poranění jedním z nejčastějších a nejnebezpečnějších v ošetrovatelské profesi. Cílem jejich práce bylo vyhodnotit účinnost školení pomocí VR právě v oblasti poranění ostrými předměty studenty zdravotnických oborů. Účastnilo se jí 59 studentů ošetrovatelství a 50 studentů medicíny. Studenti absolvovali srovnávací test před a po školení. Před tréninkem byla obeznámenost s preventivními opatřeními vyšší u studentů ošetrovatelství. Po školení dosahovali medicí již lepších výsledků, studenti ošetrovatelství dosáhli však také výrazného zlepšení. Velký podíl účastníků školení uvedl, že školení založené na VR významně snížilo jejich obavy z poranění se ostrým předmětem během praxe (Wu et al., 2020).

Podle Korejské akreditační rady pro vzdělávání sester je katetrizace močového měchýře jednou z 20 základních ošetrovatelských dovedností, jež by měl každý student ošetrovatelství po absolvování ovládat (Park a Yoon, 2023, s. 2). Dle autorů Park a Yoon (2023) studie, které již dříve pojednávaly o té samé problematice zjistily, že studenti ošetrovatelství nemají dostatečnou důvěru ve své schopnosti zavádět močový katetr dle správných aseptických postupů. Z toho důvodu bylo vybráno 44 studentů ošetrovatelství, kteří byli rozděleni do 2 skupin, první skupina trénovala katetrizaci za pomoci VR a druhá skupina procvičovala své schopnosti na figuríně určené k nácviku katetrizace močového měchýře. Po absolvování

7hodinového tréninku autory výsledek nepřekvapil. V testu, ve kterém byly otázky zaměřeny na sebedůvěru při samotné katetrizaci skupina procvičující na VR dosahovala značně vyšší skóre. Dle autorů nebyl při samotném výkonu mezi skupinami žádný rozdíl v oblasti dovedností.

Sebevědomím studentů ošetrovatelství při provádění katetrizace močového měchýře se zabývali také indonéští autoři. Výzkumu se zúčastnilo 49 studentů ošetrovatelství. Všichni studenti byli ze 4. ročníku, bylo tomu tak z důvodu, že tito studenti mají již odučenou teoretickou část katetrizace močového měchýře. Před a po cvičení studenti vyplnili test, ve kterém byli dotazováni na důvěru ve své schopnosti týkající samotného úkonu katetrizace. Po druhém testu je z výsledků patrný jasný nárůst sebedůvěry při zavádění močového katetru. Dle autorů lze tedy říct, že VR simulace může zvýšit sebevědomí studentů při katetrizaci močového měchýře (Apriliani et al., 2023).

Autorky Butt et al. (2018) provedly již o 5 let dříve studii, zabývající se podobným tématem. Jejím cílem bylo hodnotit efektivnost výuky katetrizace močového měchýře pomocí VR proti standardní výuce, to je výuka s lektorem na figuríně k tomu určené. Vzorek tvořilo 20 studentů bakalářského programu ošetrovatelství. Tito studenti studovali v době účasti 5. nebo 6. semestr osmismestrálního programu. Hodnotil se počet správně provedených postupů za jednu hodinu. Studenti využívající VR dokončili v průměru více výkonů za hodinu. Za 14 dní výuky byla však míra dovedností mezi studenty stejná. Skupina cvičící s VR hodnotila hodiny jako zábavné a poutavé.

Autoři z USA taktéž využili VR k nácviku katetrizace močového měchýře. Vybráno bylo 31 studentů všeobecného ošetrovatelství. Po absolvování tréninku 75 % účastníků hodnotilo simulaci celkově kladně, 77 % z nich uvedlo, že by ji chtělo používat často, 58 % si myslelo, že se systém snadno používá, a 80 % souhlasilo nebo rozhodně souhlasilo s tím, že by se systém naučili používat rychle, 87 % uvedlo, že hra byla dostatečně náročná a motivovala je zlepšovat se. Autoři v závěru uvádí, že VR dle nich prozatím není i přes dobré výsledky ideální náhradou výuky, přesto ale může sloužit jako zajímavé zpestření nebo může být simulace použita k následnému procvičování. Tvůrci sami uvádějí, že jejich program je jediný prozatím vhodný pro leváky. (Kardong- Edgren et al., 2019)

Poslední zde uvedená práce zabývající se využitím VR při nácviku katetrizace močového měchýře pochází taktéž z USA. Vybráno bylo 300 studentů ošetrovatelství. Autoři pro zajímavé porovnání poskytli program také 46 vyučujícím. Po absolvování tréninku byl

účastníkům předložen dotazník, ve kterém se autoři ptali na spokojenost s výukovým programem a také na jakékoli možné návrhy na změny. Zhruba polovina dotázaných byla s aplikací velmi spokojena, objevovali se však i negativní názory, jako jsou např. obtížná orientace v rozhraní, diskriminace leváků a nestabilita aplikace. Ačkoli to nebylo předmětem výzkumu, autoři uvádí zajímavou statistiku, aplikace během tréninku udělovala body za správný postup. Vyučující dosahovali v průměru o 10 bodů méně než žáci. Autoři se domnívají, že to může být způsobeno lepší orientací mladé generace v digitálním prostředí (Breitkreuz et al., 2021).

Úzkost je nejrozšířenější poruchou duševního zdraví na celém světě (Traister, 2023, s. 1). Dle autorky se všeobecné sestry necítí být dostatečně připravené na péči o úzkostné pacienty, jako důvod uvádějí nedostatek vzdělání v efektivních komunikačních dovednostech. Neefektivní komunikace může negativně ovlivnit vztah mezi všeobecnou sestrou a pacientem. Taktéž se autorka domnívá, že VR může snížit úzkost, kterou pocítují samy všeobecné sestry při komunikaci s úzkostným pacientem. Z toho důvodu vytvořila pilotní studii, kdy byl za pomoci VR nasimulován úzkostný pacient. Komunikační schopnosti studentů vyhodnocovala přímo sama aplikace a úzkost, kterou studenti přímo během rozhovoru pocítovali poté analyzovali pomocí dotazníku The State – Trait Anxiety Inventory. Dotazník byl vyplněn i před tréninkem, kdy byl studentům nasimulován úzkostný pacient, ovšem bez jakýchkoli teoretických a praktických rad. Důvodem této simulace před samotným tréninkem bylo získání vstupních dat. Vzorek tvořilo 33 studentů. Po absolvování komunikačního tréninku bylo zjištěno statisticky významné snížení úrovně úzkosti studentů v průběhu času. Komunikační skóre účastníků měřené přímo aplikací neprokázalo dle autorky významnost. Jedná se dle ní o první studii tohoto typu neboli první studii, kdy bylo použito VR pro hodnocení komunikačních dovedností studentů ošetřovatelství (Traister, 2023).

