

La simulazione in medicina d'emergenza-urgenza

Simulation in emergency medicine

FRANCESCA INNOCENTI, RICCARDO PINI

Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica, Università di Firenze e Dipartimento Emergenza Accettazione, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, Firenze

Il Dipartimento di Emergenza è un ambiente complesso e dinamico e diversi fattori, fra cui il sovraffollamento, la necessità di seguire più casi contemporaneamente e le frequenti interruzioni, contribuiscono a mettere a rischio la sicurezza dei pazienti. I crescenti sforzi per ridurre gli errori medici e i rischi legati all'esecuzione di procedure ad alto rischio da parte di medici inesperti sui pazienti hanno determinato un uso crescente della simulazione nei percorsi di formazione in medicina di emergenza-urgenza. La simulazione si è dimostrata efficace nel raggiungimento e nel mantenimento della competenza nell'esecuzione di svariate procedure. È stata anche dimostrata l'efficacia di un programma formativo basato sulla simulazione nel migliorare l'adesione alle linee guida per la gestione del malato critico, ad esempio nei pazienti settici o pazienti in arresto cardiaco. Infine, risulta sempre più evidente che nella gestione del paziente critico una scarsa capacità di lavoro in team è una delle ragioni più frequenti di errori prevenibili: la simulazione ad alta fedeltà può avere un ruolo fondamentale nella formazione nelle *non-technical skills*, quali la comunicazione, la leadership, e il lavoro di squadra, che hanno un ruolo essenziale in una gestione del paziente il più possibile esente da rischi.

Parole chiave: Programmi di formazione, *technical skills*, *non-technical skills*

The Emergency Department (ED) is complex and dynamic environment and a number of factors, including overcrowding, multitasking and interruption, are assumed to have a negative impact on patient safety. Increasing efforts to decrease medical error and concern about the performance of high-risk invasive procedures by inexperienced trainees on vulnerable patients have determined an extended use of medical simulation in Emergency Medicine training. Simulation has demonstrated its effectiveness to achieve, measure, and maintain trainee skills in the performance of a variety of clinical procedures. The ability of a simulation-based education program to improve adherence to guidelines in management of critically ill patients, like septic patients or cardiac arrest, has been proved. Finally, evidence from acute care medicine increasingly show that inadequate teamwork is one of the most common reasons for preventable errors: high-fidelity simulation can play a crucial role in the training of non-technical skills (NTS) such as communication, leadership, and teamwork that have become increasingly recognized as essential components of a safe patient management.

Key words: Educational curricula, *technical skills*, *non-technical skills*

Indirizzo per la corrispondenza
Address for correspondence

Francesca Innocenti
Largo Brambilla 3, 50134 Firenze
e-mail: francescaelugi@libero.it

Premessa

Gli errori medici causano ogni anno un numero significativo di eventi avversi e il Dipartimento di Emergenza-Urgenza (DEA) è uno dei luoghi di cura dove gli eventi avversi sono spesso dovuti a errori, che potrebbero essere prevenuti in una percentuale di casi variabile fra il 53 e l'82%; tale percentuale risulta compresa fra il 27 e il 51% considerando l'ospedale nel suo insieme (Fordyce et al., 2003).

Come già evidenziato in numerosi studi, esistono diversi fattori che rendono il setting della medicina d'emergenza-urgenza particolarmente a rischio di errori anche gravi: il medico di emergenza-urgenza spesso deve prendersi cura simultaneamente di più pazienti, con patologie diverse fra loro, per lo più con carattere di acuzie, e per loro deve prendere decisioni sul percorso diagnostico e terapeutico velocemente e con informazioni scarse e incomplete, se non del tutto assenti. Le condizioni di lavoro comportano un'alterazione del ritmo del sonno per gli operatori; durante la cura dei pazienti le interruzioni sono molto frequenti e, a cornice di tutto questo, una costante condizione di sovraffollamento del DEA crea una pressione ad agire velocemente per diminuire i tempi di attesa.

Uno studio prospettico osservazionale che risale a circa 10 anni fa, in un periodo di osservazione di una settimana, rilevava un'incidenza di errori del 18%, con una incidenza di eventi avversi correlati a tali errori dello 0,36%: il 90% degli errori riguardavano sei aspetti del lavoro di Pronto Soccorso (PS), in particolare la gestione della diagnostica, seguita da svolgimento di procedure amministrative, terapia farmacologica, compilazione della documentazione clinica, comunicazione e gestione delle apparecchiature. La maggioranza degli errori comportavano un basso rischio di eventi avversi, ad esempio uno scorretto posizionamento della documentazione clinica o una scorretta applicazione di codice identificativo a un campione; una piccola percentuale di errori poteva invece essere causa di eventi avversi, come una scorretta esecuzione delle manovre di rianimazione o la somministrazione di una terapia non adeguata. Da notare che i pazienti coinvolti in un errore erano significativamente più anziani e richiedevano un'intensità di cure superiore alla media dei pazienti visitati nel PS nella settimana dello studio: queste caratteristiche potrebbero identificare pazienti a più elevata complessità di gestione piuttosto che essere di per sé fattori di rischio per errore. Da notare che circa il 25% degli errori riportati erano, come abbiamo detto, dovuti a una scorretta comunicazione o a una scorretta gestione delle risorse intra-ospedaliere, errori quindi riguardanti le cosiddette *non-technical skills* (NTS), le abilità non-tecniche, ossia quelle abilità cognitive e interpersonali che completano le conoscenze cliniche e sono indispensabili per una gestione del paziente corretta e sicura (Fordyce et al., 2003). A distanza di quasi 10 anni, un lavoro che includeva un elevato numero di PS statunitensi, riportava un'incidenza di eventi avversi e di *near*

miss rilevante, sottolineando come una rilevante percentuale di errori era prevenibile (Camargo, 2012). Una recente analisi descrittiva di un ampio database svedese evidenziava come la causa degli errori commessi in DEA sia spesso multifattoriale, con un ruolo molto rilevante dell'errore umano, seguito da difetti nell'organizzazione locale e in un mediocre lavoro di squadra (Kallberg et al., 2015).

