

SPECIALITÀ E PROFESSIONI A COLLOQUIO

## La simulazione in emodialisi



**Ennio Duranti**<sup>1</sup>, Gino Calzeroni<sup>2</sup>, Francesco Venneri<sup>3</sup>, Mauro Marziali<sup>4</sup>

(1) UO Nefrologia e Dialisi USL 8, Arezzo

(2) Disaster Manager ASL 10, Firenze

(3) UOS Rischio Clinico ASL 10, Firenze

(4) 118, Arezzo

### Abstract

La formazione e l'addestramento pratico in Medicina è trascurata e si passa direttamente dalla teoria al fare sul campo, mentre però ogni attività sanitaria richiede l'acquisizione di comportamenti consapevoli e responsabili nei confronti delle attività assistenziali. In Emodialisi è indispensabile creare sinergie e collaborazioni tra le diverse figure che cooperano. Richiamando alla tutela organizzativa e legale dei professionisti (Rischio Clinico). Acquisendo capacità operative del lavoro in *equipe*. Gestendo il team nei ruoli e funzioni.

È necessario quindi acquisire una metodologia moderna dove la simulazione rappresenta lo strumento principale, "l'errore" serve per "imparare" e per arrivare alla acquisizione di "consapevolezza" circa la gestione degli eventi (in questo caso in Emodialisi), nel contesto di scenari clinici assolutamente realistici.

La metodologia si fonda su attività simulate che utilizzano esperienze passate come strumento di lavoro e di ricerca innovativa. Debriefing e discussione con i soggetti coinvolti e infine debriefing collegiale con ricerca di errori attivi/latenti e uso di linee guida internazionali. Utilizzo di indicatori per la misura e la revisione delle performance durante i vari eventi e la promozione, in modo proattivo della riduzione dell'errore.

Tra le tipologie di partecipanti è risultata chiara la minore presenza di medici dell'Emodialisi, probabilmente per la errata sensazione di essere controllati e quindi giudicati nello svolgimento di azioni rese complesse dall'urgenza. Tra l'altro i medici partecipanti hanno tutti ribadito l'utilità delle simulazioni di eventi poco abituali nell'ambito del trattamento Emodialitico, ma che se non risolti possono portare all'exitus del paziente.

La simulazione, nell'ambito dell'Emodialisi, anche se ai suoi primi passi, sembra essere una efficace metodologia in grado di stimolare l'autocritica degli operatori, ma ancora con remore e timori soprattutto da parte dei medici, timorosi di essere valutati più sulle capacità tecniche che non su quelle organizzative e di leadership.

Parole chiave: Emodialisi, Rischio Clinico, Simulazione

### Abstract

Education and practical training in medicine is neglected and pass directly from theory to do on the field, while also each task requires the acquisition of health behaviors that are aware and accountable to the outreach. In hemodialysis is necessary to create synergies and partnerships between different cooperating figures. Addressing organizational and legal protection of the professionals (Clinical Risk). Acquiring operational capabilities of team work. Managing the team roles and functions.

It is necessary then to acquire a modern methodology where the simulation represents the main tool, "the mistake" need to "learn" and the acquisition of "awareness" about event handling (in this case on Hemodialysis), in the context of clinical scenarios absolutely realistic.

The methodology is based on simulated tasks using past experience as a business tool and innovative research. Debriefing and discussion with those involved and finally debrief collegiate looking for active/latent errors and use of international guidelines. Use of indicators to measure and review of performance during the various events and proactively promoting the reduction of the error.

Among the types of participants was clear the minor presence of doctors of hemodialysis, probably for the wrong feeling of being checked and then judged in carrying out of actions made complex by urgency. In addition participating physicians have all stressed the usefulness of simulations of unusual events within the Hemodialysis treatment, but that if not solved can lead to death of the patient.