Kyberští vědci ve své studii popisují závěry vyvozené z jimi vytvořeného systematického přehledu, který hodnotil účinnost VR simulace při učení studentů ošetřovatelství, dále jejich sebevědomí a míru úzkosti. Použito bylo celkem 23 studií. i když se použité metody mezi studii lišily, 53 % článků ukázalo, že VR posiluje získávání znalostí a 92 % prokázalo, že zlepšuje výkonnost jednotlivých ošetřovatelských dovedností. Kromě toho měla simulace pozitivní vliv na uchování znalostí. Různé studie také ukázaly, že VR hraje zásadní roli při podpoře aktivního učení. Na druhou stranu některé studie ukázaly, že mezi VR a používáním figurín nejsou na úrovni znalostí a výkonnosti žádné rozdíly. Pozitivní vliv na sebevědomí studentů prokázaly 3 studie, u zbylých 5 nebyl prokázán znatelný rozdíl

v nárůstu sebevědomí při výuce pomocí VR než při výuce pomocí figurín. Úzkost zkoumaly celkem 3 studie, z toho 2 vykazovaly pozitivní efekt na snížení úzkosti, a tedy potvrzují výsledky autorky publikace z předešlého odstavce, jedna ovšem prokázala zvýšení úzkosti během tréninku (Jallad a Işık, 2022).

Jedním z nejběžnějších způsobů podávání léků je podání přímo do žilního systému. Všeobecné sestry jsou zodpovědné zejména za zavedení periferního žilního katetru (dále jen PŽK) a následnou péči o katetr. V současné době existuje stále mnoho metod, jak si tuto dovednost osvojit. Nejtradičtější je umělá paže, na které lze trénovat. Další způsob může být trénink přímo na kolegovi/kolegyni a mezi nejnovější patří VR simulace, ta sice zahrnuje jednorázovou investici, ale do budoucna je téměř bez dalších nákladů, a proto se jeví jako nejvíce ideální řešení. Korejský autor ve snaze zlepšit dovednosti studentů ošetrovatelství v této oblasti vytvořil studii, ve které srovnává výkony studentů, kteří trénovali na VR simulátoru s těmi, kteří trénovali na umělé paži. Na výzkumu se podílelo 40 studentů, kteří již měli odučenou látku zahrnující zavádění PŽK. Po tréninku každá skupina vyplnila dotazník. Skupina trénující na VR vykazovala lepší výsledky, co se znalostí týče. V oblasti sebedůvěry při zavádění PŽK nebyl také nalezen významný rozdíl mezi skupinami (Lee, 2022).

Ošetrovatelská péče o kriticky nemocné pacienty na jednotkách intenzivní péče (dále jen JIP) vyžaduje specifický trénink kvůli složitosti pacientova stavu, používání různých technologií, se kterými se na standardních odděleních studenti nemohou setkat, a v neposlední řadě také z důvodu náročné péče o rodiny pacientů. Pro pedagogy je výzvou přimět studenty, kteří zatím nemají zkušenosti s péčí na těchto odděleních, aby si představili složitost, komplexnost péče, obtížné pro ně může být i naučit takové studenty, aby správně identifikovali potřeby pacientů a následně je řešili. VR simulace během výuky by dle španělských autorů mohla být jedním z řešení těchto problémů. V jejich studii vzorek tvořilo 111 studentů 3. ročníku bakalářského programu ošetrovatelství, z nichž 16 % již mělo zkušenosti s péčí na oddělení typu JIP. Simulace byla hlavně zaměřena na sledování fyziologických funkcí u mladého pacienta s respiračním selháním. Se simulací bylo 66,7 % studentů, kteří neměli osobní zkušenost s prací na JIP velmi spokojených a udávali, že se cítili fyzicky přítomni na daném oddělení, co se týče použitelnosti, všichni studenti uvedli, že se program příjemně používá (García-Pazo et al., 2023).

Kanadští autoři Azher et al. (2023) jako jedni z prvních ve své publikaci porovnávají typy VR simulace. Existuje dle nich nedostatek studií, které srovnávají 2 způsoby VR simulace

ve vzdělávání sester. Toto srovnání je dle tvůrců zásadní a vypovídá o tom, zda možnosti nabízejí ekvivalentní nebo odlišné vzdělávací přínosy. Výzkumu se účastnilo 29 studentů 3. ročníku ošetrovatelství. Ti byli náhodně rozděleni do dvou skupin, první trénovala pomocí simulačních brýlí, druhá pomocí obrazovky, klávesnice a myši. Studenti měli za úkol provést posouzení pacienta s úzkostí (vyšetřit životní funkce, posoudit úroveň úzkosti pacienta, posoudit osobní a společenský života pacienta a identifikovat další potenciální zdravotní problémy). Po dokončení simulace jim samotný program sdělil jejich míru přesnosti v procentech. Výsledky však neodhalily žádný významný rozdíl mezi skupinami. Autoři považují toto zjištění za zajímavé, protože předchozí studie ukázaly, že brýle a ovladače mají lepší účinnost než pouhá obrazovka, klávesnice a myš.

## **2.2 Využití virtuální reality pro trénink všeobecných sester**

Význam dalšího odborného vzdělávání je v ošetrovatelství čím dál více zdůrazňován. Motivace všeobecných sester k sebevzdělávání a účasti v navazujících kurzech ošetrovatelského vzdělání může být ovlivněna vnějšími faktory, vnitřní motivací, osobní zkušeností a samozřejmě také jejich svobodnou vůlí (Tsirigoti et al., 2023, s. 1). Tsirigoti et al. (2023) kromě toho doporučují, aby při vytváření a realizaci programů dalšího vzdělávání nemocnice a ústavy spolupracovaly s dalšími školícími a vzdělávacími institucemi, jako jsou univerzity, a to z důvodu vyšší kvality nabízeného vzdělání. Všeobecné sestry by dle nich, měly převzít aktivní roli při využívání těchto příležitostí, aby zajistily, že svým pacientům poskytují tu nejlepší možnou péči.

Učení založené na simulaci může být vhodnou formou rozšiřování vědomostí jak pro začínající všeobecné sestry, tak i pro všeobecné sestry s léty praxe. Systematický přehled německých autorů si proto dal za cíl zmapovat rozmanitost témat z ošetrovatelské praxe, pro které jsou již vytvořeny VR simulace. Kritériem vyhledávání bylo, že subjekty jednotlivých článků musí být všeobecné sestry. Jakožto vysoce inovativní tvůrci označili simulaci pro trénink auskultace nebo aplikaci podporující empatii napodobováním života s demencí (Plotzky et al., 2021).