Emerge quindi che nonostante una crescente attenzione sull'argomento e il continuo aggiornamento di linee guida e procedure per il trattamento dei pazienti, la medicina d'emergenza-urgenza resta un ambito clinico a elevato rischio di errori e una formazione che incrementi le conoscenze cliniche e le abilità pratiche del medico d'emergenza-urgenza non è sufficiente.

L'uso della simulazione nel campo della medicina d'emergenza-urgenza si è andato rapidamente espandendo negli ultimi 10 anni. All'inizio sono stati utilizzati manichini a bassa tecnologia o device progettati per l'apprendimento di procedure specifiche (pressione cricoidea, puntura lombare); con l'introduzione di manichini a elevata fedeltà le possibilità di impiego della simulazione nel training del medico dell'urgenza si sono molto ampliate, consentendone l'impiego nella gestione di casi clinici complessi e nello sviluppo delle NTS. Tutti questi livelli di applicazione della simulazione sono stati implementati in numerosi programmi di training degli specializzandi in medicina d'emergenza-urgenza.

Apprendimento delle procedure

Basare l'apprendimento delle procedure solo sulla pratica sul paziente risulta limitato per diversi motivi. Alcune procedure vengono svolte abbastanza raramente, per cui è necessario un periodo di tempo molto lungo prima che il discente acquisti la necessaria autonomia e abilità, che deve poi essere mantenuta nel tempo. Inoltre non è più eticamente accettato che l'apprendimento sia fatto sul paziente fin dall'inizio: il "decalogo della SIMMED" che conclude il Position Paper della Società Italiana di Simulazione in Medicina, al primo punto raccomanda "Mai più la prima volta sul paziente". Se è vero che il manichino simula in modo per tanti aspetti imperfetto la persona umana, l'esercizio in simulazione consente di acquisire la conoscenza degli strumenti da usare e della sequenza di azioni da seguire, dando al discente una confidenza con la parte "costante" e ripetibile della procedura: è veramente un modo per superare il modello del "see one, do one, teach one" (lo vedi una volta, lo fai una volta, insegna una cosa per volta) (Vozenilek et al., 2004), ormai inadeguato al numero e alla complessità delle procedure che ogni discente deve imparare a gestire durante il periodo di formazione.

Un esempio di questo tipo di applicazione della simulazione è fornito da un lavoro recentemente pubblicato da Hoskote (Hoskote et al., 2015): nel loro Centro era stato rilevato che l'incidenza di sepsi associata a linee venose centrali

(CVC) era significativamente maggiore quando il CVC era stato posizionato in PS, tanto che era divenuta una pratica acquisita la sostituzione dei CVC inseriti in DEA non appena il paziente veniva ricoverato in Terapia intensiva (TI). È stato pertanto proposto agli specializzandi di medicina d'emergenza-urgenza un training mediante simulazione per esercitarsi sulla applicazione rigorosa delle misure di sterilità durante l'introduzione del CVC. La valutazione della performance in simulazione, effettuata prima e dopo il training, mostrava già un significativo miglioramento. Un'analisi di infezioni da CVC dopo il training mostrava un'incidenza del tutto sovrapponibile fra le procedure svolte in PS e quelle svolte in area critica da parte di specializzandi di medicina interna: questo risultato ha portato ad un nuovo cambiamento nelle pratiche dell'ospedale, tanto che i CVC posizionati in DEA non sono stati più sostituiti.

Un altro esempio di apprendimento di una particolare abilità mediante simulazione è costituito dall'ultrasonografia: un training nella metodica *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST) mediante simulatore, confrontato con un apprendimento tradizionale mediante lezioni frontali, determinava una migliore capacità nei discenti di interpretare le immagini, mentre nell'acquisizione delle immagini la performance era migliore nei discenti addestrati con metodo tradizionale (Chung et al., 2013).

In un altro interessante lavoro (Saxon et al., 2014), ambientato in un contesto completamente differente, ossia un ambiente impervio extra-ospedaliero, un gruppo di studenti di medicina del IV anno che frequentavano un tirocinio elettivo in medicina degli ambienti impervi, doveva gestire una serie di pazienti con politrauma, che dovevano essere inquadrati in modo da identificare il tipo di trauma e il trattamento richiesto; in ogni stazione poi era disponibile un prototipo a bassa fedeltà su cui i discenti potevano effettuare la procedura indicata, in particolare cricotiroidotomia, cantotomia laterale, decompressione toracica con ago e inserzione di drenaggio toracico, *splint* femorale, applicazione di stabilizzatore pelvico, controllo di epistassi. Per verificare l'efficacia dell'esperimento, a ogni studente veniva somministrato prima dell'esperimento stesso un questionario relativo a ciascuna procedura riguardante il livello di confidenza e la conoscenza teorica della sequenza di azioni da compiere per un'esecuzione corretta. Tale questionario veniva nuovamente somministrato dopo l'esperimento: gli autori riportano un miglioramento del livello di confidenza per tutte le procedure esaminate, insieme a un miglioramento del livello di competenza tecnica che risultava significativo solo per le procedure di decompressione toracica con ago e *splint* femorale. Peraltro l'utilizzo di prototipi a bassa fedeltà, ma anche a basso costo, consentiva a tutti i partecipanti di effettuare concretamente le procedure richieste senza timore di rovinare un costoso manichino. Da questi lavori, che sono solo alcuni esempi, emergono anche i limiti dell'apprendimento mediante simulazione, accanto a tanti vantaggi, che forse dobbiamo

ancora imparare a utilizzare appieno e anche a misurare, in modo da utilizzare la simulazione nel modo più proficuo.

