

TRIAGE - simulační model pro výcvik zdravotnického personálu

Tento článek je zajímavým doplněním k problematice využití výpočetní techniky ve vojenském zdravotnictví. Je možno jej považovat za reakci na záměr redakce zveřejňovat ve větším rozsahu informace ze zahraničních cest.

* * *

V rámci spolupráce Vojenské akademie Brno a Netherlands Defence College v Rijswijku byli pozváni tři učitelé na **štábní cvičení s využitím výpočetní techniky**. V průběhu cvičení nás hostitelé seznámili s některými dalšími počítačovými produkty, které jsou využívány v holandské armádě. Z nich v nás zanechal nejhlubší dojem simulační výukový model TRIAGE, který slouží pro výuku a výcvik zdravotnického personálu k rychlému třídění zraněných a k rozhodování o poskytování první pomoci při záchraně života zraněných před jejich odsunem do vyšších zdravotnických zařízení.

Program byl vytvořen civilní firmou Quadrant Communicatie a je používán pro výcvik vojenských lékařů v holandské královské armádě (Royal Dutch Army). Kromě základních kurzů je model využíván ve zdokonalovacích kurzech a před vysíláním lékařů a zdravotnického personálu do krizových oblastí.

◆ Použití modelu

Ke třídění a prvnímu ošetření zraněných je nutno přistupovat tehdy, jestliže množství zraněných přisunovaných do zdravotnického zařízení překračuje jeho kapacitu. V tom případě je nutno rychle určovat zdravotní stav jednotlivců ve skupině zraněných, stanovit prioritu ošetření a zabezpečovat opatření nutná k záchraně života postižených.

Hlavním rysem této fáze je nezbytná rychlost rozhodování o stavu pacienta a nutných zákrocích. Rozhodování je přitom nutno přijímat pod časovým tlakem a za nestandardních podmínek prostředí.

Pro výcvik zdravotnického personálu včetně lékařů a zdravotních sester je nezbytná praktická výuka. Studenti by při ní měli být vedeni k fixaci návyků rychlého určování diagnóz a správného rozhodování. Klasické formy výuky na učebně a použití tradičních metod k tomu nevytváří nejlepší podmínky.

Výuka na skutečných pacientech vyžaduje značné organizační úsilí, přitom zpravidla nejsou v požadované době k dispozici pacienti s potřebnými symptomy. Kromě toho není možno opakovat situace, což je důležité z výukového hlediska.

Uvedené důvody platí ve zdravotnictví obecně, ale ve zvýšené míře i pro výuku a výcvik zdravotnického personálu pro válečné použití, likvidace katastrof apod.

Vzhledem k tomu je nutno volit netradiční výukové metody, které mohou být založeny s výhodou na počítačově řízené simulaci.

◆ Simulace

Program obsahuje celkem 30 typických válečných zranění. Potenciální oběť může být zraněna jednou nebo několikrát, takže je možno vytvořit dvacet životu nebezpečných zranění. Simulované případy se mohou skládat maximálně z pěti jednotlivých zranění.

Výuka s použitím simulačního výukového modelu TRIAGE je založena na kombinaci počítačové programované výuky a videozáznamu. Skupiny zranění jsou realisticky simulovány programem. Uživatel může volit druhy zranění, provádět potřebné testy a volit postup a způsoby ošetření. Zranění jsou simulována spojitým výpočtem v reálném čase v závislosti na měnících se podmínkách, typu a závažnosti zranění. Situace jsou současně zobrazovány na obrazovce buďto ve formě videoklipů nebo statickou fotografií.

Výpočtová část modelu je dynamická. Bere v úvahu povahu (charakter) zranění a všechny vlivy způsobené typem a pořadím ošetření, které bylo studentem vybráno, včetně doby od vzniku zranění.

Model rozlišuje mezi jednotlivými zraněními a kombinací několika zranění. Stav zraněného je simulován v reálném čase, ve vztahu k životně důležitým parametřům. Při kombinaci několika zranění model používá jako výslednou veličinu nejpriznivější parametry ze všech zvolených zranění.

Model rozlišuje mezi způsoby ošetření vzhledem k různým typům zranění. To znamená, že pro každé zranění jsou určeny správné postupy ošetření a počítač sleduje vlivy kombinací všech studentem použitých zákroků vzhledem ke správným postupům. Program věnuje pozornost rovněž vlivu doby začátku a délky trvání každého zákroku na vývoj zranění. Výsledek stejného typu ošetření je různý, podle toho, jak se zhoršuje stav pacienta v důsledku zranění.