Čínští autoři Luo et al. (2021) tvrdí, že klinický úsudek všeobecných sester je třeba neustále zdokonalovat a obyčejná praxe k tomu zanedlouho nebude již stačit. Z toho důvodu vytvořili kvazi – experimentální studii, při které hodnotili klinický úsudek a sebedůvěru při poskytování péče v různých předem připravených scénářích. Vzorek tvořilo 59 účastníků, zaměstnanců nemocnice, kteří museli být absolventy alespoň vysokoškolského bakalářského

programu ošetrovatelství. Vzorek byl poté náhodně rozdělen do 3 skupin. První skupina používala pouze předem připravené teoretické dokumenty. Druhá skupina používala k simulaci cvičné figuríny a pro studii vytvořená instruktážní videa. Třetí skupina použila k simulaci VR. Mezi hodnocené položky v rámci zjištění míry klinického úsudku patřila jasná komunikace, zručnost, dobře plánované intervence, schopnost hledat informace a upřednostnění důležitých informací, před těmi méně důležitými. Tyto body hodnotili sami autoři pomocí pozorování. Účastníci poté sami ohodnotili svou míru sebevědomí. Skupina trénující na VR simulátoru vykazovala nejvyšší míru klinického úsudku. Zatímco nejvyšší míru sebedůvěry vykazovala druhá skupina používající video a figuríny. Dle autorů měly však všechny 3 metody pozitivní efekt na sebedůvěru účastníků.

Týrání nebo zanedbávání seniorů tvoří celosvětově čím dál větší problém, který je potřeba aktivně řešit (Pickering et al., 2018, s. 1). Autorky z USA se ve své publikaci právě tomuto problému věnují. Vzorek tvořili sestry v komunitní péči a sociální pracovníci, velikost vzorku byla 36 účastníků. Nejprve všichni účastníci prošli úvodním teoretickým kurzem, nebo webinářem, použita byla powerpointová prezentace doplněna slovní přednáškou. Následně účastníci trénovali na předem připravených scénářích za pomoci VR. Praktický nácvik zahrnoval 3 sezení, každé zhruba trvalo 1 hodinu. Poté účastníci vyplnili krátký dotazník sledující spokojenost s celým školením, 47 % účastníků hodnotilo kurz jako velmi užitečný, 35 % jako poněkud užitečný. Dále účastníci uváděli, že více přemýšleli o důsledcích prostředí klienta na jeho zdravotní stav, podrobněji posuzovali výživu a přístup k potravinám, také více využívali otázky zaměřující se na hodnocení lidských práv, aby lépe porozuměli dynamice vztahů v dané domácnosti. Autorky dále uvádí, že celková přesnost jednotlivých rozhodnutí během VR simulace tvořila 99 %. Tuto vysokou hodnotu připisují možnosti prožitkového učení (Pickering et al., 2018).

Úspěšný přechod nově vystudovaných všeobecných sester do praxe je pokračující významnou výzvou v profesním rozvoji sester, přičemž noví absolventi často postrádají potřebné dovednosti a zkušenosti k bezpečné autonomní péči o pacienta. Tento přechod často vede k vysokému stresu a chybám v klinické praxi. Z toho důvodu byla provedena studie, jejímž cílem bylo rozpoznání dechové tísně a dechového selhání u pediatrických pacientů pomocí VR simulace. Vzorek tvořilo 83 všeobecných sester, které ukončili bakalářské studium maximálně před 1 rokem. Celková doba školení byla 10 hodin. Poté účastníci vyplnili krátký dotazník, ve kterém autoři zjišťovali jejich postoje k VR ve srovnání s výukou na figurínách a výukou čtením standardních učebních materiálů, které měli příležitost vyzkoušet si již při studiu.

Účastníci v něm uvedli, že zkušenost s VR byla pohlcující, realistická a dle jejich názoru účinnější než tradiční metody ošetrovatelského vzdělávání (Raab et al., 2023).

Využitím VR pro lehčí adaptaci absolventů vysokoškolského programu ošetrovatelství do klinické praxe se zabývá i článek autorů z USA. Ti tvrdí, že nové všeobecné sestry jsou po přechodu do praxe bombardovány množstvím nových informací, které jim během studia nikdo neřekl, také tvrdí že adaptační proces může trvat až jeden rok, což představuje pro většinu zaměstnavatelů příliš dlouhou dobu. Podobně jako v předchozí studii se pomocí VR snažili nové všeobecné sestry lépe proškolit v rozpoznávání respiračních problémů, tentokrát ale u dospělých pacientů. Do vzorku byly zařazeny všeobecné sestry, které mají klinickou praxi kratší než 6 měsíců, 25 sester bylo rozděleno do skupiny využívající výukový VR program, a do skupiny absolvující standartní školení. Po absolvování účastníci sami hodnotili své dovednosti a jejich zlepšení. Všichni respondenti používající VR byli s programem velmi spokojeni, tvrdili, že výuka byla dostatečně podobná reálnému prostředí. Autoři v závěru uvádějí, že VR je dle výsledků sebehodnotícího dotazníku účinnější způsob výuky (Sitterding et al., 2019).

Tchajwanští autoři se rozhodli ve své publikaci použít VR pro výcvik všeobecných sester při náhle vzniklé chemické/průmyslové katastrofě. Uvádí, že procenta průmyslových havárií v jejich zemi za posledních 10 let prudce vzrostla. Vybrány byly 2 skupiny všeobecných sester pracujících na pohotovosti. První skupina prošla standartním školením bez použití jakýchkoli simulátorů. Druhá skupina trénovala na VR s předem připravenými scénáři. Teoretický rozsah školení byl pro obě skupiny stejný. Účastníci vyplnili kontrolní test před školením, po ukončení školení a poslední ještě 3 týdny po ukončení školení. Výsledky ukázaly, že lepších hodnot v testech dosahovala skupina cvičící na VR. Autoři tvrdí, že zejména u mladých všeobecných sester krátce po dokončení studia může VR zlepšit znalosti v této oblasti téměř na úroveň těch zkušených (Chang et al., 2022).

Zavádění PŽK patří mezi manuálně náročnější výkony, které by měla všeobecná sestra ovládat. Od studentů ošetrovatelství se očekává, že si tuto dovednost osvojí již před vstupem do praxe. Studie z minulých let však naznačují, že s tímto výkonem mají problém i všeobecné sestry s léty praxe. K tomuto tvrzení se taktéž v úvodu klonila metaanalýza a systematický přehled, jehož cílem bylo hodnotit účinnost simulačních metod, jejich vliv na dovednosti, důvěru, obavy a míru spokojenosti. Zahrnuty byly články, jejichž vzorek tvořili všeobecné sestry. Zjištění autorů nebyla jednoznačná. V oblasti dovedností se jakožto nejlepší jeví

kombinace jak VR metody, tak klasické plastové ruky. Teoretické znalosti vykazovali lepší skupiny trénující na VR, ovšem autoři sami dodávají, že nebyl použit jednotný standardizovaný test. Hodnocení úzkosti a spokojenosti považují autoři za nevýznamné, z důvodu velikosti vzorků jednotlivých studií (Arslan et al., 2022).