Il secondo problema legato all'apprendimento delle procedure solo sul paziente deriva dal fatto che molte di quelle che vengono svolte nel Dipartimento di emergenza-urgenza sono dolorose per il paziente e possono anche causare dei danni. Imparare la procedura in simulazione consente un margine di errore senza conseguenze, che però aiuta il discente a riconoscere un segnale di scorretta esecuzione e potenziale danno, garantendo a un successivo paziente una maggiore sicurezza.

Un esempio di questo tipo di applicazione della simulazione è costituito dalla gestione delle vie aeree: tale procedura deve diventare parte integrante del bagaglio di qualsiasi medico abbia a che fare con malati critici e richiede un training appropriato e continuo, per mantenere un soddisfacente livello di affidabilità e confidenza, anche nei casi difficili. La maggior parte degli studi disponibili vengono dal mondo dell'anestesia e rianimazione, la prima branca medica che ha mutuato dall'aviazione l'utilizzo della simulazione nella formazione e nell'aggiornamento.

Una recente revisione e meta-analisi sull'utilizzazione della simulazione per il training nella gestione avanzata delle vie aeree (Kennedy et al., 2014), riguardante un numero cumulativo di discenti di diverse migliaia, ha evidenziato alcuni aspetti molto interessanti: l'apprendimento mediante simulazione confrontato con l'assenza di alcun intervento di apprendimento mostrava un miglioramento significativo delle conoscenze e dell'abilità nello svolgere la procedura, ma non una ricaduta sulla prognosi dei pazienti. Rispetto a tipi diversi di training, ad esempio mediante video, discussioni, esperienze in sala operatoria, la simulazione determinava un miglioramento significativo della soddisfazione dei discenti, dell'abilità tecnica e della prognosi dei pazienti, ma non delle conoscenze. Questo risultato generale veniva confermato per aspetti specifici della procedura, quali la gestione chirurgica delle vie aeree, laringoscopia diretta, intubazione con fibroscopio e posizionamento di dispositivi sopraglottici. I programmi che prevedevano un coinvolgimento dei discenti nella gestione incontravano un gradimento migliore rispetto a quelli dove i discenti avevano solo un ruolo passivo. Inoltre alcuni studi mostravano come fosse possibile un mantenimento nel tempo delle competenze acquisite attraverso corsi di *refresh*, apprendimento autogestito, con o senza un sistema di valutazione. Gli autori concludevano che questi risultati, pur derivati da lavori complessivamente molto eterogenei, confermano l'efficacia della simulazione nell'apprendimento della gestione delle vie aeree e nel mantenimento dell'abilità acquisita: resta ancora da valutare quale sia lo strumento migliore (manichino ad alta o bassa fedeltà, cadavere, animale), chi siano i destinatari più appropriati, quali siano i contesti e gli obiettivi di apprendimento più adeguati, ma si comincia finalmente ad accumulare qualche evidenza sull'utilità della simulazione stessa.

Al termine di questa parte sull'utilizzazione della simulazione per l'apprendimento delle procedure c'è un altro aspetto da mettere in evidenza, in parte già citato nella revisione precedente: è chiaro che gli errori commessi durante la cura dei pazienti, con conseguenze più o meno gravi, non sono solo frutto dell'inesperienza di medici giovani, ma a volte dipendono anche da pratiche scorrette più o meno consapevoli anche da parte di professionisti esperti. È importante esercitarsi e verificare in modo continuo le modalità di attuazione delle varie procedure, cercando di rilevare i punti deboli o critici. Su questo possibile utilizzo della simulazione non c'è molto in letteratura, ma ancora una volta possiamo rifarci a un lavoro effettuato in ambito anestesiológico (Zausig et al., 2007), dove due gruppi di anestesisti esperti sono stati valutati rispettivamente mediante questionario o mediante simulazione sulla corretta applicazione di una procedura standard, quale l'intubazione a sequenza rapida. Lo studio ha mostrato una differenza fra i risultati dei due test e sebbene il numero di misure precauzionali adottate prima della procedura fosse lo stesso nei due gruppi, i due metodi di valutazione mostravano significative differenze qualitative. La simulazione in particolare dimostrava i comportamenti quasi "automatici" messi in atto dagli operatori e forniva quindi una fotografia più realistica della pratica clinica. La risposta a un questionario è sempre influenzata dalle aspettative e da ciò che si sa sarebbe desiderabile dire e fare: durante una procedura, anche simulata, "bleffare" è molto più difficile. I due metodi potrebbero costituire due approcci complementari per la valutazione della correttezza di esecuzione delle procedure, che è auspicabile siano applicati su scala sempre più larga, per il mantenimento di un elevato standard di lavoro.

Gestione del paziente critico

La simulazione nella gestione dell'arresto cardiaco

Il livello successivo di utilizzazione della simulazione è costituito dall'integrazione di singole procedure all'interno di casi clinici di varia complessità in cui può essere utilizzato un manichino a grandezza umana naturale.

