



# Simulační výuka neodkladné ošetřovatelské péče

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B5345 Specializace ve zdravotnictví

*Studijní obor:*

Zdravotnický záchranář

*Autor práce:*

**Anežka Jirásková**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Tomáš Dudich

Fakulta zdravotnických studií



## Zadání bakalářské práce

# Simulační výuka neodkladné ošetrovatelské péče

*Jméno a příjmení:* **Anežka Jirásková**  
*Osobní číslo:* D19000176  
*Studijní program:* B5345 Specializace ve zdravotnictví  
*Studijní obor:* Zdravotnický záchranář  
*Zadávající katedra:* Fakulta zdravotnických studií  
*Akademický rok:* **2021/2022**

### Zásady pro vypracování:

1. Popsat charakteristiku simulační výuky.
2. Popsat proces simulační výuky.
3. Popsat scénář simulační výuky.
4. Vytvořit 3 scénáře k modelovým situacím v neodkladné péči.

#### Výzkumné otázky:

1. Výzkumná otázka nestanovena, jedná se o popisný cíl.
2. Výzkumná otázka nestanovena, jedná se o popisný cíl.
3. Výzkumná otázka nestanovena, jedná se o popisný cíl.
4. Jakým způsobem bude probíhat tvorba scénářů?

Metoda: kvalitativní

Technika: analýza relevantního textu a komparace dat

Výstupem bakalářské práce budou vytvořené scénáře, které bude možné využít ve výuce zdravotnických záchranářů v neodkladné péči.

Místo: vybraná fakulta uskutečňující studijní program zdravotnického záchranářství

Časové rozmezí realizace: listopad 2021-květen 2022

Výzkumným vzorkem bude relevantní literatura.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování práce:  
Jazyk práce:

tištěná/elektronická  
Čeština



### Seznam odborné literatury:

AUFLEM, M., J. F. ERICHSEN a M. STEINERT. Exemplifying Prototype-Driven Development through Concepts for Medical Training Simulators. *Procedia CIRP*. 2019, **84**, 572-578. ISSN 2212-8271.

BLAŽKOVÁ, J., M. SELLNER a P. ŠTOURAC. The simulation centre of European significance will be built in Brno. *Mefanet journal*. 2017, **5(2)**, 72-75. ISSN 1805-9163.

CRAWFORD, A., R. M. WEBER a J. LEE. Using a grounded theory approach to understand the process of teaching soft skills on the job so to apply it in the hospitality classroom. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*. 2020, **26(6)**, 100239. ISSN 1473-8376.

INACSL STANDARDS COMMITTEE. INACSL standards of best practice: Simulation Debriefing. *Clinical Simulation in Nursing*. 2016, **12(S)**, S21-S25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.008>.

INACSL STANDARDS COMMITTEE. INACSL standards of best practice: Simulation Simulation glossary. *Clinical Simulation in Nursing*. 2016, **12(S)**, S39-S47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.012>.

LAMÉ, G. a M. DIXON-WOODS. Using clinical simulation to study how to improve quality and safety in healthcare. *BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning*. 2020, **6**, 87-94. doi:10.1136/bmjstel-2018-370.

LAMÉ, G. a R. K. SIMMONS. From behavioural simulation to computer models: how simulation can be used to improve healthcare management and policy. *BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning*. 2020, **6**, 95-102. doi:10.1136/bmjstel-2018-000370.

LEIGH, Gwen a Francis STEUBEN. Setting Learners up for Success: Presimulation and Prebriefing Strategies. *Teaching and Learning in Nursing*. 2018, **13(3)**, 185-189. ISSN 1557-3087.

MCDERMOTT, Donna S. et al. Healthcare Simulation Standards of Best Practice™ Prebriefing: Preparation and Briefing. *Clinical Simulation in Nursing*. 2021, **9(58)**, 9-13. ISSN 1876-1399.

RUTHERFORD-HEMMING, T., L. LIOCE a T. BREYMIER. Guidelines and Essential Elements for Prebriefing. *Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare*. 2019, **14(6)**, 409-414. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000403>.

SOVA, Milan et al. *Scénáře akutní medicíny pro simulátor SimMan 3G*. Olomouc: univerzita Palackého v Olomouci. 2019. ISBN 978-80-244-5513-6.

Vedoucí práce:

Mgr. Tomáš Dudich  
Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání práce:

30. listopadu 2021

Předpokládaný termín odevzdání:

29. července 2022

L.S.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA  
děkan

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vědoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

19. července 2022

Anežka Jirásková

## **Poděkování**

Ráda bych tímto poděkovala panu Mgr. Tomáši Dudichovi, za vedení práce, cenné rady a ochotné jednání. Zároveň děkuji své rodině za podporu, kterou mi poskytovali po celou dobu studia.

**Anotace**

<b>Autor:</b>	Anežka Jirásková
<b>Instituce:</b>	Fakulta zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci
<b>Název práce:</b>	Simulační výuka neodkladné ošetrovatelské péče
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Tomáš Dudich
<b>Počet stran:</b>	58
<b>Počet příloh:</b>	5
<b>Rok obhajoby:</b>	2022

**Anotace:** Bakalářská práce se zabývá simulační výukou a jejím využitím v klinické praxi. Simulační medicína je inovativní způsob výuky ve zdravotnictví pomocí simulačních modelů a reálných klinických situací, které jsou interpretovány formou scénářů. V práci jsou popsány druhy simulační výuky, simulátory, simulační centra a jednotlivé fáze simulačního procesu. Praktická část práce se věnuje tvorbě samotného scénáře s navrhovaným postupem řešení. Metoda práce je analýza relevantní literatury a komparace dat.

**Klíčová slova:** Simulační výuka, simulační medicína, zdravotnický záchranář, SimMan3G, SimDesigner, simulační proces, simulační scénář

**Annotation**

**Author:** Anežka Jirásková  
**Institution:** Faculty of Health Studies, Technical University of Liberec  
**Title:** Simulative teaching in intensive care  
**Supervisor:** Mgr. Tomáš Dudich  
**Pages:** 58  
**Apendix:** 5  
**Year:** 2022

**Annotation:** This bachelor thesis deals with a simulative teaching and its application in clinical practise. Medical simulation it is an innovative method in medical education, which utilises patient simulators and real clinical states. This thesis describes simulation modalities, patient simulators, simulation centres and the stages of a simulation process. The practical part of the thesis deals with developing a case scenario and the proposed corresponding solution. The metod of this thesis represents an analysis of the relevant literature and a comparison of data.

**Keywords:** Simulative teaching, medical simulation, paramedic, SimMan3G, SimDesigner, simulation process, simulation scenario

## Obsah

Obsah .....	8
Seznam použitých zkratek .....	10
1 Úvod.....	12
2 Teoretická část .....	13
2.1 Simulační výuka .....	13
2.1.1 Historie.....	13
2.1.2 Druhy simulační výuky.....	14
2.1.2.1 Živá simulace.....	14
2.1.2.2 Virtuální simulace .....	15
2.1.2.3 Hybridní simulace .....	15
2.1.3 Soft skills/Human factors.....	16
2.1.4 Simulační centra .....	17
2.1.4.1 SIMU Brno .....	17
2.1.5 Simulace in situ.....	18
2.1.6 Simulátory.....	18
2.1.6.1 Simulátory jednotlivých částí (Simulátory technických dovedností) 19	
2.1.6.2 Pacientské simulátory s nízkou mírou věrnosti (Low fidelity mannequins).....	19
2.1.6.3 Pokročilé pacientské simulátory se střední a vysokou mírou věrnosti (Medium/High fidelity mannequins) .....	20
2.1.6.3.1 SimMan 3G .....	20
2.1.6.4 Simulovaný pacient (Simulated patient) .....	21
2.1.6.5 Virtuální pacient (Virtual patient) .....	21
2.1.7 Simulační proces.....	22
2.1.7.1 Prebriefing .....	22
2.1.7.1.1 Fiktivní dohoda .....	22
2.1.7.1.2 Facilitátor .....	23



2.1.7.1.3	Crisis resource management .....	24
2.1.7.2	Setting intro .....	24
2.1.7.3	Case briefing.....	25
2.1.7.4	Scénář .....	25
2.1.7.5	Debriefing.....	26
3	Výzkumná část.....	27
3.1	Cíle a výzkumné otázky.....	27
3.1.1	Cíle práce .....	27
3.1.2	Výzkumné otázky .....	27
3.2	Metodika výzkumu .....	27
3.3	Analýza relevantního textu a komparace dat.....	28
3.3.1	Výzkumná otázka č. 4 – Jakým způsobem probíhá tvorba scénářů?.....	28
3.3.1.1	Náhlá zástava oběhu u dospělého.....	30
3.3.1.2	Anafylaktická reakce .....	40
3.3.1.3	Akutní koronární syndrom .....	45
4	Diskuze .....	49
5	Návrh doporučení pro praxi.....	51
6	Závěr .....	52
	Seznam použité literatury .....	54
	Seznam příloh .....	58

## Seznam použitých zkratek

à	Každé
a.	arterie
AA	Alergologická anamnéza
ACEi	Inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu
AKS	Akutní koronární syndrom
ALS	Advanced life support
CT	Výpočetní tomografie
DF	Dechová frekvence
EKG	Elektrokardiografie
EtCO <sub>2</sub>	Koncentrace oxidu uhličitého na konci výdechu
FA	Farmakologická anamnéza
FR	Fyziologický roztok
G	Gram
GCS	Glasgow coma scale
i.m.	Intramuskulárně
i.v.	Intravenózně
J	Joule
JIP	Jednotka intenzivní péče
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
LMA	Laryngeální maska
mmHg	Milimetr rtuťového sloupce
mmol/l	Milimol na litr
OA	Osobní anamnéza
ROSC	Return of spontaneous circulation
SpO <sub>2</sub>	Saturace – nasycení hemoglobinu kyslíkem
STEMI	Infarkt myokardu s ST elevacemi
TANR	Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

TT	Tělesná teplota
U	Jednotka
VAS	Vizuální analogová škála bolesti
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZZSLK	Zdravotnická záchranná služba Libereckého kraje

# 1 Úvod

Teoretická příprava ve zdravotnických oborech je na vysoké úrovni, ale i přes tento fakt mívají často studenti potíže s aplikací získaných znalostí do praxe (Blažková, 2017).

Jednu ze zásadních rolí v klinické výuce během bakalářského studia oboru zdravotnický záchranář nebo všeobecná sestra hraje proces učení. Existují však negativní faktory, které tvoří potenciální riziko vzniku chyb, a které mohou mít dopad na zdravotní stav pacienta a případně i na studenta. Zmíněné faktory jsou mnohdy nepředvídatelné, jako je například změna stavu pacienta nebo také tlak a vliv prostředí, ve kterém se student nachází. Simulace, jako aktivní metoda výuky, umožňuje procvičování teoreticky naučených postupů v klinické praxi a zaručuje tím vyšší kvalitu ošetrovatelské péče, protože míra bezpečnosti pro obě složky je přímo úměrná znalostem a zkušenostem studentů (La Cerra, 2019). Tohoto stavu lze dosáhnout v simulovaném prostředí tím, že budou studenti opakovaně vystavováni jednotlivým klinickým situacím (Eunsook, 2018).

V teoretické části práce jsou sumarizovány aktuální poznatky o moderních a inovativních metodách výuky vzdělání nelékařských zdravotnických pracovníků. Dále je zde definován pojem simulační medicína, popis historie simulační medicíny a její aktuální využití ve vzdělání. Zaměříme se zde na druhy simulační medicíny, simulační centra a dostupné vybavení.

Cílem praktické části bakalářské práce je vytvoření edukačního materiálu, který bude možné následně využít ve výuce zdravotnických záchranářů v neodkladné péči. Výstupem práce budou tři vypracované scénáře k modelovým situacím s navrhovaným postupem řešení.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Simulační výuka

Simulaci lze definovat jako: „*Vzdělávací metodu, která nahrazuje nebo zesiluje reálné zkušenosti pomocí vytváření situace, nebo prostředí, které umožní účastníkům zažít znázornění skutečné události pro účely praxe, vzdělávání, hodnocení, testování nebo získání pochopení fungování systémů či jiné lidské činnosti*“. A jelikož se jedná o multioborový termín, je nutné jej dále doplnit o termín simulační medicíny, kterou lze chápat jako: „*moderní způsob výuky ve zdravotnictví pomocí simulátorů. Lze ji definovat jako vzdělávání na základě imitace reálných věcí, situací a procesů*“. (ČSARIM, 2020).

Simulační výuka by tedy měla být založena na praxi podloženými důkazy, s možností vlastního rozhodnutí a s důrazem na klinické uvažování (Lateef, 2019). Vyzdvihnuty by měly být především chyby způsobené samotnými účastníky, které jsou považovány za klíčové body samotného simulačního kurzu. Ty ovšem pomáhají v učení, pokud jsou reflektovány a analyzovány. Výuka prostřednictvím sebereflexe znamená uvědomění si vlastního nahlížení a pochopení kritické situace, včetně eventuálních chyb (Stern, 2016).

V posledních letech je stále více kladen důraz na inovativní metody podporující klinické vzdělávání v simulačních centrech. Obrovskou výhodou této učební metody je realistické prostředí, které může pedagog ovládat, poskytovat zpětnou vazbu a odstranit nebo naopak spustit rušivé vlivy prostředí. Studentům je tak umožněno bezpečné prožití realistické situace a zároveň je minimalizováno výše zmíněné riziko poškození pacienta (Tuzer, 2016).