Simulation under hemodialysis, although its first steps, appears to be an effective methodology able to stimulate self-criticism of the operators, but still with hesitations and fears above all by the nephrologists timorous of being judged more on technical skills than on organizational skills and leadership.

Key words: Clinical Risk, Hemodialysis, Simulation

## La missione Apollo 13 un esempio paradigmatico

Dopo 55 ore dal lancio della missione Apollo 13, venne trasmesso il messaggio "OK, Houston, abbiamo avuto un problema" [1]. A 321.860 chilometri dalla Terra, uno dei serbatoi dell'ossigeno del Modulo di Comando e Servizio esplose rimanendo fuori uso, per cui i tre astronauti furono costretti a trasferirsi nel Modulo Lunare "Aquarius" e utilizzarlo come navicella per il ritorno sulla Terra anziché come mezzo per atterrare sulla Luna. Il ritorno, durato quattro giorni, fu freddo, scomodo e teso ma il 17 aprile 1970, alle ore 13:07, l'equipaggio ammarò sano e salvo nelle acque dell'Oceano Pacifico. Da un fallimento però la missione Apollo 13 servì per dimostrare come la capacità di un programma nell'affrontare situazioni di crisi ed errori, simulati più volte a terra, e affrontati positivamente in condizioni estreme, quali quelle presenti nello spazio, abbia consentito di portare in salvo i tre astronauti che altrimenti sarebbero periti miseramente.

## Gli errori medici e il contenzioso medico-legale

La crescente attenzione internazionale sulla sicurezza del paziente, accelerata dal dirompente rapporto del 1999 *To Err is Human* [2] che ha segnalato 98.000 morti all'anno negli Stati Uniti in conseguenza di errori medici evitabili, ha dato vita ad un flusso di rapporti internazionali, *case study* e articoli relativi a situazioni simili in molti sistemi sanitari indipendentemente dalle diversità delle economie nazionali, politiche sanitarie e fondi per la sanità. Un tema comune a molti di questi documenti è che il 70% degli errori medici sono il risultato diretto di "Fattori Umani" [3] (full text), [4], [5], [6]. Per quanto queste statistiche possano essere convincenti in se stesse e rappresentare quindi una ragione sufficiente a fare della sicurezza del paziente una priorità dei servizi sanitari, altre argomentazioni di supporto sono rappresentate dall'elevato numero di procedimenti giudiziari e richieste di indennizzo anche tenendo soltanto conto dell'ultimo rapporto di ADN Kronos del marzo 2011 che i contenziosi per sinistri negli ospedali italiani sono passati, da poco più di 1000 nel 2004 a quasi 5000 nel 2009 [7]. L'analisi delle motivazioni che hanno spinto ad avanzare la richiesta di risarcimento, vede al primo posto le lesioni (74,88%) seguite dai danni alla proprietà (11,30%), decessi (7,60%) e danni economici (circa 1%). Le principali tipologie di errori denunciati sono chirurgici (25%), diagnostici (16%) e terapeutici (13%), cadute di pazienti e visitatori (11%), danneggiamenti a cose (7%), smarrimenti e furti (5%). L'aumento del numero delle ri-

chieste danni comporta parallelamente anche la crescita dei costi assicurativi che sta mettendo in fuga le compagnie assicuratrici.