Il trattamento del paziente in arresto cardiaco è una delle realtà in cui il ruolo della simulazione è stato maggiormente indagato, per varie ragioni: la qualità e la capillarità della formazione, la pubblicazione e aggiornamento delle linee guida e la catena della sopravvivenza hanno migliorato la prognosi dei pazienti, in modo però inferiore alle aspettative. Questo aspetto, unito al fatto che l'incidenza di arresto cardiaco è molto diminuita e le possibilità di gestire questi pazienti si sono ridotte, sia per gli specialisti in formazione che per i professionisti già formati, hanno sollecitato una revisione dei programmi di formazione. In questi la simulazione ha trovato un'applicazione sempre maggiore, in quanto fornisce l'opportunità di sperimentare in un ambiente sicuro, in modo ripetitivo, singoli aspetti o la pratica della rianimazione nel

suo complesso, con la possibilità alla fine dello scenario di ricevere un feed-back e di riflettere sullo svolgimento della procedura, identificando eventuali aspetti da migliorare.

In uno studio di Wayne (Wayne et al., 2006), un gruppo di specializzandi in medicina interna hanno frequentato un corso ALS standard e successivamente 4 sessioni di 2 ore ciascuna di training al simulatore, in piccoli gruppi: la performance dopo il training mediante simulazione migliorava in modo significativo e tale miglioramento veniva mantenuto nei 14 mesi successivi. In un altro lavoro gli stessi autori (Wayne et al., 2005) hanno revisionato in modo retrospettivo gli interventi di rianimazione cardiopolmonare gestiti rispettivamente da un gruppo di specializzandi di medicina interna del II anno che avevano ricevuto un training ALS tradizionale e un training aggiuntivo mediante simulazione, e un gruppo del III anno che aveva ricevuto solo la formazione tradizionale. L'aderenza alle linee guida del gruppo addestrato mediante simulazione era significativamente migliore rispetto al gruppo di confronto (68% di azioni corrette rispetto al 44%), con una probabilità cumulativa di risposta corretta secondo i criteri ALS 7 volte superiore nel primo gruppo: peraltro la prognosi dei pazienti dei due gruppi non mostrava differenze significative, dato che gli autori commentano lasciando al lettore una domanda aperta: "Si può valutare la competenza indipendentemente dall'outcome dei pazienti?". La sopravvivenza dei pazienti valutati nel lavoro risultava sovrapponibile ai dati della letteratura, ma la domanda di Wayne et al. resta ancora pertinente e centrale nel dare alla simulazione un posto corretto nella formazione del personale sanitario.

Una meta-analisi molto recente (Cheng et al., 2015) ha confrontato l'uso di simulatori a bassa e alta fedeltà nell'addestramento alla rianimazione cardiopolmonare: l'impiego di simulatori a elevata fedeltà determinava una esecuzione più corretta delle varie procedure al termine del corso, ma tale superiorità non si manteneva nel tempo, tanto che gli autori concludevano che probabilmente non è tanto il grado di fedeltà del manichino a determinare l'efficacia dell'apprendimento, quanto per esempio l'esecuzione di debriefing strutturati al termine dello scenario, gestiti da personale adeguatamente formato, che consentano ai discenti di riflettere sulla loro gestione del caso e sugli spazi di miglioramento nel loro modo di agire.

La simulazione nella gestione del paziente critico

La formazione nella gestione del paziente critico presenta alcune caratteristiche peculiari che rendono la simulazione una modalità particolarmente adatta a questo ambito. Gli stimoli all'innovazione delle modalità di formazione vengono dall'esigenza di salvaguardare la sicurezza dei pazienti, di praticare una medicina basata sulle evidenze e di rispondere alle esigenze della *Nintendo-generation*, che si aspetta una formazione interattiva, basata sull'uso dei computer. I pazienti critici, come quelli ricoverati in terapia intensiva o i

codici più gravi fra i pazienti del DEA, sono più instabili della media dal punto di vista emodinamico e metabolico, e, se è vero che “quanto più il paziente è malato, tanto maggiore può essere l’impatto o il beneficio della terapia medica”, è altrettanto vero che il rischio di errori o di danni derivati dalla terapia è molto elevato (Perkins, 2007). Nella pratica clinica i pazienti più gravi vengono gestiti dai medici più esperti, ma arriva un giorno in cui ogni giovane medico deve gestire in prima persona il suo primo paziente critico, per progredire nella sua curva di apprendimento. Nessuno vorrebbe essere il primo paziente critico di un giovane medico: la simulazione può offrire l’opportunità di un’esperienza formativa efficace, ripetibile quante volte è necessario, che può coprire uno spettro ampio di situazioni critiche, da quelle più comuni in cui è necessario consolidare le proprie conoscenze, a quelle più rare che comunque è necessario essere in grado di gestire. Il discente ha così l’opportunità di mettere in atto le proprie competenze e conoscenze e ha poi la possibilità di riflettere in modo critico sul proprio operato (Meguerdichian et al., 2012). Owen et al. (Owen et al., 2006) hanno confrontato l’efficacia di tre diverse metodologie di simulazione per l’addestramento di specializzandi di medicina interna nella gestione di emergenze mediche. I tre metodi consistevano rispettivamente in: 1) programmi di simulazione al computer e pratica su manichini dedicati all’esecuzione di procedure particolari; 2) il precedente con l’aggiunta di pratica di base su manichino a bassa fedeltà; 3) tutti i precedenti con l’aggiunta di simulazioni di casi clinici su manichino. Prima del training, tutti i partecipanti dovevano compilare un questionario scritto per la valutazione delle conoscenze e gestire due scenari in simulazione (un caso di fibrillazione ventricolare e un caso di ipoglicemia). I risultati del questionario post-intervento erano migliori di quelli pre-intervento, ma non erano sostanzialmente diversi fra i tre gruppi. Anche la gestione delle emergenze simulate migliorava significativamente; non si rilevavano differenze significative fra i tre gruppi nella ripetizione dei due scenari già effettuati prima del training; il terzo gruppo invece mostrava una performance significativamente migliore nella gestione di un terzo caso, del tutto nuovo, in particolare nell’aspetto delle NTS. Gli autori concludono quindi che il vantaggio di un addestramento mediante simulazione “globale”, intesa come manichino simul-umano e la ricreazione di materiali e ambienti che ricordino la realtà clinica, è soprattutto utile nel fare proprie una serie di capacità e atteggiamenti che possono poi essere utilizzati anche durante una situazione mai incontrata prima.