#### 2.1.1 Historie

Simulace je dnes hojně využívanou metodou díky svým četným výhodám a možnostem aplikace do téměř všech disciplín a pracovních oblastí (Sharma, 2015). Simulační výuka ovšem nemá svůj původ ve zdravotnictví. Oborem, ve kterém měla zpočátku své největší zastoupení bylo pravděpodobně letectví, konkrétně se využívalo při výcviku pilotů, po analýze a zjištění příčin velkých leteckých neštěstí. Bylo zjištěno, že důvodem těchto katastrof byla mnohdy neefektivní komunikace personálu v kokpitu a chybného fungování týmu (Stern, 2016).

O pár let později se ukázala jako cenná i pro vzdělávání ve zdravotnictví kvůli své schopnosti reprodukovat některé situace z klinické praxe a jejich přenesení do bezpečného učebního prostředí (Lamé, 2018).

Již od 60. let minulého století se začaly objevovat vzdělávací programy pro lékařské zdravotnické obory s využitím simulace (Stern, 2016). V téže době byl v USA společností Norden navržen „Gordon Simulator“ a o rok později se v New Yorku konala první konference o aplikaci simulace pomocí systému GPSS (General Purpose Simulation System), od té doby popularita simulace neustále rostla (Sharma, 2015). Dalším velmi důležitým milníkem je zkonstruování prvního simulačního modelu SimMan, který byl prezentován jako simulátor s vysokou mírou věrnosti. SimMan byl norskou výrobní společností Laerdal představen v roce 2001 (Singleton, 2020).

V roce 2015 vzniká sekce Simulační medicíny pod ochranou České společnosti anesteziologie resuscitace a intenzivní medicíny. Jejím záměrem je definice pravidel pro tvorbu simulačních programů a standardizace podmínek pro výstavbu simulačních center. Důraz by měl být dle jejich názoru kladen na programové, personální a materiální vybavení center. Dle Sterna by do budoucna simulační výuka neměla zůstat součástí pouze pregraduálního studia, ale měla by se začlenit i do kurikula postgraduálního studia medicínského vzdělávání (Stern, 2016).

### **2.1.2 Druhy simulační výuky**

Při výuce mohou být použity mnohé typy pomůcek, jejichž výběr se odvíjí od náročnosti simulovaného scénáře. Mohou být použity patientské simulátory, role-playing neboli hraní rolí studentem či vloženým účastníkem nebo také rozsáhlá cvičení připravenosti na hromadných neštěstí (Lamé, 2018).

#### **2.1.2.1 Živá simulace**

Živá simulace je známá také pod pojmem behaviorální, klinická nebo jako simulace in vivo. Jde o typ simulační výuky, jež je hojně využíván nejen pro vzdělávání ve zdravotnictví, ale také pro účely zlepšení úrovně kvality a výzkumu ve zdravotnických službách. Využití živé simulace k tvorbě inovačních postupů však zůstává omezené (Lamé, 2018).

Pacient může zde být znázorněn osobou nebo skupinou osob vyškolenou přesně pro tento účel. V tomto případě bychom mluvili o tzv. standardizovaném nebo simulovaném pacientu (INACSL, 2016). Další možností k dosažení věrohodnosti simulované situace je metoda roleplay (hraní rolí) neboli použití vloženého účastníka. Jedná se o napodobování rolí zdravotníků ve skutečném klinickém prostředí.

Pomocí scénáře, na základě kterého jsou dané role stanoveny, mohou studenti trénovat spolupráci se členy svého týmu. (Eunsook, 2018). Skupinové řešení situací studentům odhalí jejich momentální vědomosti o daném problematice (Blažková, 2017).

### **2.1.2.2 Virtuální simulace**

Virtuální simulace je výuková aktivita navržená k umožnění simulační zkušenosti pomocí alternativních médií, jako jsou například multimediální výukové rozhodovací algoritmy. Kdy s využitím dostupných informací pro jednotlivé scénáře mohou studenti plnit specifické úkoly v potenciálním prostředí, na jejímž základě by měli provádět klinická rozhodnutí a pozorovat výsledky v akci.

Podle nastavení a simulačního scénáře může být zpětná vazba poskytována po nebo i během interakce (INACSL, 2016). Jedním typem virtuální simulace je „human-in-the-loop“, který lze chápat jako pravidelné vstupy účastníků do počítačového modelu, čímž ovlivňují průběh simulace (Lamé, 2018).

Dalším formátem může být například virtuální realita, což je počítačem generovaná realita, která umožňuje studentovi nebo skupině studentů zažít různé sluchové a vizuální podněty. Tuto realitu lze zažít pomocí speciálních sluchátek a brýlí (INACSL, 2016).

### **2.1.2.3 Hybridní simulace**

Metoda hybridní simulace je používána zejména k posílení věrnosti scénáře použitím dvou nebo více způsobů simulace: integrací prostředí, fyziologie, emocí a dialogu s pacientem.

Hybridní simulace může například probíhat s použitím figuríny k zastupování pacienta, zatímco vložený účastník bude hrát rozrušeného člena rodiny, zaujme roli pacientova

hlasu (INACSL, 2016) nebo si může na končetinu upevnit model ztvárňující ránu sloužící k nácviku ošetření, popřípadě sešití. Za použití této metody si může také student zaujímající pozici zdravotníka vyzkoušet odebrání anamnézy a následně pacientovi podat informace o postupu ošetření (Koukourikos, 2021).

### **2.1.3 Soft skills/Human factors**

Pro optimalizování výsledků poskytované péče pacientům, musí být nelékařští zdravotníci schopni provádět jak specifické technické a kognitivní dovednosti, tak zároveň prokázat schopnost účinné koordinace a komunikace (Gros, 2021).

Soft skills lze definovat jako poznávací, sociální a osobní dovednosti, které doplňují dovednosti technické, a tím přispívají k bezpečnému a efektivnímu plnění úkolů (Mundt, 2020).

Simulační medicína je tedy do značné míry i metodou psychologickou (Stern, 2016), protože se zaměřuje i na tzv. měkké dovednosti, do kterých řadíme lidské faktory, vedení týmu a týmovou práci. Komunikace je při řešení akutních stavů v intenzivní péči klíčová a značně ovlivňuje výsledek péče (Eunsook, 2018). Týmovým tréninkem a tréninkem komunikačních dovedností lze snadno řešit nejednoznačnost a nerovnováhu, které jsou v otázce odpovědnosti podle literatury převažujícími faktory. Porucha při komunikaci a chování během týmové práce, například nejasné rozdělení rolí v poskytování zdravotnické péče, jsou vlivy, jež byly identifikovány mezi dalšími možnými příčinami vedoucími ke zranění pacienta (Gros, 2021). Proto je jasné rozdělení rolí jednou z priorit ještě před zahájením poskytování péče. Organizační úloha se připisuje vedoucímu týmu (Stern, 2016), který by měl v první řadě shromažďovat důležité informace, poskytovat pravidelné aktualizace o stavu pacienta ostatním členům a na jejímž základě předpokládat další průběh péče. Vedoucí týmu musí znát náplň práce v dané situaci, a to jak svoji, tak ostatních. Měl by komunikovat s týmem stručně a jasně, používat jména a oční kontakt pro podtržení delegace (Howie, 2021). Člen týmu by měl mít pak spíše výkonnou funkci a po jasné delegaci od vedoucího se může koncentrovat na přesné činnosti, které vyžadují plné soustředění (např. kanylace) (Stern, 2016).



#### **2.1.4 Simulační centra**

V Evropě, Spojených státech amerických a Oceánii se simulační centra rozdělují na „stabilní“ a „mobilní“ podle toho, zdali jsou postavena na jednom místě nebo zda je simulátor dopraven přímo do klinického prostředí. Stále nainstalované vybavení, kvalitní audiovizuální technika, dobrá plánovatelnost kurzů bez interference s provozem na zdravotnického zařízení, to všechno jsou výhody stabilního centra. Naopak nevýhodou může být komplikované hledání vhodného facilitátora (Stern, 2016) a také vysoké náklady na vytvoření, provoz a údržbu centra.

Díky rostoucí poptávce po simulacích jsou kromě stavebních a provozních nákladů středem jednání také náklady spojené s personálním a fakultním rozvojem. Z těchto důvodů se začalo Kanadské simulační centrum v George Brown College zabývat otázkami ohledně nákladů a generaci příjmů. Jedním z řešení je vlastní výroba vaků s krystaloidy a jejich následná recyklace (Eliadis, 2019).

Prioritou zařízení určených pro simulační výuku je zajištění bezpečného simulovaného prostředí, kde je kladen důraz na kvalitu péče a profesionalitu (Lateef, 2019).

Návrhy k vybudování simulačních center mají svá doporučení, ve kterých se apeluje na systematické rozmístění prostor, strukturu kontrolní místnosti a také na zvukovou izolaci (Lamé, 2018). Plánování a výstavba simulačního centra by se měly odvíjet od orientace na budoucí výuku. Na tomto základě se rozhoduje o rozsahu vybavení, jeho výběru a počtu.

Vyjma výuky studentů a školení mohou být simulační prostory využívány také pro testování a návrh pracovních postupů (Lateef, 2019). Součástí centra by měl být i simulační technik, který se zaměřuje na ovládání simulátorů a jejich údržbu (Stern, 2016).

##### **2.1.4.1 SIMU Brno**

SIMU Brno je největším simulačním centrem v Evropě, se svojí rozlohou přes osm tisíc metrů čtverečních a bohatou sbírkou všech typů simulátorů, včetně figurín dětských pacientů, seniorů, novorozenců a těhotných žen. V jeho přízemí se nachází urgentní příjem, vůz zdravotnické záchranné služby či CT vyšetřovna. V nemocničním patře

potom najdeme operační sály, jednotku intenzivní i standartní péče a místnost pro výuku 3D simulací. Studenti lékařských i nelékařských zdravotnických oborů si zde mohou vyzkoušet jednotlivé úkony, jako je odběr krve nebo zašití rány, ale i komplexní situace jako je například nácvik porodu nebo záchrany při hromadném neštěstí (MAGAZÍN M., 2021).

### **2.1.5 Simulace in situ**

Simulační zkušenost může probíhat v prostředí, kde je poskytována zdravotní péče za běžného režimu, a to za účelem zaručení vysoké míry věrnosti (INACSL, 2016).

Metoda simulace in situ poskytuje zdravotnickému personálu příležitost zapojit se do simulačních scénářů na jejich domácích pracovištích a zjistit tak možné nedostatky, včetně suboptimálních interpersonálních, komunikačních a technických dovedností (Gibbs, 2018). Výhodou simulace „in situ“ je reálnost prostředí, ať už se jedná o přístroje, umístění nebo pomůcky potřebné k výkonu. Nevýhodou je komplikované plánování, střet s klinickým provozem a složitější technické uspořádání (Stern, 2016).

### **2.1.6 Simulátory**

Simulací je účastníkům nabízena možnost opakovaného procvičování, zejména pro zvládnutí mimořádných situací, čímž se také zkracuje doba nezbytná k dosažení požadovaných kompetencí (Cant, 2017). Studenti si díky metodě aktivního učení mohou vyzkoušet teoreticky naučené postupy a následně poskytnout pacientům kvalitní zdravotnickou péči. Trénink naučených postupů v klinickém prostředí může být komplikován organizačními problémy a krátkými periodami vyhrazenými pro tyto účely. Studenti jsou tím limitováni, a ne vždy mají příležitost zúčastnit se většiny urgentních situací. Na základě této skutečnosti vznikly integrační výukové metody, jako jsou patientské simulace (La Cerra, 2019).

Současná doba nám poskytuje nespočet nástrojů využitelných pro simulační účely, jsou to například: simulovaní neboli standardizovaní pacienti, virtuální pacienti, statické nebo interaktivní simulační figuríny, trenažéry úkolů, počítačové simulátory atd. Klasifikace těchto pomůcek se odvíjí podle stupně jejich věrnosti a jsou využívány jak k procvičování

a hodnocení technických postupů a dovedností, tak pro nácvik výkonu týmů ve složitých a stresových situacích (Isaza Restrepo, 2018).

Simulátor je označován jako médium, jehož prostřednictvím je promítnut simulační scénář. Dostupných je mnoho typů simulátorů počítaje i figuríny, jejichž výběr závisí na výzkumných cílech a na klinickém scénáři, přičemž prioritou je co možná největší přiblížení se reakcím a chování účastníků v reálné situaci. Důležité je proto porozumění případu, správné načasování, rozpoznání a adekvátní reakce v daném prostředí (Lamé, 2018).

Figuríny se používají pro přípravu na postupy a interakce, které jsou příliš nebezpečné nebo vzácné na to, aby je bylo možné trénovat na skutečných pacientech. Proto se při jejich navrhování apeluje zejména na co možná největší přiblížení se fyziologickým aspektům, potřebných k provedení daného úkonu. Zároveň je potřeba vyhnout se zaváděním těch, které se u reálných pacientů nevyskytují. Takové aspekty by mohly narušovat simulaci, pocit pohrouženosti a potenciálně představovat zdroje falešného učení (Auflem, 2019).