## La formazione Medica e Infermieristica: la necessità del cambiamento metodologico

In termini generali l'assistenza sanitaria moderna è un processo ad alta complessità con numerose variabili, dinamiche e pressioni identificate che pongono molteplici sfide alla fornitura di un'assistenza sanitaria continua e con un alto livello qualitativo. Non ultimo da questo punto di vista è il numero notevolmente elevato di decisioni che i professionisti sono chiamati a prendere nel corso di qualsiasi trattamento diagnostico e/o terapeutico. L'approccio didattico per gli studenti di Medicina e Infermieristica, basato sul modello dell'apprendistato ha rappresentato, per molto tempo, il metodo tradizionale per la formazione dei professionisti nel settore sanitario sia a livello universitario che ospedaliero. Questo processo è stato soprannominato 'guarda, esegui, insegna'. Le istituzioni mediche si stanno rendendo conto in generale che l'affidarsi a questo modello di formazione per creare medici e infermieri professionisti non è più un metodo adeguato al ventunesimo secolo. Questo non significa che il modello dell'apprendistato dovrebbe diventare obsoleto, ha certamente molti valori inimitabili, non ultimo quello del mentore (il maestro che rappresenta il modello da seguire e da imitare) per il personale più giovane in un ambiente di lavoro sottoposto a pressioni uniche. Il primo prelievo ematico, la prima fistola artero-venosa, la prima biopsia, il primo catetere venoso centrale ecc sono tutti atti che, nella Medicina e nell'apprendistato tradizionali compresa la Nefrologia e Dialisi, sono necessariamente eseguiti su pazienti (ovvero su esseri umani) che nell'occasione sono vere e proprie "cavie". Al contrario in altre realtà lavorative e altrettanto complesse e di alta responsabilità, ad esempio nell'Aviazione Civile e Militare, l'addestramento con simulazione per i piloti ha offerto e offre vantaggi logici che abbattano la paura della "prima volta" e chiunque è in grado di capirne l'importanza e la portata. Tale conoscenza e consapevolezza generale sono fattori che contribuiscono ad un'elevata fiducia del pubblico nella sicurezza degli aerei e un basso tasso di incidenti rinforza questo livello di fiducia. In modo simile, la valutazione e la misurazione delle competenze sia cliniche che manuali del professionista in ambito medico-sanitario, attraverso la simulazione di condizioni e di patologie più vicine possibili alla realtà, non solo sostiene gli sforzi per migliorare la sicurezza del paziente, ma aiuta anche a rassicurare il pubblico che la competenza fra gli operatori sanitari viene monitorata ed è di elevata qualità. Su questa linea di pensiero anche le facoltà di Medicina e le Società Scientifiche dovrebbero utilizzare sempre di più la simulazione per l'apprendimento delle competenze di base, ma questa pratica non è standardizzata a livello istituzionale e pertanto la possibilità di fruizione per gli studenti di Medicina rimane casuale. Problema che coinvolge anche i giovani medici ed infermieri che lavorano in ambito ospedaliero, per i quali l'addestramento continuerebbe ad essere necessario per la costruzione e creazione di esperienza e competenze.

## Caratteristiche della simulazione

Oggi i progressi e le innovazioni tecnologiche hanno fatto nascere possibilità nella formazione degli operatori sanitari finora impensabili e non disponibili. Non ultimo fra questi progressi è il grado con cui i simulatori di pazienti possono replicare risposte fisiologiche e patologiche realistiche ad un numero sempre maggiore di interventi clinici definiti. Gli istruttori possono creare, controllare e deviare da scenari clinici tramite software sofisticati e quindi ottimizzare le opportunità di formazione, ma forse l'elemento più importante è

che la simulazione offre gli strumenti per stabilire uno standard per la cura dei pazienti coerente e universalmente concordato, in base al quale tutte le prestazioni possono essere misurate e standardizzate. I simulatori di pazienti consentono di ottenere molto di più di una semplice acquisizione di tecniche procedurali. Inserite in un ambiente simulato (figura 1 e figura 2) che riflette i fattori esterni e le pressioni che costituiscono il vero ambiente di lavoro, (che a sua volta può compromettere negativamente la qualità della prestazione) tali procedure oggi possono essere praticate e perfezionate nel 'mondo reale'. Questa opportunità consente ai medici e agli infermieri di essere preparati più adeguatamente e in grado di offrire un'assistenza di qualità superiore fin dall'inizio della propria carriera piuttosto che aspettare che l'esperienza si costruisca 'sul campo' [8], [9]. Anche situazioni complesse che investono più persone contemporaneamente richiedono l'addestramento di gruppo. Fino ad oggi non era previsto un addestramento specifico per valutare l'efficacia del gruppo (figura 3). Non è scontato che riunire un'equipe di esperti sia sufficiente a garantire una prestazione di gruppo di buona qualità. La simulazione affronta questi requisiti della formazione in un modo che risulta impossibile per altre metodologie di addestramento. Eventi rari ma critici con una forte pressione temporale possono essere ricreati in una procedura di simulazione, in modo da stabilire specifici protocolli e identificare i problemi di comunicazione e migliorarli (non *technical skills* e *problem solving*). I casi di risultati negativi sui pazienti, possono essere inseriti in uno scenario simulato, ri-esaminati, valutati con il così detto "*debriefing*" e inseriti in un programma di esercitazione per un miglioramento continuo [8].