Non si trova molto in letteratura su questo specifico utilizzo della simulazione, se non alcuni lavori riguardanti particolari gruppi di pazienti critici, come i pazienti settici e con recente politrauma.

La gestione del paziente settico è una delle sfide più importanti per il medico d’emergenza-urgenza ancora oggi: la diagnosi precoce e l’applicazione corretta e tempestiva di alcune misure, che hanno dimostrato di migliorare significati-

vamente la prognosi del paziente settico, vengono effettuate in una percentuale ancora insoddisfacente di pazienti. Gli ostacoli che si frappongono a una gestione corretta spaziano da una conoscenza medica non sempre adeguata, a una scarsa confidenza con i provvedimenti per l’ottimizzazione dello stato emodinamico, a una oggettiva difficoltà a stabilire precocemente la gravità del paziente. L’impatto prognostico positivo dell’applicazione di un protocollo standard nella gestione dei pazienti settici è stato evidenziato in numerosi lavori, ma la traduzione di tale dato sperimentale nella pratica clinica appare ancora difficile. La simulazione può diventare uno strumento per colmare il divario fra la ricerca e la pratica attraverso varie funzioni: l’identificazione di necessità non soddisfatte e di barriere organizzative e culturali che ostacolano l’adozione di nuove pratiche, incrementando contemporaneamente la consapevolezza e il coinvolgimento di medici e infermieri. Partendo da questi presupposti, Nguyen et al (Nguyen et al., 2009) hanno sperimentato l’efficacia di un intervento formativo sulla gestione del paziente settico destinato a studenti di medicina di qualsiasi livello, che comprendeva lezioni frontali, alcuni workshop per l’apprendimento delle procedure e una simulazione sulla gestione di un paziente con shock settico. Rispetto alla valutazione pre-test, dopo l’intervento didattico si osserva un miglioramento significativo di tutti i punteggi di valutazione sia sui singoli item che sulla gestione globale; mentre circa il 20% dei partecipanti considerava la valutazione pre-test troppo difficile, la valutazione post-test era valutata da tutti come adeguata o troppo facile. Durante la simulazione venivano concretamente effettuate il 94% delle azioni critiche previste per la gestione del caso stesso, e tutti i partecipanti riferivano un significativo miglioramento del proprio livello di confidenza nella gestione della sepsi. Poiché i partecipanti nel corso della simulazione lavoravano in gruppi di pari stadio di formazione, questa veniva percepita anche come un’occasione per migliorare la capacità di lavorare in team e per imparare a lavorare secondo protocolli predefiniti per la gestione di determinate patologie.

Un altro approccio originale all’uso della simulazione per l’addestramento al riconoscimento e gestione della sepsi è stata la creazione di un videogame, Septris, da parte di ricercatori della Stanford Medical School, messo in rete nel 2011, che fino a settembre del 2014 aveva ricevuto più di 60.000 visite; Evans et al. (Evans et al., 2015) hanno valutato con un test il riconoscimento e la gestione della sepsi in un gruppo di studenti di medicina e specializzandi prima e dopo 20’ di videogioco e hanno osservato un miglioramento significativo dei punteggi ottenuti. Pur non essendo un risultato immediatamente generalizzabile, è interessante vedere come attraverso un gioco, con un linguaggio e una modalità di interazione familiare per i giovani, è possibile raggiungere un obiettivo formativo: pur essendo necessario un adattamento ad altri contesti e ambiti culturali, il tentativo resta molto interessante.

La simulazione offre quindi un'opportunità formativa nuova e stimolante, ma il suo utilizzo resta per ora poco standardizzato e ogni centro decide in modo autonomo quali modalità utilizzare fra micro-simulazioni di casi clinici al computer, simulatori parziali per procedure specifiche, manichino a vari gradi di fedeltà per ricreare il contesto clinico. Di fatto l'una o l'altra modalità vengono utilizzate nell'ambito di programmi formativi tradizionali: il limite di questa modalità di utilizzo è che non sono sempre chiari e dimostrabili i vantaggi, come abbiamo visto anche nei vari lavori sopraccitati. Poiché la simulazione è una modalità formativa molto dispendiosa, in termini economici e di tempo, risulta necessario capire quale possa essere il posto più appropriato nei programmi formativi in medicina. Molto interessante è il progetto di un nuovo programma formativo centrato sulla simulazione per i medici in formazione in medicina d'emergenza-urgenza dell'Harvard University (Binstadt et al., 2007): non si tratta più di un'aggiunta della simulazione a un programma tradizionale, ma di una serie di moduli centrati sull'utilizzo della simulazione che coprono tutte le aree previste dal *core-curriculum* degli specializzandi in medicina d'emergenza-urgenza statunitensi. Per ogni modulo sono previste lezioni frontali e un'utilizzazione della simulazione differenziata in base al livello formativo: nonostante che tale programma determinasse un dispendio di tempo molto maggiore del metodo tradizionale per i discenti, esso è stato accolto molto favorevolmente; i docenti dalla loro parte riferivano un impegno sovrapponibile al programma tradizionale ma una maggiore soddisfazione di fronte a un coinvolgimento più fattivo degli studenti.