Podle schopnosti napodobovat realistické funkce se figuríny rozlišují v úrovních věrnosti, od nízké po vysokou (Hnaderland, 2021).

#### **2.1.6.1 Simulátory jednotlivých částí (Simulátory technických dovedností)**

Jednou z nejstarších pomůcek je pravděpodobně právě simulátor technických dovedností (Wilson, 2018) sloužící k nacvičování jednotlivých praktických zručností, například: intubace, drenáž nebo zajištění intravenozního vstupu (Stern, 2016). Ve výuce je hojně využíván pro jeho schopnost začlenění se do všech úrovní vzdělávacího procesu – od začátečníka po zkušeného účastníka (Wilson, 2018).

#### **2.1.6.2 Pacientské simulátory s nízkou mírou věrnosti (Low fidelity mannequins)**

Pacientské simulátory s nízkou mírou věrnosti jsou figuríny s minimální schopností replikace (Hnaderland, 2021), které splňují pouze vybrané požadavky na procvičování procedurálních dovedností (Massoth, 2019) nebo postupů. Jedná se například o figuríny

s končetinou uzpůsobenou pro venózní katetrizaci nebo pouze pro nácvik kardiopulmonální resuscitace (Koukourikos, 2021).

### **2.1.6.3 Pokročilé patientské simulátory se střední a vysokou mírou věrnosti (Medium/High fidelity mannequins)**

Pokročilý patientský simulátor je často používaný termín pro označení široké škály celotělových figurín umožňujících simulační zážitky, poskytující studentům interaktivitu na vysoké úrovni (Raurell-Toredá, 2020). Na rozdíl od simulátorů s nízkou mírou věrnosti, které se zaměřují na jednotlivé úkony, nabízejí uživateli komplexní scénáře s odezvou na poskytnutou péči (Massoth, 2019) tím, že dokážou replikovat širokou škálu lidských reakcí (Hnaderland, 2021).

Jejich využití se zaměřuje především na výuku psychomotorických dovedností, konkrétně pro zdokonalení při určování priorit (Tuzer, 2016).

#### **2.1.6.3.1 SimMan 3G**

Jedná se o bezdrátový patientský simulátor v životní velikosti s vnitřní baterií, vzduchovým kompresorem a zásobníky tekutin. Je vybaven schopnostmi imitovat většinu životních funkcí a řadou patologických jevů za účelem poskytování laické i profesionální první pomoci.

Mezi jeho funkce patří: pokročile navrhnuté dýchací cesty s nastavitelnou poddajností a odporem plic pro simulaci patologických stavů dýchacích cest, oči se schopností fotoreakce dle klinického stavu pacienta, technologie identifikace pro rádiové frekvence (RFID), která slouží k rozpoznávání aplikace léků do krevního řečiště a pro ověření správnosti zajištění dýchacích cest, krvácení a sekrece tělních tekutin (pot, slzy, moč, atd.), hodnocení kvality KPR měřením dle současných doporučených postupů, intraoseální přístup do krevního řečiště přes holenní kost.

Simulátor SimMan 3G je během simulace ovládán počítačem instruktora a veškeré zásahy studentů jsou jeho systémem zaznamenávány pro použití při pozdějším debriefingu (Laerdal Medical, 2018).

#### **2.1.6.4 Simulovaný pacient (Simulated patient)**

Mezi další metody, pomocí kterých lze zprostředkovat simulační zážitek, patří také případové studie s aktéry, jejichž úkolem je hraní pacientů, takzvaných simulovaných pacientů (Lamé, 2018).

Těmto aktérům se často také přezdívá vložení účastníci, kteří pomáhají řídit scénář. Jejich role může být negativní, pozitivní a neutrální nebo mohou rozptylovat účastníkovu pozornost, v závislosti na cílech, kvalifikaci účastníků a dalších faktorech (INACSL, 2016). Vložený účastník nemusí vždy zaujímat pouze roli zdravotníka, ale může být i v roli pacienta. Tím může student lépe porozumět zranitelnosti člověka hospitalizovaného ve zdravotnickém zařízení a také jeho chorobným procesům (Sartain, 2021).

Další z technik, pomocí které lze docílit realističtějšího dojmu ze simulace, se nazývá moulage. S pomocí uvedené techniky lze napodobit rány, nemoci, proces stárnutí a slouží k vystižení dalších fyzických jevů specifických pro scénář. Podporuje tak smyslové vjemy účastníků a věrnost simulace pomocí make-up, připevnitelných artefaktů a pachů (INACSL, 2016).

#### **2.1.6.5 Virtuální pacient (Virtual patient)**

Virtuálního pacienta si můžeme představit jako standardizovaný počítačový software umožňující simulaci skutečných klinických scénářů, jehož cílem je vystavit studenty náročným situacím nebo situacím obtížně dostupným za běžném provozu.

Interakce mezi účastníkem a virtuálním pacientem probíhá kladením dotazů, které software identifikuje pomocí předem poskytnutých klíčových slov. Sám také rozvíjí vhodné způsoby kladení otázek v průběhu simulace a vyhodnocuje výběr odpovědí, které jsou nabízeny účastníkům. Účastníci mají také běžně k dispozici ikonku znázorňující pacienta, přehled hodnot vitálních funkcí, zvuků, videí nebo obrázků s popisy přítomných patologií. Software může účastníkovi na základě jeho žádosti poskytnout další studie, jako jsou laboratorní testy a diagnostické snímky nebo návrhy předběžné hypotézy a formulace léčby. Na konci simulace software pomocí algoritmu vyhodnotí výkon studentů (Isaza Restrepo, 2018).

## **2.1.7 Simulační proces**

Při přípravě simulačních kurzů je potřeba zachovat vyzkoušenou strukturu celého procesu, kdy každá část má svůj logický důvod (Stern, 2016), protože postupně účastníky provede celým procesem výuky (Sova, 2019). International Nursing Association for Clinical Simulation & Learning (INACSL) rozděluje zkušenost se simulací do tří fází: **prebriefing**, **scénář** a **debriefing** (Lamé, 2018).

### **2.1.7.1 Prebriefing**

Prebriefing je informační sezení bezprostředně před zahájením samotné simulace založené na zkušenostech. Provádí se za účelem vytvoření psychologicky bezpečného prostředí pomocí různých výukových činností. Asociace pro klinické simulace a výuku uvádí mezi těmito navrhovanými aktivitami například přezkoumání cílů, vytvoření „fiktivní smlouvy“ a orientace účastníků na vybavení, prostředí, figurínu, role, časový limit a scénář (INACSL, 2016).

Prebrífingový plán je často označován za alfu i omegu samotné simulace, a z toho důvodu je klíčové bližší seznámení účastníků se samotnou situací a tím také pro zaručení lepšího výkonu v nadcházejícím průběhu. Pro definování množství předsimulačních aktivit neexistují žádné standardy, předpokládá se však, že by je student měl splnit ještě před začátkem simulační aktivity (Mcdermott, 2021).

Na paměti je však třeba mít studentovu úroveň znalostí a zkušeností, protože pro účastníky bez předchozích zkušeností se simulační výukou může být nápomocné předvedení modelové situace nebo její sledování na video záznamu (Leight, 2018). Kromě toho se mohou požadavky na přípravu a instruktáž lišit v závislosti na celkovém významu a cílech simulace (Mcdermott, 2021).

#### **2.1.7.1.1 Fiktivní dohoda**

Pojem fiktivní dohoda představuje ujednání mezi účastníky a facilitátorem o tom, jaká působnost se v simulované situaci od účastníka očekává a jak budou facilitátoři danou interakci hodnotit (INACSL, 2016).

Je používána především kvůli tomu, že napomáhá k potlačení nedůvěry neboli schopnosti účastníků věřit obsahu simulace a neposuzovat její autenticitu. Tento kognitivní akt přijetí klamu za reálný klinický případ je jedním z faktorů přispívající k efektivní simulaci.

Do jisté míry je věrnost ovlivňována lidmi, zprostředkovávajícími simulační zážitek a dostupným vybavením. V tomto případě mluvíme o věrnosti fyzické, která zahrnuje například již zmíněné vybavení a personál, zvukové efekty a prostředí, ve kterém se může scénář skutečně odehrávat.

Druhou složkou věrnosti je věrnost psychologická, tedy míra, do jaké student vnímá simulaci jako uvěřitelnou náhradu za trénovaný úkol (Muckler, 2017).

#### **2.1.7.1.2 Facilitátor**

Asociace pro klinickou simulaci uvádí facilitátora jako jedince vyškoleného pro vedení, podporu a uvádění průběhu simulačního kurzu. Může se účastnit všech, nebo jen vybraných fází výuky včetně prebriefingu, samotného scénáře a/nebo debriefingu (INACSL, 2016).

Podmínkou pro vykonávání pozice instruktora v simulačním centru jsou osvědčené teoretické a klinické kompetence k výuce předmětů jimi vyučovanými. Požadován je také praktický nácvik získávání zdrojů uprostřed krize (CRM – Crisis Resource Management) a komunikace v týmu (Blažková, 2017), a také znalosti z oboru pedagogiky (Mcdermott, 2021).

### **2.1.7.1.3 Crisis resource management**

Crisis resource management je komplementární přístup založený na simulačním tréninku, formulující schopnost převádět znalosti a dovednosti do reálných krizových situací. Pomáhá k zaměření rozvoje základních bodů pro fungování teamu v kritické situaci a skládá se z pěti principů:

- Rozpoznání vážnosti situace a zavolání o pomoc.
- Uzavření komunikační smyčky.
- Jasně určení vedoucího týmu.
- Využití dostupných zdrojů způsobem odpovídajícím pro danou situaci.
- Provedení celkového zhodnocení situace (ČSARIM, 2020).

### **2.1.7.2 Setting intro**

Při setting intru nebo úvodním seznámení jsou účastníci obeznámeni o délce scénáře, přestávkách, plánu konečného rozboru, umístění vybavení a programu celého dne (Mcdermott, 2021).

Pro maximální zapojení do výuky musí být účastníci dobře orientováni v možnostech a omezeních simulovaného prostředí, proto by měli být obeznámeni s dostupným vybavením a jeho případnými nedostatky (Muckler, 2017).

Simulační kurzy by měli představovat bezpečné a důvěrné prostředí, kdy žádné informace neopustí zdi centra (Stern, 2016). Od účastníků se očekává, že nebudou sdílet podrobnosti s ostatními studenty pro možné znehodnocení jejich nastávajícího simulačního zážitku (Leight, 2018).

Má-li být průběh simulace zaznamenáván nebo budou-li přítomni pozorovatelé, musí o tom být účastníci předem informováni. Facilitátoři jsou povinni sdílet účastníkům záměr, možné použití nahrávky, její uchovávání a/nebo zničení (Leight, 2018).

Pro zodpovězení dotazů v případě nejasností by měli facilitátoři zahájit konverzaci a dát účastníkům prostor pro vyjádření emocí z nadcházejícího zážitku (Mcdermott, 2021).



### 2.1.7.3 Case briefing

Case briefing nebo nastínění případu slouží k upřesnění simulovaného prostředí – oddělení urgentního příjmu, lůžkové oddělení atd. Pomocí této informace si mohou účastníci odůvodnit dostupnost jednotlivých vyšetřovacích a terapeutických metod (Sova, 2019).

Dalším krokem by mělo být jasné popsání rolí a jejich přiřazení účastníkům. Studenti by totiž bez jasného vymezení rolí nemuseli být během scénáře dostatečně orientováni. Tímto se snažíme vyvarovat ztrátě jistoty nad postupem, zvláště když se scénáře účastní více než jeden student stejného oboru (Leight, 2018).

Po úvodním představení případu a rozdělení rolí se začíná krátkou anamnézou, po které se již simulátor spouští pro samotné řešení stavu pacienta (Sova, 2019). Anamnéza by se měla skládat ze všech relevantních informací týkající se pacienta nebo scénáře (Leight, 2018). Lektoři se také mohou rozhodnout neprozradit konkrétní měřítko úspěšnosti výkonu účastníka, pokud se jedná o klíčové údaje pro vyřešení scénáře (Mcdermott, 2021).

Briefing je možné provádět ve větších skupinkách studentů, než následně samotné řešení situace, kdy je dle předešlých zkušeností optimální počet účastníků 3-4 (Sova, 2019).

Pokud je to považováno za příznivé pro situaci, měli by studenti dostat před začátkem simulace pár minut na přípravu, což by jim mohlo poskytnout prostor pro utřídění získaných informací a vytvoření předběžné strategie (Leight, 2018).

### 2.1.7.4 Scénář

Scénář je Asociací pro klinickou simulaci definován jako „*záměrně navržený simulační zážitek (také známý jako případ), který účastníkům poskytuje příležitost splnit stanovené cíle. Scénář poskytuje kontext pro simulaci a může se lišit v délce a složitosti v závislosti na cílech*“ (INACSL, 2016, s. 44).

Pro zajištění souladu scénáře s reálným poskytováním pomoci by mělo navrhování a implementace simulačního vzdělání probíhat ve spolupráci odborníků z klinické praxe a techniků zabývajících se simulací (Raurell-Toredá, 2020). Za optimální stav v přípravě scénářů je považován klinikem připravený dostatečně podrobný soubor podkladů, a to včetně výsledků zobrazovacích metod a laboratorních vyšetření.