Chemoterapeutika jsou cytotoxické látky a expozice jimi může způsobit akutní poškození ať pacienta tak zdravotnického personálu (Wang et al., 2022, s. 1), proto autoři Wang et al. (2022) provedli randomizovanou kontrolovanou studii, jejímž cílem bylo zjistit, zda je při výuce bezpečného podávání chemoterapií a následné likvidace chemického odpadu efektivnější klasický způsob výuky, tedy z předpřipravených prezentací a výukových materiálů v papírové podobě nebo interaktivní způsob pomocí VR. Vzorek tvořily všeobecné sestry, které nikdy nepracovaly na onkologii. Výsledky ukázaly, že simulace může pomoci při výuce podávání chemoterapie a celkově všech ostatních lékových skupin.

Tchajwanští autoři se také ve své publikaci věnují oboru onkologie, uvádí, že rakovina je příčinou úmrtí zhruba 1/4 všech zemřelých za posledních 40 let v Thajsku. Drtivá většina pacientů s tímto druhem onemocnění ke své léčbě vyžaduje zavedení takzvaného (dále jen tzv.) venózního portu. Jeho používání je však v jistých ohledech velmi specifické. Správný postup při používání portu je klíčový k jeho dlouhodobé funkčnosti. Školení v této oblasti péče je však dle tvůrců nedostatečné. Zaměstnanci standardně absolvují pouze 2hodinový kurz, proto byla autory vytvořena studie, ve které srovnávají dosavadní kurz s jejich novým kurzem, jež využíval k procvičování VR. Zúčastnilo se celkem 43 všeobecných sester, ty absolvovaly test před tréninkem a kontrolní test po tréninku. V testu byly otázky zaměřené na správnou techniku aplikace do portu, přípravu pomůcek pro aplikaci nebo spokojenost s aplikací. Skupina, které byla poskytnuta VR, měla po absolvování kurzu lepší výsledky v závěrečném testu než skupina se standardní výukou. S programem byli až na 2 účastníky všichni spokojeni, ti udávali pouze výtky ke grafickému rozhraní aplikace (Shih et al., 2023).

Všeobecné sestry pracující na onkologii mají dle tvůrců, vyšší predispozice k vyhoření. Podobně na tom mohou být i jejich kolegové/kolegyně působící na urgentních příjmech nebo v intenzivní péči. Toto zvýšené riziko může být způsobeno vysokou emoční náročností péče. Autoři se domnívají, že právě VR je jednou z modalit, která by mohla pomoci ke snížení stresu na pracovišti a tím i zlepšení pracovního výkonu. Do výzkumu se zapojilo 27 všeobecných sester z oddělení onkologie, 6 týdnů měly k dispozici 2 vyhrazené místnosti, ve kterých relaxovaly za pomoci VR simulace. Účastníci hodnotili simulaci jako velmi užitečnou.



Simulace byla dostupná pro zaměstnance kdykoli po pracovní době, to ukazuje i fakt, že nejvíce používaná byla právě před začátkem a po konci jednotlivých směn. Účastníci tvrdili, že pro používání VR přímo během směny by museli omezit své základní potřeby, jako je hydratace nebo návštěva toalety (Michael et al., 2019).

Pacienti podstupující hemodialýzu jsou velmi náchylní k infekcím, které mohou vést až k úmrtí. Jedním z hlavních zdrojů infekce je právě nesprávná manipulace s hemodialyzačním katetrem (Pun et al., 2016, s. 1). Autoři Pun et al. (2016) z toho důvodu vytvořili studii, jejímž cílem bylo zhodnotit účinnost aplikace, ve které účastníci zdokonalovali své schopnosti pečovat o hemodialyzační katetr. Vzorek tvořilo 40 všeobecných sester z nemocnice v Hongkongu, které ve své praxi manipulují s hemodialyzačním katetrem. Účastníci byli rozděleni do 2 skupin, první trénovala pomocí VR, druhá pomocí připravených modelů (figurín). Hodnocení probíhalo vyplněním testu před a po tréninku, otázky se týkaly dezinfekce a kontroly průchodnosti katetru, dále následovaly otázky ohledně spokojenosti s výukovým programem. Studie ukázala, že skupina s VR dosahovala po tréninku lepších výsledků, obě skupiny byly s výcvikem spokojeny. Tím pádem se autoři domnívají, že jejich program je ideální pro školení všeobecných sester v oblasti péče o hemodialyzační katetry.

Indonéští autoři si dali za cíl vytvořit systematický přehled a metaanalýzu, jejímž cílem bylo prozkoumat vliv školení a kurzů za pomoci VR na všeobecné sestry. Výsledkem bylo zjištění, že všechny studie potvrdily nárůst kognitivních znalostí účastníků, dále má VR potenciál podporovat empatii a v neposlední řadě velmi pozitivně působí na psychomotorické schopnosti. Účastníci většiny studií navíc uvádí, že s výukou pomocí VR jsou spokojenější než s jinými porovnávanými metodami (s konvenčními způsoby výuky). Autoři tedy v závěru uvádí, že VR může být funkční výukovou alternativou (Efendi et al., 2023).

VR má své místo i na operačním stole (Bracq et al., 2019, s. 1). Vědci z Francie ve své publikaci popisují, jak lze trénovat instrumentářky z neurochirurgického oddělení. Výzkumu se zúčastnilo 16 všeobecných sester připravujících se na pozici instrumentářky a 13 již zkušených instrumentářek. Scénář byl navržen tak, aby proškolil účastníky v přípravě instrumentačního stolu pro kraniotomii na operačním sále. Přijatelnost a funkčnost simulátoru byla prokázána bez značného rozdílu mezi zkušenými sálovými sestrami a všeobecnými sestrami, které se na tuto pracovní pozici teprve připravují. Dle tvůrců studie může být program nedílnou součástí výuky instrumentářek (Bracq et al., 2019).

Resuscitace dítěte nebo novorozence je pro zdravotnického pracovníka základní dovedností. Méně než 0,3 % novorozenců však v dnešní době vyžaduje srdeční masáž a pouze 0,05 % podání adrenalinu (Truhlář 2021, s. 42). Možná kvůli nízké frekvenci novorozenců vyžadujících pokročilé resuscitační intervence se znalosti a dovednosti pracovníků ve zdravotní péči po zaškolení rychle zhoršují, přičemž některé studie prokazují zhoršení již během několika týdnů (Curran et al., 2022, s. 2). Kanadští vědci si proto dali za cíl zmapovat zkušenosti s výcvikem resuscitace pomocí VR aplikace u všeobecných sester pracujících s novorozenci, celkem vzorek tvořilo 36 sester. Jako metodu zvolili polostrukturované rozhovory. Respondenty získaly skrze 2 hlavní společnosti, které školí v Kanadě první pomoc. Účastníkům bylo poskytnuto školení první pomoci s využitím VR, a následně byli dotazováni ohledně spokojenosti s výukovým programem. Všichni uživatelé programu byli spokojeni. Výcvik hodnotili jako osvěžující, efektivní, jasný, kvalitní, pohlcující, zároveň mezi návrhy na zlepšení zazněla lepší zvuková kvalita, vysoká hmotnost brýlí nebo nízká hygiena při čištění brýlí mezi jednotlivými školenými respondenty (Curran et al., 2022).