Lavoro in team e sviluppo delle abilità non-tecniche

Sempre nell'ottica di garantire la maggior sicurezza possibile ai nostri pazienti, è importante essere consapevoli che una percentuale significativa degli errori che vengono commessi non dipende da inadeguata conoscenza, ma da inadeguato lavoro di squadra. Questo è probabilmente un altro dei motivi per cui la medicina d'emergenza-urgenza è uno degli ambiti più a rischio di errori: in PS i professionisti lavorano sempre in stretto contatto, e il numero dei professionisti coinvolti di solito aumenta all'aumentare della complessità del paziente. Non si tratta però di team che normalmente lavorano insieme, ma di persone che nel corso di un'emergenza devono collaborare nel migliore dei modi possibili con l'obiettivo comune di assistere il paziente di turno. Spesso sono coinvolte professionalità diverse, con mentalità e formazione differenti, che in quel momento devono riuscire ad avere una visione globale, a comunicare efficacemente fra loro, a conciliare i propri obiettivi ed esigenze pratiche con quelle degli altri specialisti presenti sulla scena: una situazione non facile, a cui nessuno ci ha formato, ma in cui ci si trova quotidianamente a operare. Probabilmente i singoli operatori presenti

sono ottimi professionisti, ma non è detto che un gruppo di ottimi professionisti sia un ottimo gruppo: una delle sfide di questo tempo è trovare delle possibilità di formare non solo cervelli capaci e mani abili, ma anche abilità al lavoro in squadra e alla comunicazione.

Il primo ambito in cui si è compreso che molti errori potevano essere prevenuti da un buon lavoro in team è stata l'aviazione; è stata elaborata la *Crew Resource Management* (CRM), un programma di addestramento specifico per favorire l'applicazione delle NTS e migliorare la sicurezza dei voli. È stato successivamente elaborato anche un sistema per la valutazione dell'applicazione del CRM, chiamato NOTECHS, che prevede quattro categorie di abilità, in particolare due abilità cosiddette sociali, la leadership e la cooperazione, e due cognitive, la consapevolezza della situazione e la capacità di prendere decisioni; non è stata prevista una categoria autonoma per la comunicazione, ritenuta indispensabile per un corretto esercizio di tutti gli altri aspetti (Flin e Maran, 2004). Fra le specialità mediche, la prima ad aver introdotto un sistema strutturato di formazione e valutazione delle NTS, mutuato dal mondo dell'aviazione, è stata l'anestesia e rianimazione, in quanto è sembrato di poter trovare molte somiglianze fra i due ambiti, fra cui l'evenienza frequente di lavorare in team sempre diversi e temporanei. Seppure in modo meno strutturato, altre branche della medicina hanno compreso l'importanza di dare uno spazio alla formazione alle NTS, e la medicina d'emergenza-urgenza è una di queste. Una prima possibilità, di cui abbiamo qualche esempio in letteratura, è la revisione di situazioni cliniche reali, che possono essere videoregistrate e rivalutate successivamente: Lubbert et al. (Lubbert et al., 2009) hanno rivalutato le registrazioni video del trattamento di 367 pazienti con politrauma gestiti dal Trauma Team del loro ospedale (circa il 30% del totale dei pazienti traumatizzati gestiti nel centro), di cui un terzo costituiti da traumi severi. Essi hanno rilevato che errori nell'organizzazione del team, ad esempio passaggio incompleto di informazioni dal Servizio di Emergenza Territoriale, una leadership assente, disorganizzazione nell'impostazione della rianimazione, assenza di visione globale, portavano a un trattamento molto più scorretto di quando il team era ben organizzato. Il risultato di questo lavoro è stato l'organizzazione di un nuovo programma di addestramento del Trauma Team, con una particolare attenzione all'esercizio della leadership. Nella realtà italiana non è una prassi la registrazione degli interventi di emergenza, cosa invece frequente nei PS statunitensi; d'altra parte nella realtà della pratica clinica quotidiana, è molto difficile trovare un tempo da dedicare alla discussione sulla gestione di un caso per capire in cosa possiamo migliorare il nostro operato. Anche in questo campo la simulazione può costituire un'ottima palestra, in cui è possibile gestire casi critici simulati e successivamente riflettere sul proprio operato nel momento del debriefing: questo costituisce una modalità di apprendimento molto congeniale al discente adulto, in cui il ciclo dell'apprendimento passa

da un'esperienza concreta, su cui sia possibile riflettere, per ricavare dei principi astratti da applicare successivamente in nuove situazioni, sequenza nota come ciclo di Kolb.

I dati in letteratura sul miglioramento delle NTS mediante la simulazione sono ancora molto limitati, per vari motivi: non esistono infatti strumenti definitivamente validati per misurare in modo oggettivo la performance di un team per quanto riguarda le NTS. L'*Hong Kong College of Emergency Medicine* ha organizzato un programma formativo per medici e infermieri dell'emergenza con particolare attenzione all'apprendimento delle NTS (Chan et al., 2015). Prima del programma tutti i partecipanti dovevano compilare un questionario a scelta multipla comprendente quesiti sia sulle technical skills (TS) che sulle NTS; il workshop consisteva in 8 scenari su emergenze mediche comuni nella pratica clinica, ciascuno della durata di un'ora, che comprendeva una ampia discussione dopo lo scenario stesso particolarmente centrata sulle NTS, in particolare capacità di prendere decisioni, qualità della comunicazione e lavoro in team. Dopo il programma veniva riproposto lo stesso questionario: al test post-training i punteggi erano significativamente migliori rispetto al precedente e il programma formativo riceveva un alto gradimento da parte dei partecipanti, che avrebbero consigliato la partecipazione ad altri colleghi e ritenevano particolarmente utile all'interno del programma il momento del debriefing per riflettere e imparare dai propri errori.