Ze získaných informací technik následně vytvoří scénář, který obvykle zahrnuje různé akutní stavy jako je: akutní infarkt myokardu, anafylaktický šok, tenzní pneumotorax apod. Scénář by měl být navržen tak, aby technikovi zároveň umožňoval reagovat na dění v simulační místnosti a nastavení simulátoru měnit podle aktuálně zvolených postupů účastníky. Poté jsou jednotlivé simulované situace řešeny v týmech, přičemž zbytek účastníků, jedná-li se například o celou třídu studentů, sleduje a analyzuje průběh simulace (Sova, 2019).

#### **2.1.7.5 Debriefing**

Jedná se o vyškoleným facilitátorem vedený reflexní proces, který bezprostředně navazuje na simulační zkušenost. V této fázi jsou účastníci vyzváni k otevřenému vyjadřování emocí a myšlenek ze svého výkonu. Vítáno je zde především reflektivní myšlení účastníků, zatímco jsou diskutovány různé aspekty dokončené simulace (INACSL, 2016).

Pozornost by se měla zaměřovat především na práci v týmu, kdy jsou studenti upozorňováni na chyby, kterých se dopustili jako je například nedostatečná komunikace. Vzápětí by mělo být účastníkům nabídnuto řešení, které by komunikaci zlepšilo. Dále je se studenty rozebíráno samotné řešení situace, přičemž se řídíme doporučenými postupy (Sova, 2019). Při rozebírání dopuštěných chyb bychom se měli snažit o odosobněnou kritiku, účastníky neodsuzovat, a naopak ocenit jejich otevřenosti (Stern, 2016).

Diskutovány by měly být i silné a slabé stránky jak jednotlivých účastníků, tak v rámci týmu. Významným pomocníkem k analýze vzniklých klíčových situací je upravený audiovizuální záznam, v němž jsou tyto situace označeny klíčovými značkami (Blažková, 2017).

### **3 Výzkumná část**

#### **3.1 Cíle a výzkumné otázky**

##### **3.1.1 Cíle práce**

1. Popsat charakteristiku simulační výuky.
2. Popsat proces simulační výuky.
3. Popsat scénář simulační výuky.
4. Vytvořit 3 scénáře k modelovým situacím v neodkladné péči.

##### **3.1.2 Výzkumné otázky**

1. Výzkumná otázka nestanovena, jedná se o popisný cíl.
2. Výzkumná otázka nestanovena, jedná se o popisný cíl.
3. Výzkumná otázka nestanovena, jedná se o popisný cíl.
4. Jakým způsobem probíhá tvorba scénářů?

#### **3.2 Metodika výzkumu**

Výzkumná část bakalářské práce byla zpracována kvalitativní metodou výzkumu. Technikou výzkumného šetření byla zvolena analýza relevantního textu a komparace dat. Výzkum byl realizován na vybrané fakultě uskutečňující studijní program zdravotnický záchranář. Výzkumné šetření probíhalo od listopadu 2021 do června 2022.

### **3.3 Analýza relevantního textu a komparace dat**

Scénáře byly zpracovány na základě analýzy relevantní literatury, tj. odborné články a kazuistiky pojednávající o patologických stavech, jež jsou v práci obsaženy.

Informace ze scénářů byly následně interpretovány v programovací platformě SimDesigner od společnosti Laerdal a tím byl vytvořen obsah v podobě diagramů (viz příloha B, C, D) pro ovládání simulátoru SimMan3G.

#### **3.3.1 Výzkumná otázka č. 4 – Jakým způsobem probíhá tvorba scénářů?**

Hlavním cílem této práce je vytvoření 3 scénářů k modelovým situacím v neodkladné péči. Patologické stavy, jimiž se budeme v práci zabývat jsou: náhlá zástava oběhu u dospělého, anafylaktická reakce a akutní koronární syndrom.

V této kapitole bude specifikován způsob a tvorba scénářů pro jednodušší orientaci v textu. Pro vytváření všech scénářů byla zvolena jednotná osnova, která bude dále v přesněji popsána.

- a. Stručný popis patologického stavu
- b. Informace o pacientovi
- c. Informace pro účastníky
- d. Chování simulátoru – výchozí stav
- e. Navrhovaný postup
- f. Varianta neadekvátní terapie/rozšířené resuscitace

#### **a. Stručný popis patologického stavu**

Na začátku každého scénáře je blíže popsán daný neodkladný stav a to, pro bližší seznámení účastníka i čtenáře.

## **b. Informace o pacientovi**

Účastníkům jsou sděleny informace o pacientovi formou předávání pacienta do zdravotnického zařízení, liší se dle situace.

V prvním scénáři je použit protokol MIST (M – mechanismus úrazu, nebo zdravotní obtíže, věk, pohlaví, anamnéza, I – utrpená poranění, čas úrazu, orientační vyšetření, S – vitální funkce, T – dosud podaná terapie), který je využíván při předání pacienta z rukou zdravotnické záchranné služby do zdravotnického zařízení.

V druhém scénáři je pacient předán ošetřujícím personálem z operačního sálu na jednotku intenzivní péče.

Ve třetím scénáři se účastníci dozvídají informace přímo od pacienta.

## **c. Informace pro účastníky**

V tomto bodě jsou účastníkům upřesněny role, které v simulaci ztvárňují a také místo, kde se nacházejí, a to se všemi dostupnými pomůckami a přístroji.

Ve všech scénářích pacienta ztvárňuje simulátor s vysokou mírou věrnosti, SimMan3G. Učitel/facilitátor by měl před zahájením simulace účastníky seznámit s jeho funkcemi.

V případě, že materiál, pomůcka či přístroj chybí nebo je nefunkční, měli by o tom být účastníci informováni.

## **d. Chování simulátoru – výchozí stav**

V každém scénáři je v bodech popsán výchozí stav, tedy stav pacienta, ve kterém se nachází při předání.

Situace jsou popsány chronologicky, dle vyhovujícího časového vývoje pro daný scénář, např. v kapitole Náhlá zástava oběhu u dospělého je chování simulátoru popsáno každé 2 minuty – kontrolu srdečního rytmu při KPR provádíme každé 2 minuty.

Chování simulátoru je popsáno v bodech dle algoritmu ABCDE (viz příloha A), což je běžně používaný postup při vyšetření pacienta.

#### **e. Navrhovaný postup**

Na chování simulátoru vždy navazuje postup poskytování neodkladné péče dle doporučených postupů.

Po úspěšném obnovení krevního oběhu pacienta v prvním scénáři následuje posresuscitační péče, která je opět popsána pomocí ABCDE algoritmu.

#### **f. Varianta neadekvátní terapie/rozšířené resuscitace**

Po úspěšném vyřešení situace (stabilizace pacientova stavu) následuje varianta neadekvátní terapie. V této části jsou vždy popsány podmínky, které by k této variantě vedly a jaké by to mělo dopady na pacientův stav.

Učitel/facilitátor by měl v tomto případě zvážit přerušování simulace a vyhodnotit ji jako neúspěšnou.

### **3.3.1.1 Náhlá zástava oběhu u dospělého**

Nejčastější příčinou náhlé srdeční smrti u dospělých je srdeční příhoda, a to skoro až z 80 % všech případů. Na druhém místě u dospělých je pak asfyxie (dušení způsobené nedostatkem O<sub>2</sub>), která je hlavní příčinou srdeční zástavy u dětí.

Pro úspěšnou resuscitaci je důležitý základní postup, jež je popsán jako tzv. řetězec přežití. Tento postup lze aplikovat na kardiální i nekardiální příčiny srdeční zástavy.

- Rychlé rozpoznání vážnosti situace, tj. rozpoznání bezvědomí a nepřítomnost normálního dýchání
- Přivolání zdravotnické záchranné služby
- Zahájení laické KPR
- Časná defibrilace
- Časné zahájení ALS a následná posresuscitační péče (Čundrle, 2020).

## **Informace o pacientovi**

- M: 65 let, muž, přivezen zdravotnickou záchrannou službou Libereckého kraje pro bezvědomí a bezdeší, anamnézu není možné odebrat, status somaticus: výška 175 cm, hmotnost 95 kg
- I: příjezd výjezdové skupiny na místo před 30 minutami, kolaps byl spatřen a následně byla pacientovi přivolána 155
- S: DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 95 %, TK – 110/70 mm Hg, tepová frekvence – 65/min, pulz na velkých cévách hmatný, EKG – sinusový rytmus, srdeční akce pravidelná, frekvence 65/min, doba trvání intervalu PQ 0,2s, délka QRS komplexu 0,14s, úsek ST v izoelektrické čáře, GCS 3, TT 36.4 °C, glykémie 3.5
- T: hned po spatření kolapsu byla pacientovi poskytnuta laická KPR na základě TANR po dobu 8 minut, poté na místo přijíždí posádka ZZS a zahajuje ALS (vstupní rytmus asystolie) s následným ROSC ve 20 minutě, pacient má dýchací cesty zajištěny pomocí LMA + EtCO<sub>2</sub> čidlo a bakteriální filtr s připojením na ventilátor, dále je zajištěn žilní vstup periferním žilním katétrek velikostí G18 do kterého bylo při KPR podáno 6 mg adrenalinu a dále při transportu 500 ml krystaloidů, nyní bez nutnosti oběhové podpory, samolepící elektrody byly během přednemocniční péče a transportu do zdravotnického zařízení znehodnoceny

## **Informace pro účastníky**

Jste pracovníci na denní směně ve složení 3 nelékařských zdravotnických pracovníků způsobilých k výkonu bez odborného dohledu (všeobecná sestra s odbornou specializací ARIP, zdravotnický záchranář), lékař je přítomen v podobě vloženého účastníka a je účastníkům k dispozici po telefonické domluvě. Nacházíte se na urgentním příjmu krajské nemocnice a máte k dispozici veškerý materiál nacházející se na tomto pracovišti.

### **Chování simulátoru – výchozí stav**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny pomocí LMA, bez potřeby odsátí sputa z dýchacích cest
- B. DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 95 %, EtCO<sub>2</sub> – 37 mmHg, s nutností podpory oxygenace, poslechově nález bez patologií, dýchací pohyby jsou souměrné, bez otoku, náplň krčních žil je nezvýšena, bez cyanózy, fyziologická pozice trachey
- C. sinusový rytmus s tepovou frekvencí – 75/min, TK – 110/70 mmHg, pulz hmatný na a.carotis, kapilární návrat nad 2s, bez viditelného krvácení
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na ovit, glykémie 3.5
- E. TT – 36.4 °C, žádná další poranění a otoky nejsou přítomny, dále bez kožních změn či známek infekce, nenalézáme ani známky užívání drog

### **Chování simulátoru – časový vývoj (0-2 min)**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny LMA, bez potřeby odsátí sputa z dýchacích cest
- B. DF – 12/ min., SpO<sub>2</sub> – 88 %, EtCO<sub>2</sub> – 22 mmHg
- C. tepová frekvence ze 75/min rychle klesá až na 0/min, na monitoru se objevuje AV blok 3. stupně s komorovými extrasystoly, který rychle přechází v bezpulzovou elektrickou aktivitu a následně asystolii
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na osvit
- E. TT – 36.4 °C, žádná další poranění a otoky nejsou přítomny, dále bez kožních změn či známek infekce



### **Navrhovaný postup:**

- Rozdělení funkcí a úkolů mezi členy týmu.
- Posouzení vitálních funkcí.
- Přivolání lékaře a okamžité zahájení nepřímé srdeční masáže s frekvencí 100-120 kompresí za minutu.
- Příprava adrenalinu 1mg a jeho okamžité i.v. podání.
- Zajištění defibrilátoru a resuscitačního vozíku.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (2-4 min): první zhodnocení srdečního rytmu**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny LMA, bez potřeby odsátí sputa z dýchacích cest
- B. DF – 12/ min., SpO<sub>2</sub> – 95 %, EtCO<sub>2</sub> – 25 mmHg
- C. asystolie, TK – 0 mmHg, tepová frekvence – 0/min, na velkých cévách nehmatný
- D. trvale bezvědomí, GSC 3, zornice symetrické, reagují na osvit
- E. TT – 36.4 °C, žádná další poranění a otoky nejsou přítomny, dále bez kožních změn či známek infekce

### **Navrhovaný postup**

- Nalepení samolepících elektrod v oblasti sternu a apexu, při potvrzení asystolie pokračování v KPR 100-120/min.
- Příprava pomůcek k eventuální endotracheální intubaci (endotracheální kanyla, laryngoskop, zavaděč nebo bužie, Magillovy kleště, injekční stříkačka 10ml, cca 20 cm elastického obvazu pro fixaci kanyly).
- Příprava adrenalinu 1mg.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (4-6 min): druhé zhodnocení srdečního rytmu**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny pomocí LMA, bez potřeby odsátí sekretu z dýchacích cest
- B. DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 94 %, EtCO<sub>2</sub> – 30 mmHg
- C. na monitoru se objevuje fibrilace komor, 0 – mmHg, tepová frekvence – 0/min, na velkých cévách nehmatný
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na osvit
- E. TT – 36.4 °C, bez známek vnějších poranění a otoků

### **Navrhovaný postup**

- Druhá analýza rytmu a při potvrzení defibrilovatelného rytmu nabití bifázického defibrilátoru na 200 J bez přerušení KPR.
- Upozornění na podání výboje a jeho následné podání.
- Pokračování v KPR po dobu 2 minut.
- Příprava farmak, nebylo-li tak učiněno v předchozím kroku – adrenalin, amiodaron.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (6-8 min): třetí zhodnocení srdečního rytmu**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny pomocí LMA, viditelné sputum v LMA, slyšitelné chropy
- B. DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 92 %, EtCO<sub>2</sub> – 32 mmHg
- C. fibrilace komor, TK – 0 mmHg, tepová frekvence – 0/min, na velkých cévách nehmatný
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na osvit

E. TT – 36.4 °C, bez známek vnějších poranění a otoků

### **Navrhovaný postup**

- Třetí analýza rytmu a při potvrzení defibrilovatelného rytmu nabití bifázického defibrilátoru na 300 J bez přerušení KPR.
- Upozornění na podání výboje a jeho následné podání.
- Pokračování v KPR po dobu 2 minut.
- Příprava odsávačky a odsátí sputa.
- Příprava farmak, nebylo-li tak učiněno v předchozích krocích – adrenalin, amiodaron.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (8-10 min): čtvrté zhodnocení srdečního rytmu**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny pomocí LMA, bez potřeby odsátí sekretu z dýchacích cest
- B. DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 95 %, EtCO<sub>2</sub> – 32 mmHg
- C. fibrilace komor, TK – 0 mmHg, tepová frekvence – 0/min, na velkých cévách nehmatný
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na osvit
- E. TT – 36.4 °C, bez známek vnějších poranění a otoků

### **Navrhovaný postup**

- Čtvrtá analýza rytmu a při potvrzení defibrilovatelného rytmu nabití bifázického defibrilátoru na 360 J bez přerušení KPR.
- Upozornění na podání výboje a jeho následné podání.