◆ Možnosti studenta

V průběhu simulace může student vybírat zranění, provádět testy pro kontrolu dýchání, krevního oběhu, stavu vědomí pacienta, volit specifická nebo obecná zranění. Program zabezpečuje pro studenta stálou informaci o aktuálním stavu zraněného zobrazováním životně důležitých parametrů.

Pokud student pracuje s programem, je zabezpečován informacemi, potřebnými pro vyšetření. Informace jsou textové a obrazové. Pro každou situaci je program vybaven krátkým videoklipem nebo statickým obrázkem, zobrazujícím zranění.

Na každé zranění může student aplikovat celkem 61 různých ošetření, která zahrnují škálu od opatření k bezprostřední záchráně života až po preventivní opatření a předcházení traumatům.

Student může zahajovat ošetření a v případě potřeby je ukončovat. Výsledek ošetření nebo kombinace různých ošetření se přímo odráží ve výpočtu aktuálního stavu pacienta a vypočtené hodnoty má student k dispozici okamžitě po vykonání každého zákroku.

Touto cestou je student okamžitě konfrontován s výsledky přijímaných rozhodnutí. **Stav pacienta se zlepšuje nebo zhoršuje v závislosti na zvolené strategii rozhodování.** To znamená, že může docházet i k případům, kdy pacient zemře studentovi pod rukama.

Student nemá instruktážní zpětnou vazbu na postupy, které použil v průběhu simulace, ale změny stavu pacienta jsou adekvátní použitému ošetření. Po ukončení každého zákroku je počítačem analyzován použitý postup a program udává výsledek ve formě zpráv a parametrů.

Program rozlišuje mezi rozhodováním v případě vícenásobných zranění a při jednotlivém zranění. Při hodnocení vícenásobných zranění je zohledňován postup studenta v jednotlivých fázích činnosti. Program vyhodnocuje pořadí v jakém byla jednotlivá zranění určena, pořadí v jakém byly prováděny jednotlivé zákroky a rozdíl mezi optimálními postupy a postupy zvolenými studentem pro každé zranění.

Pro všechna zranění je určováno, která ošetření jsou kontraindikace a která jsou nesprávná. Program rovněž zaznamenává všechna vyšetření, která student opomněl provést, stejně tak všechna chybná nebo nepotřebná vyšetření.

♦ Programy

Pro vytváření zranění a simulaci lékařských zákroků slouží **základní databáze**, s jejíž pomocí **je možno rychle vytvářet různé typy situací a jejich změn.**

V databázích jsou uloženy:

- **Zranění** - pro každý druh zranění jsou v databázi uloženy hodnoty respirace a krevního oběhu a jejich změny v závislosti na době od vzniku zranění.
- **Ošetření** - změny respirace a krevního oběhu v závislosti na zvoleném ošetření nebo jejich kombinaci.
- **Stav pacienta** - v závislosti na druhu zranění a na době, která uběhla od vzniku zranění.
- **Způsob léčby** - indikuje, které ošetření má jaký vliv na konkrétní zranění. Zde se hodnotí, zda je ošetření nutné, čas začátku ošetření od vzniku zranění a doba trvání ošetření.

Simulátor stavu pacienta je výpočtový modul, kterým jsou v reálném čase vypočítávány stavy pacienta a zranění. Výpočet probíhá několikrát za sekundu.