Molto interessante il lavoro di Briggs et al. (Briggs et al., 2015) in cui 20 Trauma Team hanno partecipato, in assenza di alcun tipo di training specifico, a due scenari con simulatore ad alta fedeltà sul trattamento di pazienti con politrauma: le videoregistrazioni degli scenari sono state successivamente valutate da osservatori esterni che hanno misurato in modo quantitativo, attraverso strumenti validati, sia le TS che le NTS. Lo scopo del lavoro era verificare l'esistenza di una correlazione fra TS e NTS nella gestione del paziente con politrauma: anche se potrebbe sembrare scontato, una vera e propria interdipendenza fra queste due dimensioni non è stata dimostrata in modo univoco in letteratura. La revisione delle videoregistrazioni mostrava come la performance delle NTS peggiorava progressivamente in tutti i team con il progredire dello scenario; si osservava una correlazione significativa fra il completamento delle azioni critiche previste per la gestione del trauma e le NTS del team e del leader, in particolare le abilità cognitive, cioè il mantenimento della consapevolezza della situazione e la capacità di prendere decisioni. Inoltre il punteggio del leader nelle NTS correleva significativamente con quello dell'intero Team e questa è una delle prime dimostrazioni di come la performance nelle NTS sia significativamente correlata con una corretta e tempestiva gestione clinica; inoltre ancora una volta viene sottolineato il ruolo chiave del leader nel condizionare il comportamento dell'intera squadra. La dimostrazione di un deterioramento delle NTS con progredire del caso è stata un risultato inaspettato; gli autori sottolineavano che nel corso dello scena-

rio la gestione del paziente si può complicare, sono necessarie deviazioni sempre più frequenti dall'algoritmo stabilito, e in questo contesto la leadership, la capacità di selezionare le informazioni e di prendere decisioni assumono particolare importanza, ma se ne può anche evidenziare la debolezza. Nella conclusione veniva pertanto sottolineato come sarebbe importante implementare nel percorso di formazione dei Trauma Team un training specifico sulle NTS.

La correlazione fra la performance nelle TS e NTS è stata confermata anche in altri contesti, ad esempio una simulazione di un arresto cardiaco (Riem et al., 2012). Viceversa Ottestad et al. (Ottestad et al., 2007) hanno coinvolto un gruppo di specializzandi di diverse specializzazioni in una simulazione sulla gestione di un paziente con shock settico, nel corso della quale venivano valutate contemporaneamente le abilità tecniche e non-tecniche. Complessivamente i partecipanti, tutti già addestrati alla gestione del paziente critico, effettuavano una prestazione di livello fra mediocre e buono, ma con una scarsa correlazione fra i due tipi di abilità.

Un'opportunità particolarmente interessante è costituita dalla simulazione in-situ, cioè una simulazione che viene effettuata in corsia, utilizzando il materiale e le attrezzature comunemente utilizzate nel reparto nella pratica clinica quotidiana, che coinvolge il personale presente in turno in un certo momento. Wheeler et al. (Wheeler et al., 2015) hanno descritto la loro esperienza di simulazione in situ in un ospedale pediatrico universitario: le simulazioni erano a sorpresa, mediante scenari standardizzati, organizzate in modo tale da coinvolgere ogni unità operativa almeno due volte all'anno. È stato possibile effettuare il 57% delle sessioni previste e comunque tutte le unità operative sono state coinvolte; è stato così possibile identificare 134 rischi latenti per la sicurezza e molte carenze di conoscenza, che sono stati globalmente categorizzati come rischi connessi alla terapia, rischi connessi alle apparecchiature e rischi insiti nel sistema. L'identificazione di tali rischi ha determinato una modifica del sistema e delle procedure per migliorare la sicurezza. La simulazione in situ risultava anche un'occasione per rinforzare il lavoro in team, per esempio attraverso l'uso di una comunicazione assertiva, la chiarezza nella distribuzione dei ruoli, la necessità di rivalutare frequentemente, lo sviluppo di modelli mentali condivisi, la necessità di doppi controlli per il dosaggio e la diluizione dei farmaci. Il programma ha trovato inoltre l'approvazione dei partecipanti che lo giudicavano efficace, senza interferire con l'attività clinica di routine.

Conclusioni

L'impiego della simulazione nell'ambito dei programmi formativi e di consolidamento delle competenze in medicina d'emergenza-urgenza si sta diffondendo in modo crescente negli ultimi anni: le varie esperienze proposte sono sostanzialmente concordi nel riportare un elevato indice di

gradimento, una buona percezione di efficacia da parte dei partecipanti e risultati positivi, almeno parziali, sull'apprendimento. Non siamo certamente davanti alla soluzione di tutti i problemi, ma a un'opportunità formativa da integrare insieme ad altre per migliorare la gestione e la sicurezza dei pazienti nel Dipartimento di emergenza-urgenza.

Un recentissimo Consensus Panel multidisciplinare, con l'obiettivo di identificare le priorità nell'ambito della ricerca per il miglioramento della sicurezza in medicina d'emergenza-urgenza ha identificato 4 aree principali di indagine (Plint et al., 2015): metodi per identificare problemi che mettano a rischio la sicurezza dei pazienti, il fattore umano e ambientale correlato alla sicurezza dei pazienti, la prospettiva dei pazienti e gli interventi per migliorare la sicurezza dei pazienti. All'interno di ciascuna di queste 4 macroaree, sono state identificate alcune priorità e nell'ambito dell'ultima, una delle priorità è costituita dalla valutazione dell'impatto della simulazione sulla sicurezza dei pazienti.