- Pokračování v KPR po dobu 2 minut.
- Na pokyn vedoucího týmu podání adrenalinu (Adrenalin, 1mg i.v.) a amiodaronu (Cordarone, 300mg) s 20 ml 5% roztoku glukózy i.v. za kontinuální KPR.

#### **Chování simulátoru – časový vývoj (10-12 min): páté zhodnocení srdečního rytmu**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny pomocí LMA, bez potřeby odsátí sekretu z dýchacích cest
- B. DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 95 %, EtCO<sub>2</sub> – 32 mmHg
- C. fibrilace komor, TK – 0 mmHg, tepová frekvence – 0/min, na velkých cévách nehmatný
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na osvit
- E. TT – 36.4 °C, bez známek vnějších poranění a otoků

#### **Navrhovaný postup**

- Pátá analýza rytmu a při potvrzení defibrilovatelného rytmu nabití bifázického defibrilátoru na 360 J bez přerušení KPR.
- Upozornění na podání výboje a jeho následné podání.
- Pokračování KPR po dobu 2 minut.
- Příprava farmak – adrenalin, amiodaron.

#### **Chování simulátoru – časový vývoj (12-14 min): šesté zhodnocení srdečního rytmu**

- A. dýchací cesty jsou zajištěny pomocí LMA, bez potřeby odsátí sekretu z dýchacích cest
- B. DF – 12/min, SpO<sub>2</sub> – 95 %, EtCO<sub>2</sub> – 32 mmHg

- C. fibrilace komor, TK – 0 mmHg, tepová frekvence – 0/min, na velkých cévách nehmatný
- D. GCS 3, zornice symetrické, reagují na osvit
- E. TT – 36.4 °C, bez známek vnějších poranění a otoků

### **Navrhovaný postup**

- Šestá analýza rytmu a při potvrzení defibrilovatelného rytmu nabití bifázického defibrilátoru na 360 J bez přerušení KPR.
- Upozornění na podání výboje a jeho následné podání.
- Pokračování v KPR po dobu 2 minut.
- Na pokyn vedoucího týmu podání adrenalinu (Adrenalin, 1mg) a amiodaronu (Cordarone, 150mg) s 20 ml 5% roztoku glukózy i.v. za kontinuální KPR.

### **Poresuscitační péče – postup ABCDE**

Po 2 minutách KPR následuje 7. analýza rytmu a po potvrzení ROSC následuje poresuscitační péče a terapie potencionálně reverzibilních příčin NZO.

- A. (průchodné dýchací cesty): dýchací cesty jsou průchodné, zvážení provedení orotracheální intubace. – Intervencí by mělo být zajištění adekvátní oxygenace a ventilace.
- B. (dostatečná oxygenace a ventilace): dýchací pohyby jsou souměrné, DF – 12/min, bez patologických fenoménů, hrudník je pohmatově symetrický, bez patologie, nasycení hemoglobinu kyslíkem (SpO<sub>2</sub>) – 97 %, EtCO<sub>2</sub> – 35 mmHg. – Intervencí by mělo být zajištění dostatečné oxygenoterapie, nebylo-li již tak učiněno v předešlém bodě.

- C. (stabilizace krevního oběhu): natočení 12ti svodového EKG, nebylo-li tak učiněno bezprostředně po obnovení spontánního srdečního oběhu k vyloučení kardiální příčiny zástavy oběhu, pulz se slabě hmatný na a.radialis, pravidelný, s frekvencí – 90/min, TK – 110/60, kapilární návrat pod 2 s, kůže je studená a opocená. – Intervencí by mělo být zhodnocení EKG záznamu a zhodnocení dalších poskytnutých informací o pacientově stavu.
- D. (zhodnocení neurologického stavu): GCS 7 (otevře oči na bolestivý podnět – 2 body, necílená reakce na bolestivý podnět – 4 body, verbální odpověď je bez reakce – 1 bod), zornice jsou izokorické s adekvátní fotoreakcí na osvit, glykémie 0,8 mmol/l – Intervencí je zhodnocení poskytnutých informací a navrhnutí dalšího postupu – dle naměřených hodnoty glykémie je nutné podání 40 % glukózy 60 ml i.v.
- E. (odhalení dalších příznaků a termomanagement): nejsou přítomny zjevné známky zevního úrazu, TT 37.2 °C.

Potencionálně reverzibilní příčiny NZO:

4 H

- Hypoxie – udržet dýchací cesty průchodné
- Hypovolemie – zajistit i.v. vstup, zahájit volumoterapie krystaloidy
- Hypotermie – udržet normotermii
- Hypo/hyperkalemie – odběr žilní krve pro stanovení hladiny kaliumu v séru

4 T

- Tenzní pneumotorax
- Srdeční tamponáda
- Trombóza
- Toxiny

Příjem na JIP: kontrola tělesné teploty a prevence horečky, udržení normooxie a normokapie, zabránění hypotenze, kontinuální EKG monitorace, udržení normoglykémie.

#### **Varianta neadekvátní rozšířené resuscitace – podmínky pro tuto variantu**

- Příliš nízká nebo naopak vysoká frekvence stlačování hrudníku.
- Chybné nalepení defibrilačních elektrod, vyhodnocení srdečního rytmu, zvolení síly výboje po jednotlivých vyhodnoceních rytmu.
- Neadekvátní reakce při obstrukci dýchacích cest sputem.
- Nedostatečná oxygenoterapie.

#### **Chování simulátoru**

- A. neprůchodné dýchací cesty, přítomnost fenoménů
- B. DF – 12/min (dle nastavení ventilátoru), progreduje desaturace (postupně klesá nasycení hemoglobinu kyslíkem), EtCO<sub>2</sub> – 10 mmHg
- C. přetrvává fibrilace komor, která později přechází do asystolie, tepová frekvence – 0/min, TK – 0 mmHg
- D. GCS 3, vymizení fotoreakce, mydriáza
- E. pozvolné klesání tělesné teploty, chladnutí kůže, cyanóza

### **3.3.1.2 Anafylaktická reakce**

Anafylaxe je stav systémové alergické nebo hypersenzitivní reakce, která se manifestuje těžkým až život ohrožujícím průběhem. Jejími typickými příznaky je téměř okamžitý a velice rychle se rozvíjející výskyt komplikací, které mohou vést až k dysfunkci (selhání) oběhového a respiračního systému.

Všeobecně se jedná o relativně běžný stav, a proto je nutností, aby zdravotnický personál v praxi ovládal postup její léčby (Kratochvíl, 2020).

#### **Informace o pacientovi**

Muž 29 let, přivezen ZZSLK pro kruté bolesti v pravém hypogastriu. Přítomna byla i nauzea a zvracení. Po diagnostikování akutní apendicitidy na urgentním příjmu krajské nemocnice byl muž převezen na operační sál.

Po úspěšné operaci byl pacient předán zdravotníkům na jednotku intenzivní péče, přičemž jsou účastníkům předány tyto informace: appendektomie proběhla bez významných komplikací, operační rána: 2 stehy, přítomny jsou známky zánětu, sterilně krytá, celková analgosedace – propofol 40 mg + 160 mg (celková dávka 200 mg), sufentanyl 80µg, tracrium 40 mg, nyní stále přetrvává malátnost a zhoršení koordinace pohybů, pacient má zavedeny dva periferní žilní katétry: do jednoho stále probíhá aplikace 500 ml fyziologického roztoku 1/1 (na operačním sále bylo podáno 250 ml FR), fyziologické funkce: DF – 12/min, SpO2 – 98%, TK – 130/85 mmHg, pulz – 70/min, TT – 36,8°C, pacient nemá zavedený permanentní močový katétr, OA: sine, FA: sine, AA: kočičí srst, roztoče, Abusus: neguje, Status somaticus: výška 180 cm, váha 80 kg

#### **Informace pro účastníky**

Jste denní služba na jednotce intenzivní péče chirurgických oborů ve složení 4 nelékařských zdravotnických pracovníků způsobilých k vykonávání profese bez odborného dohledu (všeobecná sestra se specializací ARIP, zdravotnický záchranář). Lékař je přítomen v podobě vloženého účastníka a je účastníkům k dispozici po telefonické domluvě. Máte k dispozici veškerý materiál nacházející se na tomto pracovišti.



### **Chování simulátoru – výchozí stav**

- A. dýchací cesty jsou průchodné bez potřeby jejich zajištění, bez zvukových fenoménů, cizích těles, tekutiny, sekretu či otoku
- B. poslechově nález bez patologií, dýchací pohyby jsou souměrné, bez otoku, náplň krčních žil je nezvýšena, bez cyanózy, DF – 11/min, SpO<sub>2</sub> – 98 %, bez nutnosti oxygenoterapie
- C. sinusový rytmus, TK – 130/82 mmHg, tepová frekvence – 75/min, kapilární návrat pod 2 s, bez viditelného krvácení
- D. somnolence, GCS 13, zornice symetrické reagující na osvit, glykémie 5.0
- E. TT – 36.5 °C, 2 operační rány po laparoskopickém řešení – známky infekce jsou přítomny, stěžuje si na bolesti v oblasti operační rány

### **Navrhovaný postup**

- Přivolání lékaře a upozornění na stav operační rány, přičemž lékař naordinuje kombinaci antibiotik.
- Kontrola ordinace lékaře – lékař naordinoval Amoksiklav 1,2g + Ampicilin 1g i.v. ředěný do 100 ml FR 1/1 na 10 minut.
- Příprava farmaka, informování a poučení pacienta a následné podání.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (0-5 min)**

- A. progreduje obstrukce dýchacích cest – otok horních cest dýchacích, přítomnost inspiračního stridoru

- B. rychle progredující dušnost, SpO<sub>2</sub> – 78 %, tachypnoe – 28/min se zvýšeným dechovým úsilím, pohyby hrudníku symetrické, bez podkožního emfyzému, fyziologická pozice trachey, bez zvýšené náplně krčních žil, cyanóza je přítomna
- C. rozvoj hypotenze až 70/50 mmHg, tachykardie – 145/min, kapilární návrat nad 2 s, bez přítomnosti vnějšího krvácení
- D. GCS 13, zpomalené psychomotorické tempo – což bychom mohli připsat doznívajícímu účinku celkové analgosedace
- E. rozvoj centralizace oběhu, patrný angioedém očních víček, erytém vyskytující se po celém těle, TT – 36.0 °C

### **Navrhovaný postup**

- Okamžité přerušování aplikace vyvolávající látky – antibiotikum.
- Zahájení oxygenoterapie s pomocí obličejové masky – průtok O<sub>2</sub> 12 l/min.
- Uvedení pacienta do Trendelenburgovy polohy.
- Podání adrenalinu i.m. do anterolaterální strany stehenního svalu – ředění 1mg/ml, dávka 0,01mg/kg tělesné hmotnosti v maximální jednotné dávce 0,5 mg (0,5 ml).
- Zvážení podání další dávky adrenalinu pro progredující stav – ředění 1mg/ml i.m., dávka 0,01mg/kg tělesné hmotnosti v maximální jednotné dávce 0,5mg (0,5 ml).
- Zahájení volumoterapie (tekutinové terapie) krystaloidy (Ringerův roztok, Isolyte) formou iniciálního bolusu 500ml (20ml/kg během 10 minut) s následnou titrací.
- Podání kortikoidů – hydrokortisonu (250mg Hydrocortisonu) nebo methylprednisonu (30mg/kg Solu-Medrol) infuzí 100 ml FR na 30 minut.
- Podání bisulepinu (1mg Dithiaden) i.v. ředěný do 20 ml 5% Glukózy.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (5-10 min)**

- A. obstrukce dýchacích cest neprogreduje, bez tekutiny či sekretu, intenzita inspiračního stridoru se zeslabuje
- B. pohyby hrudníku symetrické, bez podkožního emfyzému, fyziologická pozice trachey, cyanóza ustupuje, bez zvýšené náplně krčních žil, SpO<sub>2</sub> stoupá na 97 %, tachypnoe klesá na 20/min
- C. TK – 90/55 mmHg, tepová frekvence – 130/min, kapilární návrat nad 2 s, chladná akra
- D. pacient je lucidní, anxiózní a mírně dezorientován, GCS 13, zornice symetrické reagující na osvit
- E. přetrvává angioedém očních víček i erytém, TT – 36.0 °C

### **Navrhovaný postup**

- Pokračování ve volumoterapii.
- Pokračování v oxygenoterapii.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (10-15 min)**

- A. obstrukce dýchacích cest neprogreduje, již bez zvukových fenoménů, bez přítomnosti tekutiny či sekretu
- B. dušnost regreduje, pohyby hrudníku symetrické, bez podkožního emfyzému, fyziologická pozice trachey, cyanóza ustupuje, bez zvýšené náplně krčních žil, SpO<sub>2</sub> – 98 %, DF – 13/min
- C. TK – 120/80 mmHg, tepová frekvence – 130/min, kapilární návrat pod 2 s, bez vnějšího krvácení

- D. pacient je lucidní, GCS 13, zornice symetrické reagující na osvit
- E. přetrvává angioedém očních víček i erytém, TT – 36.0 °C

### **Navrhovaný postup**

- Nutná observace následujících 24 – 48 hod s pokračující terapií glukokortikoidů a antihistaminik.
- Měl by být vznesen návrh na doplňující vyšetření – biochemie, markery akutní fáze zánětu, KO + diff., D – dimery, koagulační parametry, ABR.