### **2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků**

Bakalářská práce se zabývá aktuálními dohledanými poznatky o využívání VR v oboru ošetrovatelství. Zaměřuje se hlavně na zmapování spektra využití technologií VR v ošetrovatelském vzdělávání. První část pojednává o VR a jejím vlivu při výuce studentů ošetrovatelství, druhá o jejím vlivu na již vystudované všeobecné sestry.

Výzkum nových technologií a jejich pokus o následnou implementaci do výuky je složitý. Vypovídat o tom může i skutečnost, že při průzkumu vědeckými databázemi nebyla nalezena žádná studie pocházející z České republiky (dále jen ČR). Ostatně nebyla nalezena ani žádná studie pocházející z evropských zemí na východ od ČR, přidejme k tomu fakt, že většina použitých článků pochází od autorů z Jižní Koreji, Číny a USA. To vše značí, že výzkumu a implementaci se převážně věnují pouze země, které mají vyspělou ekonomiku a sami se zabývají vývojem podobných nových technologií (Brown et al., 2023; Castillo et al., 2023; Chang et al., 2023; Chao et al., 2021; Jeong a Lim, 2022; Kim et al., 2022; Lee et al., 2023; Sitterding et al., 2019; Wang et al., 2022).

Značně mohl také výsledky studií zkusit fakt, že mnoho publikací pochází právě z asijských zemí, kde jsou technologické novinky do běžného života přijímány poněkud rychleji než kdekoli jinde. Potvrzují to i části použitých studií, ve kterých autoři zkoumají povahu vzorku před zahájením samotných intervencí. Autoři z Číny a Jižní Koreje ve svých

výzkumných vzorcích měli oproti zbytku světa více účastníků, kteří již VR vyzkoušeli nebo jej aktivně používali, tedy mohli rychleji dosáhnout lepších výsledků, protože základy ovládání měli již natrénované. VR je stále nejčastěji používána ve spojení s hraním videoher, a to představuje právě v těchto dvou zemích mezi mladými velmi populární volnočasovou aktivitu (Apriliani et al., 2023; Arslan et al., 2022; Breitzkreuz et al., 2021; Butt et al., 2018; Chang et al., 2022; Jeong a Lim, 2022; Jallad a Işik, 2022; Kardong-Edgren et al., 2019; Kim et al., 2022; Park a Yoon, 2023; Traister, 2023; Wang et al., 2022).

Fealy et al. (2023) ve své publikaci popisují vývoj aplikací pro VR. Druhým vyvíjeným programem byla simulace porodu, v ČR nemá všeobecná sestra kompetence vést porod (Vyhláška č. 55/2011 sb.). Významnou limitací může také představovat Hawthornský efekt. Fakt, že většina účastníků se do výzkumů hlásila dobrovolně, VR pro ně tedy byla něčím novým, vzrušujícím, neotřelým, něčím, co si nutně potřebovali zkusit, mohl pozitivně ovlivnit snažení při tréninku a následně i celkový subjektivní dojem ze samotné simulace. Většina článků obsahovala i kontrolní skupinu, která sloužila k porovnání s jiným typem výuky. Žádný z autorů neposkytl VR na vyzkoušení druhé skupině, to mohlo obzvlášť mezi studenty, ale i mezi všeobecnými sestrami vyvolat efekt rivality, a tedy zkreslit výsledky (Al - Mugheed et al., 2022; Azher et al., 2023; Brown et al., 2023; Chao et al., 2021; Chang et al., 2022; Chang et al., 2023; Lee et al., 2023; Luo et al., 2021; Pun et al., 2016; Wu et al., 2020).

Žádná z použitých prací neobsahovala údaje o tom, v jakou denní dobu měli povoleno účastníci na VR trénovat. Absence tohoto údaje mohla významně ovlivnit výsledky, protože ideální denní doba pro studium je individuální, pochopitelně musel být při většině simulací přítomen školící personál, proto je 24hodinová možnost využití nereálná. Dále u většiny studií nebylo uvedeno, kde přesně simulace probíhala, což může taktéž významně ovlivnit ekologickou validitu článků, pouze v několika studiích byl prostor specifikován jakožto klimatizovaná místnost určená pro výuku na simulátorech, ani to však ale nemusí být zcela ideální prostředí pro všechny účastníky. Elektronice všeobecně škodí vlhký vzduch, proto je tedy pravidlem, že ovzduší v podobných učebnách je spíše suché, v žádné studii však nebylo zmíněno vyřazení jedinců s dechovými problémy, jež by tento prostor mohl zhoršit (Al - Mugheed et al., 2022; Apriliani et al., 2023; Arslan et al., 2022; Azher et al., 2023; Bracq et al., 2019; Breitzkreuz et al., 2021; Brown et al., 2023; Butt et al., 2018; Castillo et al., 2023; Chang et al., 2022; Chang et al., 2023; Chao et al., 2021; Curran et al., 2022; Efendi et al., 2023; Fealy et al., 2023; García-Pazo et al., 2023; Jallad a Işik, 2022; Jans et al., 2023; Jeon a Park, 2021; Jeong a Lim, 2022; Kardong-Edgren et al., 2019; Kim et al., 2022; Kim et

al., 2023; Lee et al., 2022; Lee et al., 2023; Li et al., 2023; Luo et al., 2021; Magi et al., 2023; Mendez et al., 2020; Michael et al., 2019; Park a Kim, 2023; Park a Yoon, 2023; Pickering et al., 2018; Plotzky et al., 2021; Plotzky et al., 2023; Pun et al., 2016; Qiao et al., 2022; Raab et al., 2023; Shih et al., 2023; Sitterding et al., 2019; Traister, 2023; Tsirigoti et al., 2023; Wang et al., 2022; Wu et al., 2020).

