

# SIMULACIJSKO UČENJE V MEDICINI

Iztok Potočnik

## UVOD

Simulacije so danes eden ključnih elementov sodobnega medicinskega izobraževanja. Omogočajo varno vadbo kliničnih postopkov, odločanja in timskega dela v okoliščinah, kjer je tveganje za napake visoko in so lahko posledice za pacienta usodne. Uporabljajo se v urgentni medicini, anesteziologiji, intenzivni terapiji, kirurgiji, porodništvu ter na številnih drugih področjih, kjer je pomemben hiter in pravilen odziv. Njihove prednosti so ponovljivost, možnost treniranja redkih, a kritičnih situacij in ustvarjanje varnega okolja, kjer se lahko udeleženci učijo tudi iz napak.

Učinkovita simulacija temelji na treh stebrih: ustreznem simulatorju, učnem okolju, ki je primerljivo s kliničnim, ter usposobljenem inštruktorju/mentorju (»fasilitatorju«), ki vodi učno izkušnjo in »debriefing«. Čeprav simulacije ne morejo v celoti nadomestiti kliničnega usposabljanja, dokazano povečujejo strokovno pripravljenost zdravnikov, standardizirajo postopke in zmanjšujejo pogostost napak.

## RAZVOJ SIMULACIJSKEGA UČENJA V EVROPI IN SVETU

Simulacijsko učenje v medicini ima dolgo tradicijo. Prvi poskusi segajo v 18. stoletje, ko so v Franciji uporabljali anatomske modele za izobraževanje babic. Znana je porodna lutka *Phantom Angélique du Coudray*, s katero so usposabljali generacije porodničark. V 20. stoletju so se pojavili mehanski simulatorji za osnovne postopke, med njimi *Resusci Anne* (1958), ki je postal mednarodni standard za učenje temeljnih postopkov oživljanja.

V sedemdesetih in osemdesetih letih 20. stoletja so napredki v računalniški tehnologiji omogočili razvoj prvih računalniško podprtih simulatorjev, najprej za potrebe anesteziologije in urgentne medicine. Ti so omogočali vadbo osnovnih fizioloških odzivov in kliničnih postopkov v realnem času. Konec osemdesetih let so se pojavili prvi celoviti simulatorji pacientov, ki so združevali realistične anatomske lastnosti z računalniško generiranimi fiziološkimi modeli.

Po letu 2000 je zaradi tehnološkega napredka, večje dostopnosti opreme in rastočega poudarka na varnosti pacientov simulacijsko učenje dobilo globalen razmah. V številnih državah so bili ustanovljeni simulacijski centri, ki so postali sestavni del učnih programov medicinskih fakultet in kliničnih ustanov. Pri razvoju in standardizaciji imajo pomembno vlogo mednarodne organizacije, kot so Evropsko združenje za uporabo simulacij v medicini (SESAM, iz angl. *Society in Europe for Simulation Applied to Medicine*), Združenje za simulacijo v zdravstveni oskrbi, (SSH, iz angl. *Society for Simulation in Healthcare*) in Mednarodno združenje medicinskih sester za klinično simulacijo in učenje (INACSL, iz angl. *International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning*). Te oblikujejo protokole, akreditacije in priporočila za izvajanje simulacij.

V Evropi je bilo pomemben mejnik leto 2007, ko je britanski *Nursing and Midwifery Council* uradno dovolil, da se del kliničnega usposabljanja nadomesti s simulacijo. Skandinavske države so simulacijske pristope zgodaj vključile v redne programe, v ZDA pa je simulacijsko učenje postalo obvezni del številnih specializacij, zlasti v anesteziologiji, urgentni medicini in kirurgiji.

Izkušnje zadnjih desetletij kažejo, da simulacije klinične prakse ne morejo v celoti nadomestiti, jo pa bistveno dopolnjujejo. Omogočajo učenje v varnem okolju, zmanjšujejo tveganje napak, omogočajo vadbo redkih, a kritičnih scenarijev ter spodbujajo standardizacijo postopkov in timsko sodelovanje. Danes so zato simulacije v Evropi in svetu prepoznane kot eden ključnih temeljev sodobnega medicinskega izobraževanja.