### **Varianta neadekvátní terapie – podmínky pro tuto variantu**

- Nepřerušeni aplikace analgetika.
- Chybně zvolená farmakoterapie, popř. chybné dávkování.
- Nezahájení oxygenoterapie.
- Nezahájení volumoterapie.

### **Chování simulátoru**

- A. progresse angioedému až po obstrukci dýchacích cest a nemožnost zajištění jejich průchodnosti
- B. postupná progresse dušnosti, pokles SpO2 pod 78 %, tachypnoe nad 30/min
- C. těžká hypotenze až pod 70/50 mmHg, tachykardie nad 150/min
- D. zpomalení psychomotorického tempa, zhoršení kontaktu až kvantitativní porucha vědomí
- E. centralizace krevního oběhu s postupným selháváním kompenzačních mechanismů a později až s přechodem do ireverzibilní fáze šoku

### **3.3.1.3 Akutní koronární syndrom**

Akutní koronární syndrom je soubor symptomů, které jsou následkem myokardiální ischemie při zúžení nebo uzávěru koronární artérie.

Patologickým podkladem AKS je ruptura nebo eroze aterosklerotického plátu s trombózou a akutním uzávěrem koronární tepny, která vede k ischemii srdečního svalu. U pacientů s podezřením na akutní koronární syndrom je hlavním symptomem bolest na hrudi.

Jde o civilizační chorobu a jednu z nejčastějších příčin úmrtí ve vyspělých zemích. Výskyt mortality závisí na rozsahu poškození svalu, na délce trvání ischemie a na dostupnosti vysoce efektivní léčby (Kratochvíl, 2020).

#### **Informace o pacientovi**

Žena 68 let, se dostavila na urgentní interní příjem Krajské nemocnice v Liberci pro bolesti na hrudi a v epigastriu trvající zhruba hodinu – od probuzení, bolest lokalizuje restrosternálně s vyzařováním mezi lopatky, pacientka dýchá zrychleně a povrchově, protože jí to prý zmírňuje bolest, pociťuje nauzeu a je lehce opocena

OA: arteriální hypertenze, FA: ramipril (ACEI), verapamil (blokátor Ca<sup>2+</sup> kanálů), AA: neguje, abusus: od diagnostiky arteriální hypertenze – 10 let již pouze 2 cigarety denně, dříve 10 za den, 2 dcl červeného vína denně, status somaticus: 80 kg, 172 cm

#### **Informace pro účastníky**

Jste denní služba na urgentním interním příjmu krajské nemocnice ve složení 2 nelékařských zdravotnických pracovníků způsobilých k výkonu práce bez odborného dohledu (všeobecná zdravotní sestra se specializací ARIP, zdravotnický záchranář). Lékař je v ordinaci přítomen v podobě vloženého účastníka a je účastníkům k dispozici po telefonické domluvě. Máte k dispozici veškerý materiál nacházející se na tomto pracovišti.

### **Chování simulátoru – výchozí stav (0-5 min)**

- A. dýchací cesty jsou volně průchodné, pacientka komunikuje
- B. spontánní ventilace, tachypnoe – 35/min, SpO<sub>2</sub> – 89 %, poslechově nález bez patologií, dýchací pohyby jsou souměrné, bez cyanózy
- C. sinusový rytmus, tepová frekvence – 80/min, TK – 170/105 mmHg, pulz na periferii a na velkých cévách je hmatný, kapilární návrat pod 2 s, bez vnějšího krvácení
- D. pacientka je lucidní, anxiózní, GCS 15, zornice symetrické reagující na osvit, glykémie 4.7
- E. přetrvává bolest na hrudi a epigastriu, schvácenost, nauzea, TT – 37.4 °C, bez poranění, otoků či známek infekce

### **Navrhovaný postup**

- Zahájení oxygenoterapie pomocí kyslíkové masky s rezervoárem s průtokem 12 l O<sub>2</sub>/min.
- Napojení na kontinuální monitoring EKG.
- Zajištění i.v. vstupu periferní žilní kanylou G18.
- Vyslovení na podezření akutního infarktu myokardu.
- Přivolání pomoci – lékaře.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (5-10 min)**

- A. dýchací cesty jsou volně průchodné, pacientka komunikuje
- B. tachypnoe – 35/min, SpO<sub>2</sub> – 96 % po zahájení oxygenoterapie

- C. EKG – ST elevace a patologické Q ve II, III, aVF se zrcadlovou depresí ST v aVL a vysoké kmity R, ST deprese a pozitivní vlna T ve V1 – V3, tepová frekvence – 80/min, TK – 170/105 mmHg
- D. pacientka je lucidní, anxiózní, GCS 15
- E. přetrvává bolest na hrudi a epigastriu, schvácenost, nauzea

### **Navrhovaný postup**

- Odběr venózní krve na biochemické vyšetření pro průkaz ukazatelů AIM (iontogram, urea, kreatinin, bilirubin, vysoce senzitivní troponin T – hsTnT, NT – proBNP – natriuretické peptidy) a na hematologické vyšetření (krevní obraz a koagulace).
- Zhodnocení EKG záznamu: STEMI spodní a zadní stěny (indikace k akutní intervenci – koronarografie).
- Odeslání EKG záznamu na koronární jednotku.

### **Chování simulátoru – časový vývoj (10-20 min)**

Beze změny.

### **Navrhovaný postup – po konzultaci s kardiologem**

- Kontinuální monitorace srdečního rytmu.
- Sjednání transportu pro pacientku na koronární jednotku.
- Aplikace opiátu pro tišení bolesti, např. fentanyl 80 – 160 µg i.v. nebo 8 mg morfinu titrovaně á 2 mg dávky.

- Aplikace kyseliny acetylsalicylové 100 – 300 mg p.o. (Anopyrin) nebo 250 anebo 500 mg i.v. (Kardegic).
- Aplikace nefrakcionovaného heparinu v podobě iniciálního bolusu 5000 UI i.v. s následnou infuzí 12 – 15 UI/kg/hod do maximální dávky 1000 UI/hod.
- Pokračování v oxygenoterapii.

### **Varianta neadekvátní terapie – podmínky pro tuto variantu**

- Nevyslovení podezření na akutní infarkt myokardu.
- Nezahájení kontinuálního monitoringu EKG nebo chybné vyhodnocení záznamu.
- Nezajištění i.v. vstupu.
- Nesprávná volba farmakoterapie nebo chybné dávkování.
- Nekontaktování pracoviště koronární jednotky.

### **Chování simulátoru (po 10 minutách od nezahájení adekvátní terapie)**

- ventilace je nedostatečná z důvodu neprůchodnosti dýchacích cest
- progredující dušnost a desaturace
- sinusový rytmus přechází do fibrilace komor s nutností KPR, krevní tlak klesá až na 0 mmHg, nejprve se objevuje tachykardie a po vyčerpání kompenzačních mechanismů razantně klesá
- progredující porucha vědomí až po bezvědomí, GCS 3
- trvajících bolest na hrudi, cyanóza



## 4 Diskuze

Diskuze bude věnována bližšímu seznámení s negativními aspekty v problematice simulační výuky, jelikož v práci byly popsány zejména její výhody. Dále se budeme věnovat jejímu dalšímu možnému využití v praxi.

Simulace je proces snažící se napodobit realitu, avšak zatím vždy existují nedokonalosti při imitaci lidského organismu. Realističnost závisí na volbě vhodného simulátoru, jeho nastavení a na kvalitě vytvořeného scénáře.

V rámci poskytování lékařské i ošetrovatelské péče by měl zdravotník mít bio-psycho-sociální přístup k pacientovi. Simulace jako vyučovací technika a holistický přístup péče o pacienta tvoří dvě rozdílné složky, které je nutné sloučit v rámci procesu učení. Simulační výuka poskytuje příležitosti pro získávání znalostí a dovedností pomocí simulátorů, standardizovaných pacientů a virtuálního prostředí. Nelze však pomocí této techniky aplikovat holistický přístup péče k pacientovi. (Koukourikos, 2021).

Při zřizování simulační výuky je třeba také brát v úvahu náklady s ní spojené. Simulátory s vysokou mírou věrnosti jsou drahé a vyžadují pravidelnou údržbu. Nutná je asistence kvalifikovaného personálu, jehož náplň práce je plánování, nastavení a spouštění scénáře (Seam, 2019). Kromě simulačních techniků musí i pedagogové na zdravotnických fakultách absolvovat školení k tomu určená, protože nedostatečná připravenost pedagoga může vést k až k neúčinnosti simulační výuky (Koukourikos, 2021). Je nezbytné se všemi těmito výdaji počítat a při plánování výuky či školení je zvážit s místními potřebami (Seam, 2019).

## **Další možnosti využití**

Ve zdravotnictví je simulace dlouhodobě využívána především pro zlepšování úrovně ve vzdělávání, ale může také sloužit jako nástroj pro snahu o zlepšení kvality poskytované péče. Simulační techniku lze použít k analýze procesů a skrytých hrozeb předtím, než k nežádoucím událostem dojde. Uplatňuje se zde prostřednictvím norem, které jsou předem nastaveny v simulovaném prostředí.

Simulace může také dále sloužit jako ukazatel rozdílů v kvalitě mezi jednotlivými institucemi. Proces simulace je uzpůsoben studované situaci, jako například individuální časová úprava průběhu. Objevené nesrovnalosti mohou následně pomoci s připraveností do budoucna (Rider, 2021).

## **High-risk, low volume – vysoce rizikové situace s nízkým výskytem**

Další uplatnění simulace je při nacvičování bezpečné péče o pacienty hospitalizovanými na ICU (intensive care unit), kteří trpí vzácnými nebo nově se objevujícími infekčními chorobami. Jedná se o cvičení a školení, které se zaměřuje na poskytování péče bez porušení nebo restrikce použití vhodných ochranných pomůcek a dodržení karantény bez omezení běžného chodu oddělení.

Školení jsou také zdravotníci z důvodu stále častějšího využívání pokročilých technik a postupů, jako je například mimotělní membránová oxygenace (EMCO). Obsluha přístrojů, jako je právě EMCO, sloužící k poskytnutí péče kriticky nemocných pacientů vyžaduje meziprofesionální spolupráci a odbornou rekvalifikaci všech odborníků, kteří se o pacienty, jejichž stav vyžaduje tuto péči, starají. Zdravotníci se účastní workshopů, kde se v rámci postgraduálního vzdělávání podrobně seznámí s danou problematikou, vyzkouší si údržbu přístroje a absolvují scénáře zaměřující se na situace, jež mohou vzniknout v souvislosti s tematikou (Seam, 2019).

## 5 Návrh doporučení pro praxi

Díky simulaci mohou být mnohem jednodušeji řešeny otázky související s klinickým prostředím, jako je například dostupnost některých stavů, problematika bezpečnosti pacienta apod. Současně je modelovými situacemi podporována týmová práce, solidarita mezi účastníky a v neposlední řadě souží k hodnocení dosažené míry vědomostí a dovedností. Studenti mají možnost reflektovat jimi předvedený výkon. Získaná revize je nezbytná pro dokončení procesu učení. (Koukourikos, 2021).

Jak již bylo zmíněno, tato metoda může sloužit také jako nástroj v procesu o zlepšení kvality poskytované péče ve zdravotnictví. Simulaci lze také použít k zefektivnění protokolů nebo procesů bez zapojení pacientů. Multidisciplinární simulační cvičení v praxi lze použít k identifikaci skrytých hrozeb a zlepšení připravenosti. Existuje stále více důkazů, že simulace může být nástrojem, který zlepšuje výsledky o péči poskytovanou pacientům, tedy konečné měřítko kvality (Rider, 2021).