Další zdravotní problém a limitaci výzkumu v oblasti VR technologií představuje tzv. kyberzávat, ta je popisována jakožto pocit závratě způsobený digitálním prostředím. Konkrétní příčinou může být pouhý rychlý pohyb myši např. posouvání internetové stránky, nebo v častější a závažnější formě při používání VR brýlí. Doba působení k vyvolání příznaků je různá (Saredakis et al., 2020). Autoři použitých článků však tvrdí, že účastníci, kteří věděli, že trpí touto nemocí nebyli ani do vzorků zařazeni. V průběhu všech použitých studií nebyl evidován žádný případ kyberzávatě (Al - Mugheed et al., 2022; Brown et al., 2023; Castillo et al., 2023; Chao et al., 2021; Chang et al., 2023; Fealy et al., 2023; Jeong a Lim, 2022; Jeon a Park, 2021; Jans et al., 2023; Kim et al., 2022; Kim et al., 2023; Lee et al., 2023; Li et al., 2023; Magi et al., 2023; Mendez et al., 2020; Michael et al., 2019; Park a Kim, 2023; Park a Yoon, 2023; Pickering et al., 2018; Plotzky et al., 2023; Qiao et al., 2022; Wang et al., 2022). V neposlední řadě by jakožto limitace studií mohl působit i fakt, že pouze jedna práce brala ohled na jedince s dominantní levou ruku. Tato skutečnost mohla ovlivnit výsledky jak při praktických výkonech, tak při hodnocení spokojenosti (Kardong-Edgren et al., 2019).

## ZÁVĚR

VR je ve výuce ošetrovatelství stále velmi novým prvkem. Představuje inovativní a perspektivní nástroj pro výuku. Studie ukazují, že prostřednictvím VR lze efektivně simulovat situace a scénáře, do nichž by se studenti a všeobecné sestry za celou dobu studia, nebo praxe nemuseli dostat.

Prvním dílčím cílem bakalářské práce byla sumarizace aktuálních dohledaných poznatků o využití VR pro trénink studentů ošetrovatelství. Díky VR studenti vykazovali po tréninku vyšší míru sebejistoty, např. při katetrizaci močového měchýře. Výuka za pomoci VR dokázala také efektivně zlepšit rozhodovací schopnosti a kritické myšlení studentů. Za velice efektivní je VR u studentů považována při výuce teoretických znalostí, v této oblasti výuky neměla nikdy skupina trénující na VR horší výsledky ve srovnání s klasickými metodami výuky. V osvojení si praktických dovedností jsou výsledky v porovnání s výukou na simulační figuríně nejasné. Při výuce KPR dosahovali studenti pracující s figurínami vždy lepších výsledků oproti VR skupině. Hlavním přínosem, je však zvýšení bezpečnosti, jak studentů, tak pacientů při výuce, jež si zachovává i přes absenci osobního kontaktu s pacientem velkou míru uvěřitelnosti. Simulace pomocí VR byla studenty označována za velmi atraktivní a zábavnou. První dílčí cíl byl splněn.

Druhým dílčím cílem bylo sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o využití VR pro trénink všeobecných sester. VR simulace se jeví, jakožto ideální školicí metoda pro všeobecné sestry, které před nedávnou dobou absolvovali vysokoškolský studijní program a nově nastupují na pracovní pozici. Dále se VR ukázala přínosná při školení o postupu při hromadných katastrofách, nebo při výuce nových instrumentárek. Účinná byla také při simulaci činností specifických pouze pro určitá oddělení, jako podávání chemoterapie, správné používání venózního portu, nebo manipulace s hemodialyzačním katetrem. Pozitivní efekt měla VR také na snížení stresu na pracovišti, účastníci však neměli během pracovního dne příliš prostoru ji využívat. Druhý dílčí cíl byl splněn.

Dohledané poznatky zmíněné v bakalářské práci mohou přispět vysokoškolským pracovníkům a zřizovatelům zdravotní péče k modernizaci vzdělávacích programů a kurzů, mohou nabídnout pohled na alternativní výuku ošetrovatelství ve světě. Na základě publikovaných výsledků může přijít snaha o vytvoření podobného simulačního programu a jeho následné testování na studentech ošetrovatelství a všeobecných sestřích z ČR. VR nemusí plně

nahradit momentálně používané výukové metody, může však být ideální možností pro doplnění již stávajících.

## REFERENČNÍ SEZNAM

AL-MUGHEED, Khaild, Nurhan BAYRAKTAR, Mohammad AL-BSHEISH, Adi ALSYOUF, Badr K. ALDHMADI, Mu'taman JARRAR, Moath ALKHAZALI a Heng LUO, 2022. Effectiveness of game-based virtual reality phone application and online education on knowledge, attitude and compliance of standard precautions among nursing students. *PLOS ONE* [online]. 2022-11-3, **17**(11). ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0275130

APRILIANI, Dinda Ayu, Iqbal PRAMUKTI a Dyah SETYORINI, 2023. The Effect of Using Virtual Reality in Urinary Catheter Insertion Procedures on Nursing Students' Self-Efficacy. *Journal of Nursing Care* [online]. 2023-02-09, **6**(1). ISSN 2614-1698. Dostupné z: doi:10.24198/jnc.v6i1.44301

ARSLAN, Sümeyye, Nevin KUZU KURBAN, Şenay TAKMAK, Arife ŞANLIALP ZEYREK, Sinem ÖZTIK a Hande ŞENOL, 2022. Effectiveness of simulation-based peripheral intravenous catheterization training for nursing students and hospital nurses: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing* [online]. **31**(5-6), 483-496. ISSN 0962-1067. Dostupné z: doi:10.1111/jocn.15960

AZHER, Sayed, Amanda CERVANTES, Caroline MARCHIONNI, Keerat GREWAL, Hugo MARCHAND a Jason M. HARLEY, 2023. Virtual Simulation in Nursing Education: Headset Virtual Reality and Screen-based Virtual Simulation Offer A Comparable Experience. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **79**, 61-74. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2023.02.009

BRACQ, Marie-Stéphanie, Estelle MICHINOV, Bruno ARNALDI, Benoît CAILLAUD, Bernard GIBAUD, Valérie GOURANTON a Pierre JANNIN, 2019. Learning procedural skills with a virtual reality simulator: An acceptability study. *Nurse Education Today* [online]. **79**, 153-160. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2019.05.026

BREITKREUZ, Karen R., Suzan KARDONG-EDGREN, Gregory E. GILBERT, et al., 2021. Nursing Faculty Perceptions of a Virtual Reality Catheter Insertion Game: A Multisite International Study. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **53**, 49-58. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2020.10.003

BROWN, Tori, Susan HALL, Ryan SCHMALTZ, John MCBRIDE a Justin HAMILTON, 2023. Reimagining nursing education through virtual reality. *Teaching and Learning in*

*Nursing* [online]. **18**(4), e273-e275. ISSN 15573087. Dostupné z: doi:10.1016/j.teln.2023.05.013

BUTT, Ann L., Suzan KARDONG-EDGREN a Anthony ELLERTSON, 2018. Using Game-Based Virtual Reality with Haptics for Skill Acquisition. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **16**, 25-32. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2017.09.010

CASTILLO, Jordi, Encarna RODRÍGUEZ-HIGUERAS, Ricardo BELMONTE, Carmen RODRÍGUEZ, Alejandro LÓPEZ a Alberto GALLART, 2023. Efficacy of Virtual Reality Simulation in Teaching Basic Life Support and Its Retention at 6 Months. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **20**(5). ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph20054095

CURRAN, Vernon, Xiaolin XU, Karla SIMMONS, et al., 2022. A phenomenological study of the use of 360° Virtual Reality (VR) video in pediatric and neonatal resuscitation training. *Health and Technology* [online]. **12**(1), 151-159, ISSN 2190-7188. Dostupné z: doi:10.1007/s12553-021-00615-w

ČESKO. Vyhláška č. 55/2011, o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sběrka zákonů, Česká republika. 2011, roč. 2011, částka 20, č. 55, s. 482-544. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55> ISSN 1211–1244.