## Caratteristiche dell'assistenza sanitaria in Emodialisi

Sulla falsariga di quanto detto in precedenza va preso atto che è notevolmente elevato il carico di decisioni che i professionisti sono chiamati a prendere nel corso del trattamento dialitico. Tali decisioni iniziano dalla diagnosi della nefropatia iniziale o dalle condizioni cliniche generali del paziente (se un paziente è diabetico insulino dipendente o meno, se ipoteso, infartuato ecc...) per cui si impongono opzioni di trattamento, cura e assistenza



**Figura 1.**  
Manichino SIM MAN 3G: di ultima generazione altamente sofisticato in grado di simulare qualunque sintomo, sotto controllo computerizzato.

intra e post- dialitica, proseguimento della cura e riabilitazione a domicilio (terapia domiciliare); decisioni cliniche alcune delle quali forse banali, ma comunque importanti per il paziente, mentre altre possono rappresentare questioni di vita o di morte. Tutto ciò legato in modo cruciale alle capacità tecniche e alle competenze del personale medico e infermie-



**Figura 2.**  
Ricreazione scenografica di un ambiente di degenza ospedaliera.



**Figura 3.**  
Simulazione soccorso di gruppo su manichino, per valutare l'efficacia dell'intervento in equipe e la capacità di soluzione dei problemi in condizioni di alta pressione psicologica (foto da Laerdal Italia).

ristico. A tutto questo si aggiungono però variabili tecniche e cliniche legate al trattamento dialitico stesso (tabella 1), che possono coinvolgere direttamente il mezzo tecnologico (monitor per dialisi o materiali per dialisi), il personale o il paziente (danno chimico, meccanico) e comunque alla fine con ripercussioni sempre sull'integrità del paziente (embolismo, ipovolemia, emolisi, sovraccarico idrico ecc...).

## La simulazione della realtà e la realtà della simulazione in un ambiente come l'Emodialisi

La simulazione medica è in grado di cogliere o rappresentare l'ampia gamma di problemi intra o post - dialitici in modo più immediato per il discente piuttosto che dovere aspettare la situazione reale. Tali simulazioni offriranno la possibilità di vedere e fare esperienza, soprattutto su problemi rari (quali ad esempio l'embolia gassosa, o l'ipokaliemia o lo shock anafilattico) che implicano rischio con una frequenza bassa, ma un'elevata posta in gioco (Fig 4). Il vantaggio per l'Istruttore è rappresentato dal fatto che l'addestramento può essere di ampia portata; introdotto in modo controllato si possono stabilire piani di studio uniformi e standardizzare le performance. L'opportunità, per chi sta imparando, di avere esperienze educative riproducibili e standardizzate nelle quali partecipare attivamente e non come osservatore passivo, è una qualità importante delle simulazioni mediche ad alta fedeltà. Le esperienze di apprendimento in Emodialisi, da noi verificate nell'immediato con i discenti, sono risultate profonde e adattate alle necessità di ciascun individuo. Suddividere le complesse attività eseguite durante la seduta emodialitica, in piccoli componenti, ha consentito di sviluppare e perfezionare da parte dei discenti, la presa di coscienza sulle soluzioni di eventi negativi potenzialmente possibili anche se rari. In questo modo e grazie alla disponibilità della simulazione, i discenti hanno avuto la possibilità di fare e correggere i propri errori clinici senza nessuna conseguenza negativa, mentre gli istruttori hanno potuto dare tutta la propria attenzione senza doversi preoccupare dei pazienti: la qualità dell'insegnamento in seguito alle distrazioni che si verificano nel contesto reale dell'assistenza al paziente viene diluita in momenti di perdita di acquisizioni che quindi compromettono le opportunità di apprendimento. Una caratteristica fondamentale della simulazione ad alta fedeltà è stata l'opportunità per i discenti di lavorare "sul campo" e