Mezinárodní registr simulačních dat obsahuje informace ze stovek simulačních sezení, které lze použít k porovnání postupů se standardy založenými na důkazech. Dále je možno tyto data využít při provádění translačního výzkumu, který souvisí s teorií vzdělávání a péčí o pacienty.

Vzhledem k tomu, že je k dispozici stále více vysoce kvalitních výukových zdrojů a lékařské vzdělávání se vzdaluje od tradičních přednášek, lze simulaci využít k dosažení nezbytných kompetencí a v postgraduální studiu pro odborníky napříč všemi zdravotnickými obory. (Seam, 2019)

## 6 Závěr

V bakalářské práci jsme se zabývali vytvářením edukačního materiálu formou kazuistik, věnovaných výuce neodkladné péče studijního oboru specializace ve zdravotnictví – zdravotnický záchranář.

V teoretické části jsme popsali simulační medicínu v urgentní péči, její historii a nejčastěji používané druhy simulační výuky. Dále byly popsány prostory, ve kterých může simulační výuka probíhat a pomůcky, se kterými lze pracovat za různých okolností. Blíže jsme se věnovali popisu simulátoru SimMan3G, který se vyznačuje vysokou mírou věrnosti a byl použit ke zpracování simulačních scénářů v praktické části práce.

Dalším cílem práce bylo definovat proces simulační výuky, podle kterého jsme byli schopni vytvářet scénáře pro modelové situace urgentních stavů. V první části procesu jsme specifikovali osobu, která je způsobilá k výuce a vedení simulace a byly uvedeny podmínky, se kterými by měli být účastníci simulace seznámeni a měli by se jimi v průběhu simulace řídit.

V praktické části jsme se věnovali tvorbě edukačního materiálu. V podkapitole *6.1.1 Výzkumná otázka č. 4 – Jakým způsobem probíhá tvorba scénářů?* byl stanoven vzor pro popis postupu vytváření scénáře. Cílem této podkapitoly bylo předejít možným nejasnostem při čtení této práce, jelikož postup pro vytváření scénářů je obsáhlý a pro určitý časový vývoj se může lišit.

Všechny tři scénáře byly směřovány k problematice neodkladné péče ve zdravotnickém zařízení, tudíž v práci není zmíněna situace, která se odehrává v přednemocniční péči. Tato skutečnost není zavádějící, jelikož zdravotničtí záchranáři jsou povinni po dokončení bakalářského studia absolvovat minimálně roční praxi na oddělení urgentní medicíny.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo vytvořit studijní materiál, který by mohl být použit při výuce neodkladné péče. Součástí edukačního materiálu je varianta neadekvátní péče, které předchází navrhovaný postup péče, řízen dle doporučených postupů, pro úspěšné řešení situace. Se získanými informacemi jsme dále pracovali v programu SimDesigner, který slouží k vytváření modelových situací přímo pro simulátor SimMan3G. Pomocí programu jsme vytvořili diagramy, kterými je možné přes SimPad PLUS či jiné bezdrátové dotekové zařízení k tomu určené ovládat simulátor, a tím i celý průběh simulace. Provedli jsme zkoušku funkčnosti, která byla pomocí simulátoru SimMan3G provedena v laboratoři urgentní medicíny fakulty zdravotnických studií. Tím se potvrdila možnost použití scénářů při výuce zdravotnických záchranářů a cíl lze považovat za splněný.

## Seznam použité literatury

AUFLEM, M., J. F. ERICHSEN a M. STEINERT. 2019. Exemplifying Prototype-Driven Development through Concepts for Medical Training Simulators. *Procedia CIRP*. **84**, 572-578. ISSN 2212-8271. [cit. 2021-18-11]

BLAŽKOVÁ, J., M. SELLNER a P. ŠTOURAČ. 2017. The simulation centre of European significance will be built in Brno. *Mefanet journal*. **5(2)**, 72-75. ISSN 1805-9163. [cit. 2021-18-11]

CANT, Robyn P. a Simon J. COOPER. 2017. The value of simulation-based learning in pre-licensure nurse education: A state-of-the-art review and meta-analysis. *Nurse Education in Practice*. **27(11)**, 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.012>. [cit. 2021-03-12]

ČESKÁ SPOLEČNOST ANESTEZIOLOGIE RESUSCITACE A INTENZIVNÍ MEDICÍNY. ČSARIM. ČESKÁ SPOLEČNOST ANESTEZIOLOGIE RESUSCITACE A INTENZIVNÍ MEDICÍNY. 2022. Sekce simulační medicíny [online]. [Brno]: ČESKÁ SPOLEČNOST ANESTEZIOLOGIE RESUSCITACE A INTENZIVNÍ MEDICÍNY. [cit. 2022-05-22]. Dostupné z: <https://www.csarim.cz/kdo-jsme/sekce-spolecnosti/simulacni-mediciny/>

ELIADIS, Michael a Margaret VEKUYL. 2019. Balancing the Budget in the Simulation Centre. *Clinical Simulation in Nursing*. **37**, 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.06.005>. [cit. 2022-04-22]

EUNSOOK Kim. 2018. Effect of simulation-based emergency cardiac arrest education on nursing students' self-efficacy and critical thinking skills: Roleplay versus lecture. *Nurse Education Today*. **61(2)**, 258-263. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.12.003>. [cit. 2021-03-12]

GIBBS, Kathleen et al. 2018. A Novel In Situ Simulation Intervention Used to Mitigate an Outbreak of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in a Neonatal Intensive Care Unit. *The Journal of Pediatric*. **194(3)**, 22-27.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.10.040>. [cit. 2021-18-11]

- GROS, Eniola et al. 2021. In situ interprofessional operating room simulations: Empowering learners in crisis resource management principles. *Surgery*. **170**(2), 432-439. [cit. 2021-25-11]
- HOWIE, Emma a Steven YULE. 2021. Human factors training. *Surgery (Oxford)*. **39**(12), 811–815. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2021.10.002>. [cit. 2022-22-04]
- INACSL STANDARDS COMMITTEE. INACSL standards of best practice: Simulation Simulation glossary. 2016. *Clinical Simulation in Nursing*. **12**(S), S39-S47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.012>. [cit. 2021-1811]
- ISAZA-RESTREPO, Andrés et al. 2018. The virtual patient as a learning tool: a mixed quantitative qualitative study. *BMC Med Educ*. **18**, 297. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1395-8>. [cit. 2021-12-12]
- KOUKOURIKOS, Konstantinos et al. 2021. Simulation in Clinical Nursing Education. *Acta Inform Med*. **29**(1), 15-20. doi: 10.5455/aim.2021.29.15-20. PMID: 34012208. [cit. 2021-18-11]
- LA CERRA, Carmen et al. 2019. Effects of high-fidelity simulation based on life-threatening clinical condition scenarios on learning outcomes of undergraduate and postgraduate nursing students: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*. **9**(2), <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025306>. [cit. 2021-03-12]
- LAERDAL MEDICAL. 2018. SimMan 3G: User guide. Laerdal Medical AS. [http://cdn.laerdal.com/downloads/f3111/user\\_guide,\\_simman\\_3g\\_english.pdf](http://cdn.laerdal.com/downloads/f3111/user_guide,_simman_3g_english.pdf). [cit. 2021-06-12]
- LATEEF, F., S. YIN, S. a M. SUPPIAH. 2019. The 2019 WACEM Expert Document on the Framework for Setting up a Simulation Centre. *Journal of emergencies, trauma, and shock*. **12**(4), 232–242. [https://doi.org/10.4103/JETS.JETS\\_102\\_19](https://doi.org/10.4103/JETS.JETS_102_19). [cit. 2021-15-12]
- LEIGH, Gwen a Francis STEUBEN. 2018. Setting Learners up for Success: Presimulation and Prebriefing Strategies. *Teaching and Learning in Nursing*. **13**(3), 185-189. ISSN 1557-3087. [cit. 2021-18-11]
- MALÁSKA, Jan et al. 2020. Intenzivní medicína v praxi. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-675-7. [cit. 2022-05-12]

- MASARYKOVA UNIVERZITA. 2021. Simulační centrum patří rok studentům a výuce. *Magazín M.* **2021**(9), ISSN 1801-0814. [cit. 2021-12-12]
- MASSOTH, Christina et al. 2019. High-fidelity is not superior to low-fidelity simulation but leads to overconfidence in medical students. *BMC Med Educ.* **19**, 29. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1464-7>. [cit. 2021-03-12]
- MCDERMOTT, Donna S. et al. 2021. Healthcare Simulation Standards of Best Practice™ Prebriefing: Preparation and Briefing. *Clinical Simulation in Nursing.* **9**(58), 9-13. ISSN 1876-1399. [cit. 2021-03-12]
- MUCKLER, Virginia C. 2017. Exploring Suspension of Disbelief During Simulation-Based Learning. *Clinical Simulation in Nursing.* **13**(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.004>. [cit. 2021-18-11]
- MUNDT, Anna et al. 2020. Okay, let's talk-short debriefings in the operating room. *Heliyon.* **6**(7), e04386. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04386>. [cit. 2021-06-12]
- RAURELL-TORREDÁ, Marta et al. 2020. Standardized language systems for the design of high-fidelity simulation scenarios: A Delphi study. *Nurse Education Today.* **3**(86), 104319. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104319>. [cit. 2021-12-11]
- RIDER, Ashley a Kimberly SCHERTZER. 2021. Quality Improvement in Medical Simulation. STATPEARLS. [online]. [Stanford University School of Medicine]: *StatPearls Publishing*, [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551497/>
- SARTAIN, A., T. WELCH a H. STRICKLAND. 2021. Utilizing Nursing Students for a Complex Role-Play Simulation. *Clinical Simulation in Nursing.* **60**(11), 74-77. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.06.009>. [cit. 2021-06-12]
- SEAM, Nitin et al. 2019. Simulation Training in the ICU. *Chest.* **156**(6), 1223-1233. doi: 10.1016/j.chest.2019.07.011. [cit. 2022-4-10]
- SOVA, Milan et al. 2019. Scénáře akutní medicíny pro simulátor SimMan 3G. Olomouc: univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5513-6. [cit. 2021-12-08]



STERN, Michael. 2016. Úloha simulační medicíny v rozvoji anestezie a intenzivní medicíny. [The role of simulation medicine in the development of anesthesia and intensive care]. *Anest. Intenziv. Med.* **2016**(3):187-190. [cit. 2021-18-11]

TUZER, H., L. DINC a M. ELCIN. 2016. The effect of using high-fidelity simulators and standardizes patients on the thorax, lungs, and cardiac examination skills of undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*. **45**(10), 120-125. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.07.002>. [cit. 2021-25-11]

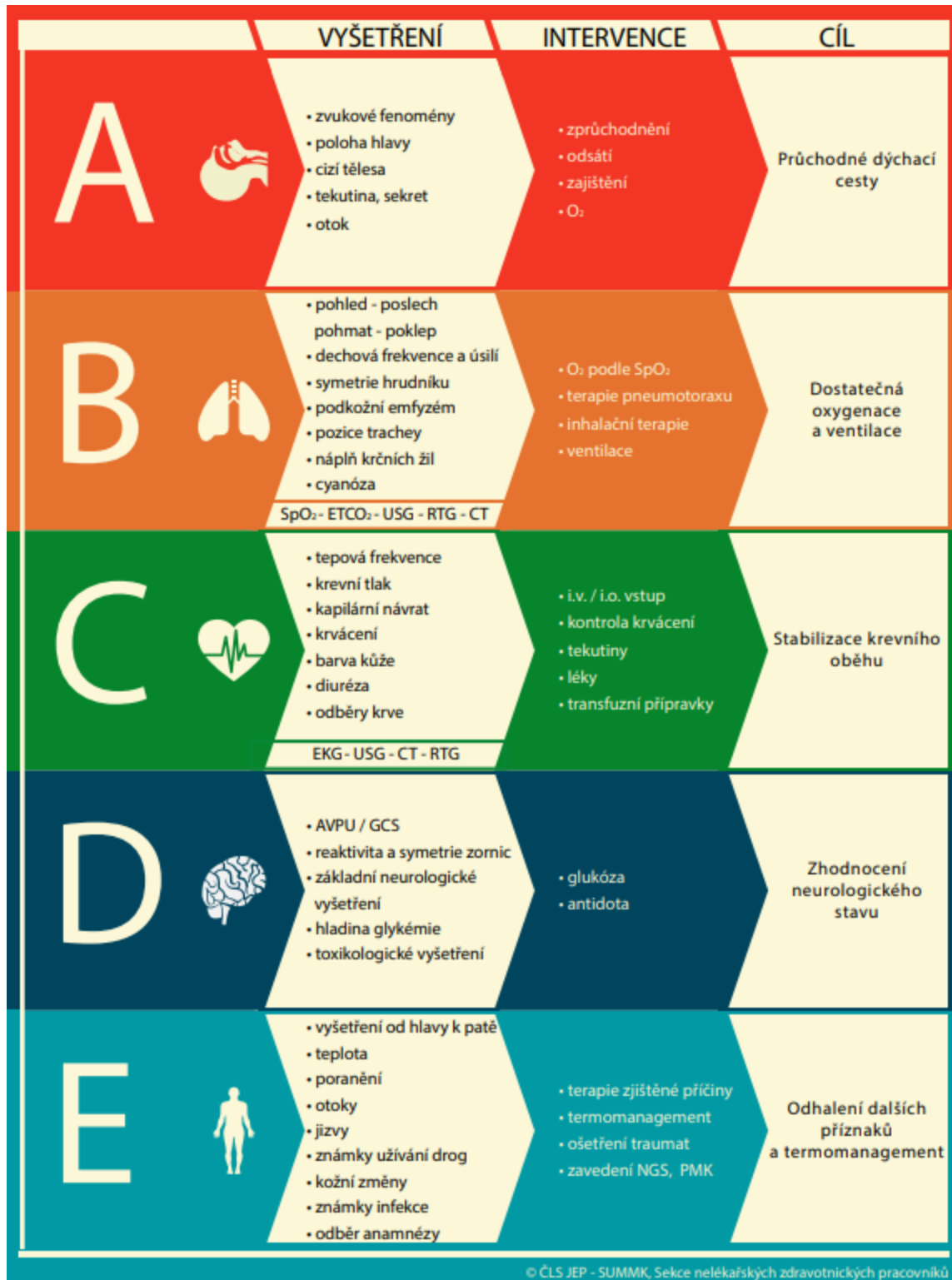
UVA. 2020. Flashback Friday – Practice Makes Perfect: The History od Simulation. SINGLETON MAURA. *School of Nursing*. [online]. [Virginia]: University of Virginia, [cit. 2022-04-20]. Dostupné také z: <https://www.nursing.virginia.edu/news/flashback-history-of-simulation/>