EFENDI, Defi, Renny Wulan APRILIASARI, Juliana Gracia Eka PRIHARTAMI MASSIE, et al., 2023. The effect of virtual reality on cognitive, affective, and psychomotor outcomes in nursing staffs: systematic review and meta-analysis. *BMC Nursing* [online]. **22**(1) [cit. 2024-01-18]. ISSN 1472-6955. Dostupné z: doi:10.1186/s12912-023-01312-x

FEALY, Shanna, Pauletta IRWIN, Zeynep TACGIN, Zi Siang SEE a Donovan JONES, 2023. Enhancing Nursing Simulation Education: A Case for Extended Reality Innovation. *Virtual Worlds* [online]. **2**(3), 218-230. ISSN 2813-2084. Dostupné z: doi:10.3390/virtualworlds2030013

GARCÍA-PAZO, Patricia, Sandra POL-CASTAÑEDA, Cristina MORENO-MULET, Antonio POMAR-FORTEZA a Alba CARRERO-PLANELLS, 2023. Virtual reality and critical care education in nursing: A cross-sectional study. *Nurse Education Today* [online]. **131**. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2023.105971

CHANG, Chih-Wei, Che-Wei LIN, Chu-Yu HUANG, Chin-Wang HSU, Han-Yu SUNG a Su-Fen CHENG, 2022. Effectiveness of the virtual reality chemical disaster training program in



emergency nurses: A quasi experimental study. *Nurse Education Today* [online]. **119**. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2022.105613

CHANG, Yu-Tung, Kun-Chia WU, Hsiang-Wen YANG, Chung-Yi LIN, Tzu-Fu HUANG, Yi-Chi YU, Yih-Jin HU a Mukhtiar BAIG, 2023. Effects of different cardiopulmonary resuscitation education interventions among university students: A randomized controlled trial. *PLOS ONE* [online]. 2023-3-14, **18**(3). ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0283099

CHAO, Ying-Cheng, Sophia H. HU, Hsiao-Yean CHIU, Pi-Hua HUANG, Hsiu-Ting TSAI a Yeu-Hui CHUANG, 2021. The effects of an immersive 3d interactive video program on improving student nurses' nursing skill competence: A randomized controlled trial study. *Nurse Education Today* [online]. **103**. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2021.104979

JALLAD, Samar Thabet a Burçin IŞIK, 2022. The effectiveness of virtual reality simulation as learning strategy in the acquisition of medical skills in nursing education: a systematic review. *Irish Journal of Medical Science (1971 -)* [online]. **191**(3), 1407-1426 . ISSN 0021-1265. Dostupné z: doi:10.1007/s11845-021-02695-z

JANS, Carley, Fiona BOGOSSIAN, Patrea ANDERSEN a Tracy LEVETT-JONES, 2023. Examining the impact of virtual reality on clinical decision making – An integrative review. *Nurse Education Today* [online]. **125**. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2023.105767

JEON, Jaehee a Sihyun PARK, 2021. An Exploratory Study to Develop a Virtual Reality Based Simulation Training Program for Hypovolemic Shock Nursing Care: A Qualitative Study Using Focus Group Interview. *Healthcare* [online]. **9**(4) ISSN 2227-9032. Dostupné z: doi:10.3390/healthcare9040417

JEONG, Eun Young a Jun Seo LIM, 2022. An Analysis of Priorities in Developing Virtual Reality Programs for Core Nursing Skills: Cross-sectional Descriptive Study Using the Borich Needs Assessment Model and Locus for Focus Model. *JMIR Serious Games* [online]. **10**(4). ISSN 22919279. Dostupné z: doi:10.2196/38988

KARDONG-EDGREN, Suzan, Karen BREITKREUZ, Michael WERB, Stephen FOREMAN a Anthony ELLERTSON, 2019. Evaluating the Usability of a Second-Generation Virtual Reality Game for Refreshing Sterile Urinary Catheterization Skills. *Nurse*

*Educator* [online]. **44**(3), 137-141. ISSN 1538-9855. Dostupné z: doi:10.1097/NNE.0000000000000570

KIM, Eun Joo, Ji Young LIM a Geun Myun KIM, 2023. A systematic review and meta-analysis of studies on extended reality-based pediatric nursing simulation program development. *Child Health Nursing Research* [online]. **29**(1), 24-36 [cit. 2024-02-14]. ISSN 2287-9110. Dostupné z: doi:10.4094/chnr.2023.29.1.24

LEE, Ji Sun, 2022. Implementation and Evaluation of a Virtual Reality Simulation: Intravenous Injection Training System. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **19**(9). ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19095439

LEE, Jung Jae, Vivien Wai Yin TSANG, Maggie Mee Kie CHAN, Siobhan O'CONNOR, Zerina LOKMIC-TOMKINS, Fen YE, Jojo Yan Yan KWOK a Mu-Hsing HO, 2023. Virtual reality simulation-enhanced blood transfusion education for undergraduate nursing students: A randomised controlled trial. *Nurse Education Today* [online]. **129**. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2023.105903

LI, Guichen, Lan GAO, Huiru YIN, et al., 2023. Implementation and Evaluation of a Virtual Reality-Based Cognitive Assessment and Rehabilitation Simulation Course in Undergraduate Nursing Students: A Pre-Post Study. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **81**. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2023.101430

LI, Yan, Yunling LV, Ramil D. DOROL, Junxiao WU, Anna MA, Qian LIU a Jin ZHANG, 2023. Integrative virtual nursing simulation in teaching cardiopulmonary resuscitation: A blended learning approach. *Australasian Emergency Care* [online]. ISSN 2588994X. Dostupné z: doi:10.1016/j.auec.2023.07.006

LUO, Yiqing, Cong GENG, Xiaoli CHEN, Yingying ZHANG, Zhijie ZOU a Jinbing BAI, 2021. Three learning modalities' impact on clinical judgment and perceptions in newly graduated registered nurses: A quasi-experimental study. *Nursing & Health Sciences* [online]. **23**(2), 538-546. ISSN 1441-0745. Dostupné z: doi:10.1111/nhs.12842

MAGI, Camilla Elena, Stefano BAMBI, Paolo IOVINO, Khadija EL AOUFY, Carla AMATO, Chiara BALESTRI, Laura RASERO a Yari LONGOBUCCO, 2023. Virtual Reality and Augmented Reality Training in Disaster Medicine Courses for Students in Nursing: A Scoping Review of Adoptable Tools. *Behavioral Sciences* [online]. **13**(7). ISSN 2076-328X. Dostupné z: doi:10.3390/bs13070616