La gestione dei pazienti, soprattutto quelli più critici, è molto complessa: come nel 1935, dopo la caduta di un B-17, si diceva che "l'aeroplano moderno è troppo per un uomo solo", lo stesso vale per il paziente critico ai nostri giorni (Brindley, 2014). Una gestione sicura richiede una serie di abilità tecniche e non tecniche che dobbiamo imparare e continuamente consolidare e aggiornare: è molto difficile pensare di fare tutto, e tutti, giovani ed esperti, solo sui pazienti. La simulazione, che dobbiamo anche imparare a usare al meglio, può essere una ottima palestra per diventare non solo ottimi professionisti, ma ottime squadre affiatate!

Bibliografia

- Binstadt ES, Walls RM, White BA, et al. *A comprehensive medical simulation education curriculum for emergency medicine residents*. Ann Emerg Med 2007;49:495-504.
- Briggs A, Raja AS, Joyce MF, et al. *The role of nontechnical skills in simulated trauma resuscitation*. J Surg Educ 2015;72:732-9.
- Brindley PG. I. *Improving teamwork in anaesthesia and critical care: many lessons still to learn*. Br J Anaesth 2014;112:399-401.
- Camargo CA Jr, Tsai CL, Sullivan AF, et al. *Safety climate and medical errors in 62 US emergency departments*. Ann Emerg Med 2012;60:555-63.
- Chan CH, Chan TN, Yuen MC, et al. *Evaluation of a simulation-based workshop on clinical performance for emergency physicians and nurses*. World J Emerg Med 2015 6:16-22.
- Cheng A, Lockey A, Bhanji F, et al. *The use of high-fidelity manikins for advanced life support training-A systematic review and meta-analysis*. Resuscitation 2015 EPUB
- Chung GK, Gyllenhammer RG, Baker EL, et al. *Effects of simulation-based practice on focused assessment with sonography for trauma (FAST) window identification, acquisition, and diagnosis*. Mil Med 2013;178:87-97.
- Evans KH, Daines W, Tsui J, et al. *Septis: a novel, mobile, online, simulation game that improves sepsis recognition and management*. Acad Med 2015;90:180-4.
- Flin R, Maran N. *Identifying and training non-technical skills for teams in acute medicine*. Qual Saf Health Care 2004;13(Suppl. 1):i80-4.
- Fordyce J, Blank FS, Pekow P et al. *Errors in a busy emergency department*. Ann Emerg Med 2003;42:324-33.
- Hoskote SS, Khouli H, Lanoix R, et al. *Simulation-based training for emergency medicine residents in sterile technique during central venous catheterization: impact on performance, policy, and outcomes*. Acad Emerg Med 2015;22:81-7.
- Kallberg AS, Goransson KE, Florin J, et al. *Contributing factors to errors in Swedish emergency departments*. Int Emerg Nurs 2015;23:156-61.
- Kennedy CC, Cannon EK, Warner DO, et al. *Advanced airway management simulation training in medical education: a systematic review and meta-analysis*. Crit Care Med 2014;42:169-78.
- Lubbert PH, Kaasschieter EG, Hoorntje LE, et al. *Video registration of trauma team performance in the emergency department: the results of a 2-year analysis in a Level 1 trauma center*. J Trauma 2009;67:1412-20.
- Meguerdichian DA, Heiner JD, Younggren BN. *Emergency medicine simulation: a resident's perspective*. Ann Emerg Med 2012;60:121-6.
- Nguyen HB, Daniel-Underwood L, Van Ginkel C, et al. *An educational course including medical simulation for early goal-directed therapy and the severe sepsis resuscitation bundle: an evaluation for medical student training*. Resuscitation 2009;80:674-9.
- Ottestad E, Boulet JR, Lighthall GK. *Evaluating the management of septic shock using patient simulation*. Crit Care Med 2007;35:769-75.
- Owen H, Mugford B, Follows V, et al. *Comparison of three simulation-based training methods for management of medical emergencies*. Resuscitation 2006;71:204-11.
- Perkins GD. *Simulation in resuscitation training*. Resuscitation 2007;73:202-11.
- Plint AC, Stang AS, Calder LA, et al. *Establishing research priorities for patient safety in emergency medicine: a multidisciplinary consensus panel*. Int J Emerg Med 2015;8:1.
- Riem N, Boet S, Bould MD, et al. *Do technical skills correlate with non-technical skills in crisis resource management: a simulation study*. Br J Anaesth 2012;109:723-8.
- Saxon KD, Kapadia AP, Juneja NS, et al. *How to teach emergency procedural skills in an outdoor environment using low-fidelity simulation*. Wilderness Environ Med 2014;25:50-5.
- Vozenilek J, Huff JS, Reznick M, et al. *See one, do one, teach one: advanced technology in medical education*. Acad Emerg Med 2004;11:1149-54.
- Wayne DB, Butter J, Siddall VJ, et al. *Simulation-based training of internal medicine residents in advanced cardiac life support protocols: a randomized trial*. Teach Learn Med 2005;17:210-6.
- Wayne DB, Siddall VJ, Butter J, et al. *A longitudinal study of internal medicine residents' retention of advanced cardiac life support skills*. Acad Med 2006;81:S9-S12.
- Wheeler DS, Geis G, Mack EH, et al. *High-reliability emergency response teams in the hospital: improving quality and safety using in situ simulation training*. BMJ Qual Saf 2013;22:507-14.
- Zausig YA, Bayer Y, Hacke N, et al. *Simulation as an additional tool for investigating the performance of standard operating procedures in anaesthesia*. Br J Anaesth 2007;99:673-8.