WILSON, Linda a Ruth A. WITTMANN-PRICE. 2018. Review Manual for the Certified Healthcare Simulation Educator. *Springer Publishing Company*. DOI: 10.1891/9780826138897. [cit. 2021-06-12]

## Seznam příloh

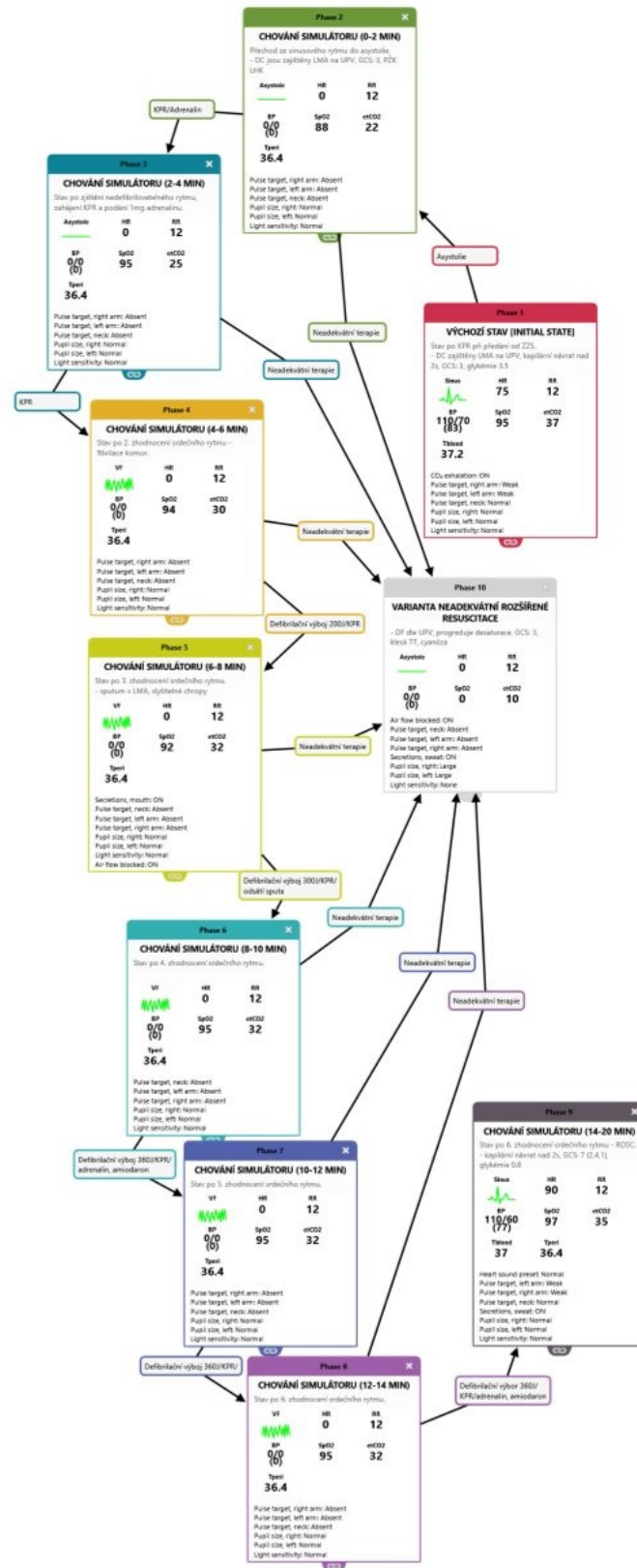
Příloha A	Algoritmus ABCDE
Příloha B	Diagram – Náhlá zástava oběhu u dospělého
Příloha C	Diagram – Anafylaktická reakce
Příloha D	Diagram – Akutní koronární syndrom
Příloha E	Obsah přiloženého CD

## Příloha A Algoritmus ABCDE



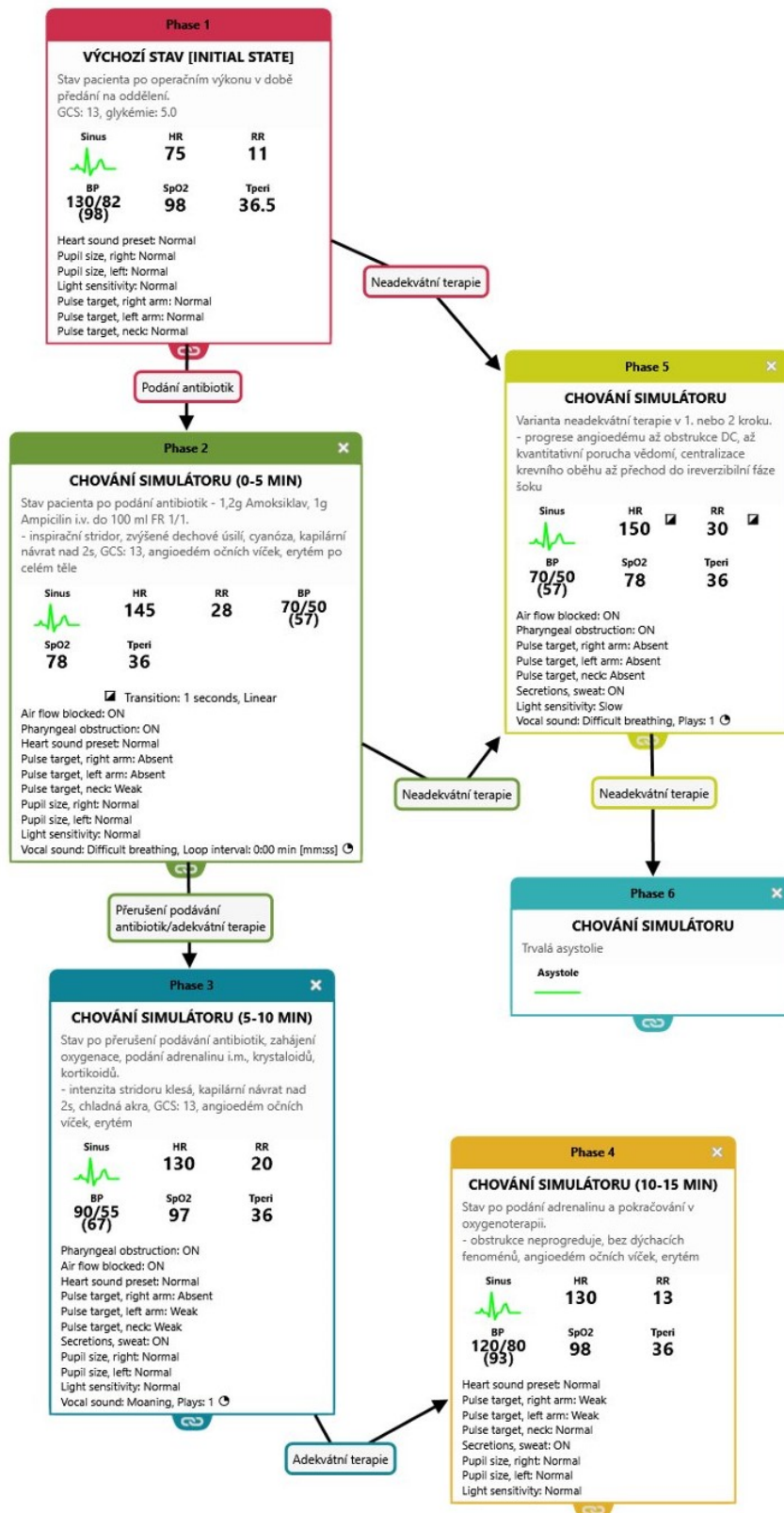
Obr. 1 ABCDE postup (Kodet J. a D. Peřan, 2016).

## Příloha B Náhlá zástava oběhu u dospělého



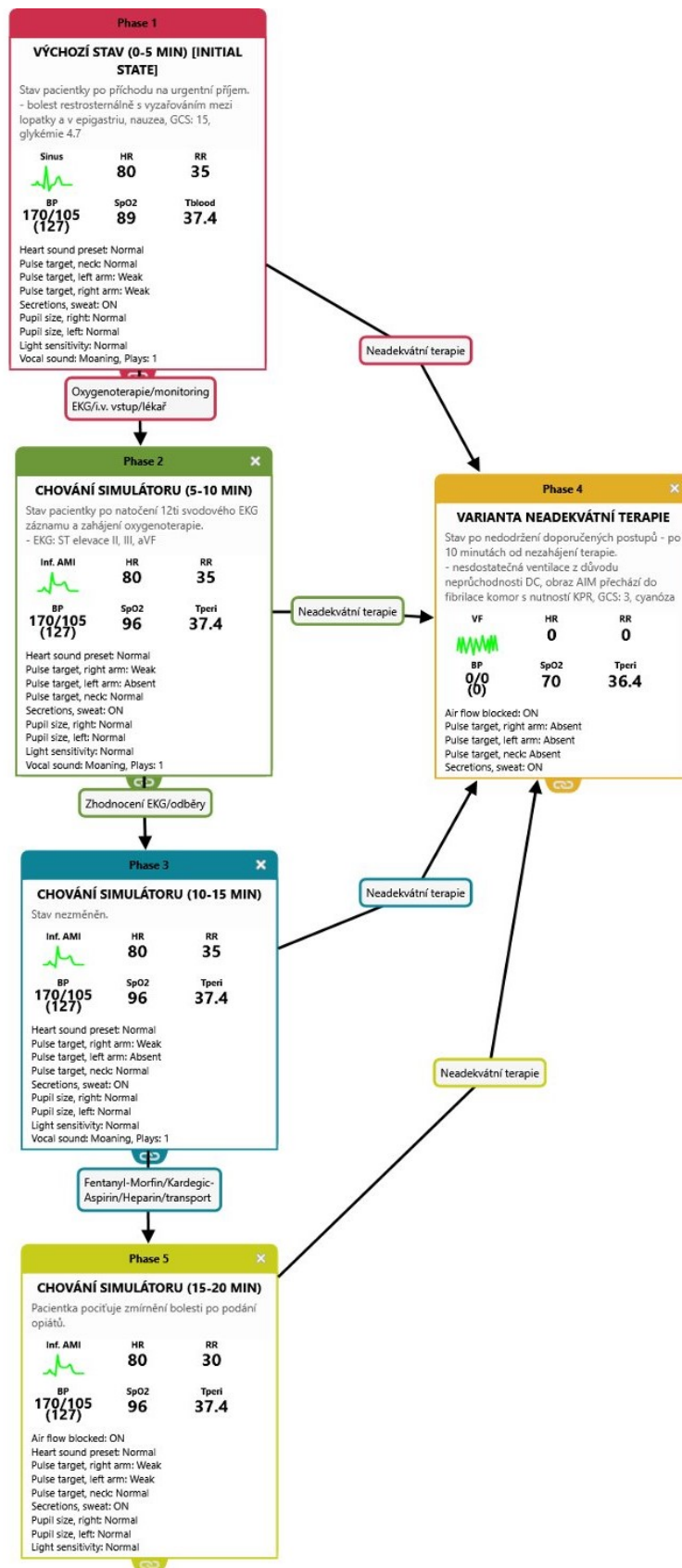
Obr. 2 Diagram – Náhlá zástava oběhu u dospělého (Zdroj: autor, 2022).

## Příloha C Anafylaktická reakce



Obr. 3 Diagram – Anafylaktická reakce (Zdroj: autor, 2022).

## Příloha D Akutní koronární syndrom



Obr. 4 Diagram – Akutní koronární syndrom (Zdroj: autor, 2022).

**Příloha E**

Obsah přiloženého CD

Text bakalářské práce

- bakalarska\_prace\_2022\_Anezka\_Jiraskova.pdf