MENDEZ, Kyra J.W., Rebecca J. PIASECKI, Krysia HUDSON, Susan RENDA, Nicole MOLLENKOPF, Brenda Smith NETTLES a Hae-Ra HAN, 2020. Virtual and augmented reality: Implications for the future of nursing education. *Nurse Education Today* [online]. **93**, 3. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2020.104531

MICHAEL, Sarah, Pamela VILLARREAL, Michelle FERGUSON, Jennifer WILER, Richard ZANE a Kathleen FLARITY, 2019. Virtual Reality–Based Resilience Programs: Feasibility and Implementation for Inpatient Oncology Nurses. *Clinical Journal of Oncology Nursing* [online]. 2019-12-1, **23**(6), 664-667. ISSN 1092-1095. Dostupné z: doi:10.1188/19.CJON.664-667

PARK, Soohyun a Hyeon Gyeong YOON, 2023. Effect of Virtual-Reality Simulation of Indwelling Catheterization on Nursing Students' Skills, Confidence, and Satisfaction. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **80**, 46-54. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2023.05.001

PARK, Sook Kyoung a Hyuk Joon KIM, 2023. Development and Evaluation of Virtual Reality-based Simulation Content for Nursing Students Regarding Emergency Triage. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing* [online]. 2023-5-28, **30**(2), 292-301. ISSN 1225-9012. Dostupné z: doi:10.7739/jkafn.2022.30.2.292

PICKERING, Carolyn E. Z., Kimberly RIDENOUR, Zachary SALAYSAY, David REYES-GASTELUM a Steven J. PIERCE, 2018. EATI Island – A virtual-reality-based elder abuse and neglect educational intervention. *Gerontology & Geriatrics Education* [online]. 2018-11-15, **39**(4), 445-463 [cit. 2024-01-18]. ISSN 0270-1960. Dostupné z: doi:10.1080/02701960.2016.1203310

PLOTZKY, Christian, Barbara LOESSL, Barbara KUHNERT, Nina FRIEDRICH, Christiane KUGLER, Peter KÖNIG a Christophe KUNZE, 2023. My hands are running away – learning a complex nursing skill via virtual reality simulation: a randomised mixed methods study. *BMC Nursing* [online]. **22**(1). ISSN 1472-6955. Dostupné z: doi:10.1186/s12912-023-01384-9

PLOTZKY, Christian, Ulrike LINDWEDEL, Michaela SORBER, Barbara LOESSL, Peter KÖNIG, Christophe KUNZE, Christiane KUGLER a Michael MENG, 2021. Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today* [online]. **101**. ISSN 02606917. Dostupné z: doi:10.1016/j.nedt.2021.104868

PUN, Sut-Kam, Vico Chung-Lim CHIANG a Kup-Sze CHOI, 2016. A Computer-Based Method for Teaching Catheter-Access Hemodialysis Management. *CIN: Computers,*

*Informatics, Nursing* [online]. **34**(10), 476-483. ISSN 1538-9774. Dostupné z: doi:10.1097/CIN.0000000000000262

QIAO, Jia, Can-Ran HUANG, Qian LIU, Su-Ya LI, Jing XU, Lu LI, Sharon R. REDDING a Yan-Qiong OUYANG, 2023. Effectiveness of Non-Immersive Virtual Reality Simulation in Learning Knowledge and Skills for Nursing Students: Meta-analysis. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **76**, 26-38. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2022.12.003

RAAB, Dana L., Kelly ELY, Amy DONNELLAN, Keith ISRAEL, Li LIN, Jennifer SAUPE, Melissa KLEIN a Matthew W. ZACKOFF, 2023. New Nurse Self-assessed Clinical Competence, Immersion, and Attitudes Following Virtual Reality Training on the Assessment of Pediatric Respiratory Distress. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **84**. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2023.101461

SAREDAKIS, Dimitrios; SZPAK, Ancret; BIRCKHEAD, Brandon; KEAGE, Hannah A. D.; RIZZO, Albert et al. Factors Associated With Virtual Reality Sickness in Head-Mounted Displays: A Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2020, roč. 14. ISSN 1662-5161. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00096>.

SHIH, Shu-Feng, Li-Ling HSU a Suh-Ing HSIEH, 2023. Effects of Digital Learning and Virtual Reality in Port-A Catheter Training Course for Oncology Nurses: A Mixed-Methods Study. *Healthcare* [online]. **11**(7) ISSN 2227-9032. Dostupné z: doi:10.3390/healthcare11071017

SITTERDING, Mary C., Dana L. RAAB, Jennifer L. SAUPE a Keith J. ISRAEL, 2019. Using Artificial Intelligence and Gaming to Improve New Nurse Transition. *Nurse Leader* [online]. **17**(2), 125-130. ISSN 15414612. Dostupné z: doi:10.1016/j.mnl.2018.12.013

TRAISTER, Tanae Alicia-Adams, 2023. Virtual Reality Simulation's Influence on Nursing Students' Anxiety and Communication Skills With Anxious Patients: A Pilot Study. *Clinical Simulation in Nursing* [online]. **82**. ISSN 18761399. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecns.2023.101433

TRUHLÁŘ, Anatolij. *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: souhrn doporučení*. Olomouc: Solen s.r.o., 2021. 70 stran. ISBN 978-80-7471-358-3.

TSIRIGOTI, Argyro, Carmen LEÓN-MANTERO a Noelia JIMÉNEZ-FANJUL, 2023. Motivation for continuing education in nursing. *Educación Médica* [online]. **25**(2). ISSN 15751813. Dostupné z: doi:10.1016/j.edumed.2023.100877

WANG, Chin Yun, Chi Yu LU, Su Yueh YANG, Shu Chun TSAI a Tsai Wei HUANG, 2022. 3D Virtual Reality Smartphone Training for Chemotherapy Drug Administration by Non-oncology Nurses: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Medicine* [online]. **9**. ISSN 2296858X. Dostupné z: doi:10.3389/fmed.2022.889125

WU, Szu-Hsien, Chia-Chang HUANG, Shiau-Shian HUANG, Ying-Ying YANG, Chih-Wei LIU, Boaz SHULRUF a Chen-Huan CHEN, 2020. Effects of virtual reality training on decreasing the rates of needlestick or sharp injury in new-coming medical and nursing interns in Taiwan. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions* [online]. **17**. ISSN 1975-5937. Dostupné z: doi:10.3352/jeehp.2020.17.1

## SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
KPR	kardiopulmonální resuscitace
např.	například
NGS	nasogastrická sonda
PŽK	periferní žilní katetr
tzv.	takzvaně
USA	Spojené státy americké
VR	virtuální realita