## **SIMULACIJSKO UČENJE V SLOVENIJI**

Simulacijsko učenje je v zadnjih dveh desetletjih postalo pomemben del medicinskega in zdravstvenega izobraževanja v Sloveniji. Namenjeno je varnemu usposabljanju za obravnavo kliničnih situacij, ki so zahtevne, redke ali kritične, ter prispeva k večji strokovni pripravljenosti in varnosti pacientov.

Prvi večji mejnik predstavlja ustanovitev **Medicinskega simulacijskega centra v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana** leta 2011. Gre za osrednji nacionalni center, namenjen specializantom in zaposlenim zdravnikom, zlasti na področjih urgentne medicine, anestezije, intenzivne terapije in kriznih situacij. V njem se uporabljajo simulatorji pacienta visoke realističnosti in simulatorji delnih nalog ter potekajo timske vaje za krizno upravljanje.

Na **Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani** deluje ločen simulacijski center, ki je namenjen predvsem študentom medicine. Študenti v varnem okolju vadijo osnovne klinične postopke (anamneza, status, odvzem krvi, šivanje, oživljanje) in razvijajo komunikacijske veščine. Tako pridobijo praktične kompetence še pred vključitvijo v klinično delo z bolniki.

Tudi **UKC Maribor** je razvil lastne simulacijske programe. Ti so namenjeni urgentni medicini, intenzivni terapiji in usposabljanju zdravstvenih ekip, zlasti v scenarijih, kjer so ključni pravočasno ukrepanje, timsko delo in standardizirani protokoli.

Posebno mesto ima **Simulacijski izobraževalni center ZD Ljubljana**, ki deluje na primarni ravni zdravstvene oskrbe. Namenjen je tako zdravstvenim delavcem kot tudi laični javnosti, saj ponuja usposabljanja za ukrepanje ob življenjsko ogrožajočih stanjih. Center se ponaša z mednarodno akreditacijo SESAM, ki potrjuje visoko kakovost in skladnost z evropskimi standardi simulacijskega izobraževanja.

Na **Onkološkem inštitutu Ljubljana** je od leta 2019 na voljo ustrezna oprema za izvajanje kompleksnih simulacij. Simulacijsko učenje se izvaja kot del stalnega strokovnega izpopolnjevanja zaposlenih z osredotočenostjo na specifične urgentne klinične situacije, značilne za onkologijo, anesteziologijo in paliativno oskrbo (sliki 1 in 2).

Slovenija se tako vključuje v evropske in svetovne trende simulacijskega izobraževanja. Čeprav simulacije kliničnega usposabljanja ne morejo v celoti nadomestiti, predstavljajo nepogrešljivo dopolnilo. Prispevajo k strokovni pripravljenosti, standardizaciji kliničnih postopkov, učinkovitemu timskemu delu ter večji varnosti pacientov.



Sliki 1 in 2. Primer simulacijskega učenja na Onkološkem inštitutu Ljubljana.

## VRSTE SIMULACIJ

Obstajajo različne vrste simulacij. Najosnovnejše so simulatorji delnih nalog, namenjeni učenju posameznih postopkov, kot so intubacija, odvzem krvi in vstavljanje drenaže. Naslednja stopnja so simulirani pacienti, kjer izurjeni igralci odigrajo bolnika po vnaprej pripravljenem scenariju; ti so posebej uporabni pri učenju anamneze, fizičnega pregleda, komunikacije in sporočanja slabih novic. Računalniške in zaslonke simulacije omogočajo trening odločanja v virtualnem okolju, vse pogosteje pa se uporabljajo tudi rešitve navidezne resničnosti, ki ponujajo zelo realistično doživetje kompleksnih situacij. Najzahtevnejši so simulatorji pacienta visoke stopnje realističnosti, ki posnemajo fiziološke odzive človeškega telesa in omogočajo izvedbo celostnih kliničnih scenarijev.

## STRUKTURA SIMULACIJE

Vsaka simulacijska seansa poteka po enotni in preverjeni strukturi. Na začetku udeleženci prejmejo kratek uvod ali »**briefing**«, v katerem so predstavljeni cilji, pravila in osnovne značilnosti simulacijskega okolja. Sledi **izvedba scenarija**, ki čim bolj realno posnema klinično situacijo in zahteva aktivno sodelovanje udeležencev pri sprejemanju odločitev, izvajanju postopkov in medsebojni komunikaciji. Po zaključeni izvedbi pride na vrsto »**debriefing**«, ki predstavlja najpomembnejši del simulacije. V njem udeleženci skupaj z moderatorjem podrobno analizirajo potek dogajanja, svoje odločitve, klinično presojo ter način komunikacije. Namen »debriefinga« ni ocenjevanje, temveč refleksija in iskanje možnosti izboljšav.