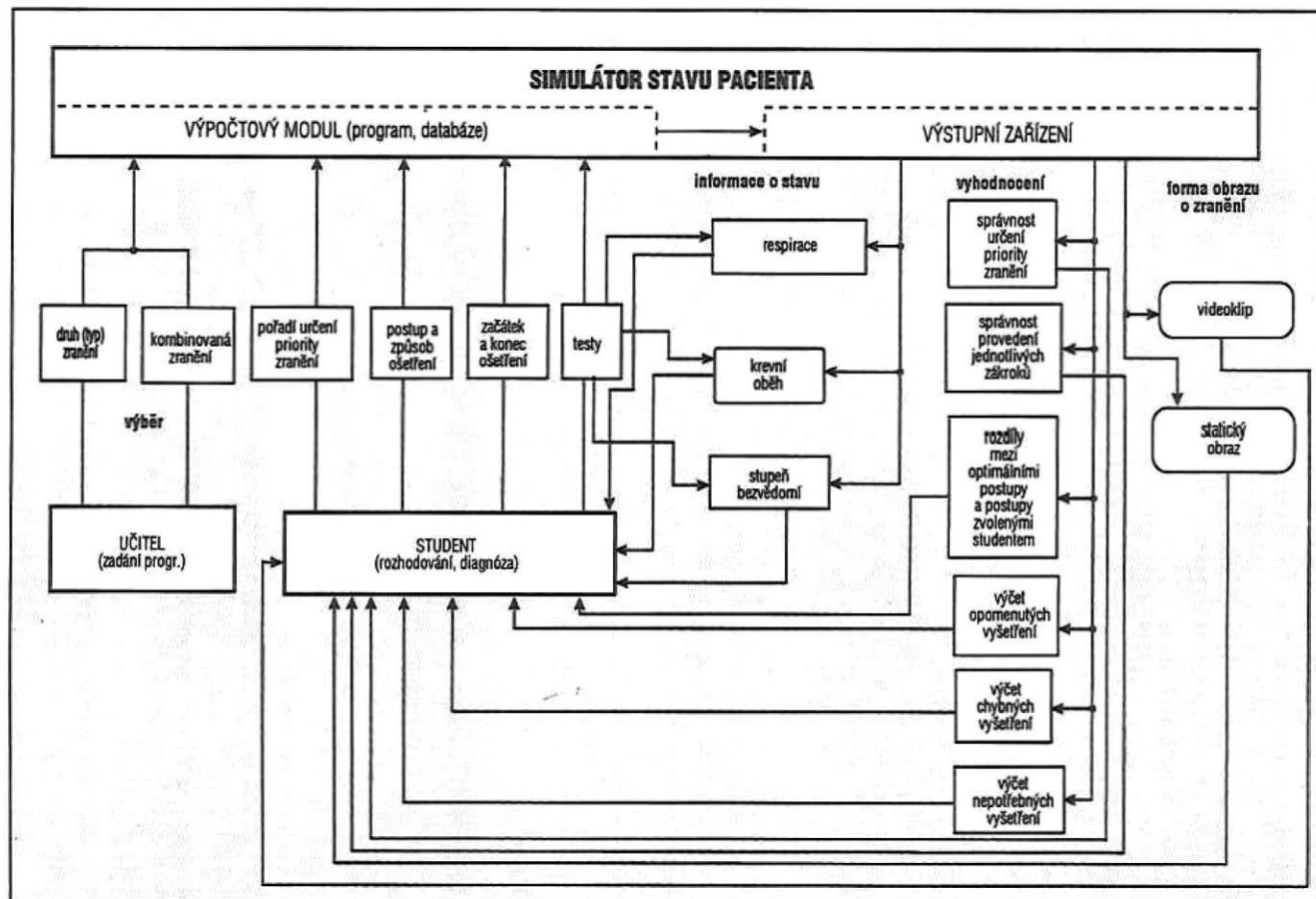


Schéma - Zjednodušené zobrazení vazeb při práci se simulačním modelem „TRIAGE“

Pro několik druhů zranění určuje výpočtový modul, které zranění má dominantní vliv na respiraci a krevní oběh. Pokud je vliv tohoto zranění neutralizován správným ošetřením, výpočtový modul přechází na další nejzávažnější zranění.

Kromě určování parametrů respirace a oběhu rozhoduje výpočtový modul, zda zraněný v průběhu ošetření na následky zranění nezemře.

Vývoj zdravotního stavu pacienta v simulačním modelu je založen na studiu typických případů zranění z vietnamské války a byl testován skupinou lékařů - specialistů.

Výstup ze simulačního modelu poskytuje pro každé zranění následující informace:

respirace: - dechovou frekvenci;

- hloubku dýchání;

- barvu kůže;

oběh: - srdeční frekvenci;

- arteriální objem;

- kapilární plnění;

- barvu kůže;

- akraální teplotu;

- stupeň krvácení;

bezvědomí: - stupeň bezvědomí.

Model je v holandské armádě používán téměř dva roky. V této době absolvovalo základní kurz 288 příslušníků zdravotnického personálu, 150 z nich prošlo obnovením kurzu a 40 dalších absolvovalo kurz před vysláním do krizových oblastí jako příslušníci jednotek OSN.

Podle hodnocení velení dosáhlo 97 % studentů požadovanou úroveň vědomostí a 70 % z nich si udrželo dostatečné znalosti při prověřování po jednom roce. 95 % studentů hodnotí kurz jako velmi dobrý.

Výhody výuky na simulačním modelu je možno spatřovat v následujících oblastech:

- podstatné zkrácení doby výuky,
- zlepšení studijních výsledků,
- vysoký stupeň udržení znalostí,
- podstatné snížení nákladů na výuku.

Je možno předpokládat, že tento výukový program by prospěl i při výuce a výcviku zdravotnického personálu AČR.

Literatura:

Vossen, P.: New approaches to medical training - a patient simulator. Concept article, Quadrant Communicatie nv., 1992, Utrecht, The Netherlands.