Učitelj pri tem ne nastopa kot klasični predavatelj, ki zgolj podaja znanje, temveč kot **moderator učnega procesa**, ki skupino vodi z vprašanji, spodbudo in strukturirano razpravo. Tako udeleženci sami prepoznajo svoje prednosti in pomanjkljivosti ter pridejo do uporabnih zaključkov, ki jih lahko prenesejo v klinično prakso. Takšen pristop spodbuja aktivno učenje, krepi samorefleksijo in prispeva k dolgoročnemu razvoju strokovne usposobljenosti.

## NAJPOGOSTEJŠI SCENARIJI

Najpogosteje uporabljeni scenariji so vezani na urgentna stanja, kot so ventrikularna fibrilacija, asistolija, anafilaksija, sepse in/ali huda krvavitev. Posebej pomembna področja so krizne situacije v anesteziji in intenzivni medicini, porodništvu, travmatologiji in kompleksna komunikacija s pacienti in svojci. Za vsako seanso je priporočljivo določiti od tri do pet jasnih učnih ciljev, izmeriti časovno kritične ukrepe (npr. čas do prve defibrilacije ali prvega odmerka adrenalina) in po koncu zabeležiti ključne ugotovitve.

### Uvajanje simulacijskega učenja v medicinsko izobraževanje

Uvajanje simulacij v medicinsko izobraževanje zahteva ustrezno infrastrukturo in finančne vložke, vendar je možno začeti tudi z enostavnejšimi oblikami – osnovnimi simulatorji, simuliranimi pacienti in preprostimi scenariji. Največji učinek prinese sistematična integracija v programe specializacij in stalnega strokovnega izpopolnjevanja, kjer se simulacije izvajajo redno, rezultati pa povezujejo s klinično prakso in izboljševanjem protokolov.

## ZAKLJUČEK

Simulacije so sodobna in učinkovita metoda medicinskega izobraževanja. Omogočajo varno vadbo tehničnih in netehničnih veščin, pripravljajo zdravnike na krizne situacije ter spodbujajo timsko delo in kritično presojo. Ključ do uspeha so primeren simulator, realistično učno okolje in strokovno voden »debriefing«. Njihova širša implementacija je pomemben korak k večji kakovosti zdravstvene obravnave in varnosti pacientov. Razvoj simulacijskega učenja v svetu in pri nas potrjuje, da gre za nujen standard sodobnega medicinskega izobraževanja; pomembno mesto pri tem ima tudi Onkološki inštitut Ljubljana, kjer se od leta 2019 izvajajo kompleksne simulacije z ustrezno opremo in posebej usposobljenimi inštruktorji.

---

## Literatura

- Aydın A, Ahmed K, Abe T, et al. Effect of simulation-based training on surgical proficiency and patient outcomes: a randomised controlled clinical and educational trial. *Eur Urol.* 2021;81(5):545–54. doi:10.1016/j.eururo.2021.10.030.
- Karnjuš I, Pucer P. Simulacije – sodobna metoda učenja in poučevanja v zdravstveni negi in babištvo = Simulation – a modern learning and teaching method in nursing and midwifery. *Obzor Zdrav Neg.* 2012;46(1):57–66.
- Novak-Janković V. Simulation-based training of regional anesthesia. *Acta Clin Croat.* 2022;61(Suppl 2):155–9.
- Novak-Janković V, Norčič G. Prednosti učenja s pomočjo simulacije v medicini. *Zdrav Vestn.* 2025;94(1):[v tisku].
- Paver-Eržen V, Novak-Janković V, Buturović-Ponikvar J, et al., uredniki. 10 let Medicinskega simulacijskega centra v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, 2011–2021. Ljubljana: Medicinski simulacijski center, UKC Ljubljana; 2021.
- Soar J, Böttiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult Advanced Life Support. *Resuscitation.* 2025;215(Suppl 1):110769. doi:10.1016/j.resuscitation.2025.