Tabella 1. Eventi negativi durante la seduta dialitica legati al paziente o alla tecnologia o ad entrambe.

Evento	Causa
Embolia gassosa	Malfunzionamento monitor
Perdite ematiche / Emolisi	Malfunzionamento / Rottura filtro dializzatore
Ipotermia / Ipertermia	Malfunzionamento monitor o Errore Impostazione
Sbilanci Elettrolitici / Osmotici	Malfunzionamento monitor o Errore Impostazione
Sovraccarico fluidi /Ipovolemia	Malfunzionamento monitor o Errore Impostazione o Cause legate al paziente
Sottodialisi	Malfunzionamento monitor o Errore Impostazione o Cause legate al paziente
Iperglicemia / Ipoglicemia	Cause legate al paziente o Terapia inappropriata
Danno chimico o Meccanico	Malfunzionamento monitor o Impianto acqua o Cattiva manutenzione
Danno accesso vascolare	Difficoltà anatomiche del paziente o Inesperienza del personale
Infezioni	Cattiva igiene del paziente o del personale o Errate manovre
Schock Elettrico / Ustioni	Malfunzionamento monitor o Cattiva manutenzione impianti
Reazioni da ipersensibilità	Mancata conoscenza anamnestica dei problemi del paziente

fare una costante pratica per il miglioramento delle proprie capacità tecniche (*technical skills*) correggendo gli errori, perfezionando la propria prestazione e rendendo la dimostrazione delle competenze più automatica e coerente. A nostro parere i risultati della pratica ripetitiva permettono l'acquisizione delle competenze in periodi più brevi rispetto all'esposizione al lavoro di routine dei reparti. Un corretto processo di sviluppo delle esercitazioni, che va dalla concettualizzazione delle stesse alla loro realizzazione e all'analisi critica delle azioni svolte, con l'utilizzo di una metodologia di valutazione ben codificata, che consenta l'articolarsi di un valido e prestrutturato *debriefing*, rappresenta il requisito indispensabile affinché la simulazione abbia un impatto tale da cambiare il comportamento, l'organizzazione e la *leadership (non-technical skills)* e quindi migliorare l'efficacia della risposta [8], [9]. Unico dato negativo da segnalare, la scarsa adesione agli incontri dei Medici provenienti dall'Emodialisi (meno del 10%) rispetto agli Infermieri. A nostro parere tale atteggiamento è dovuto ad una diffidenza legata alla convinzione e quindi al fastidio di sentirsi sotto esame, quando al contrario lo spirito e l'obiettivo della simulazione è la semplice registrazione della reazione individuale di fronte ad eventi non previsti e quindi alla discussione tra pari su come trovare la soluzione migliore per ridurre il rischio clinico. Adesione che al contrario in altri ambiti specialistici (anestesisti, emergentisti ecc...) ha da sempre trovato larghi consensi e voglia di essere misurati. Teniamo a sottolineare che durante la simulazione i medici non vengono mai valutati professionalmente.

## Risultati della nostra esperienza sul campo

Ad oggi sono stati coinvolti nella simulazione, in ambito nefrologico, 70 infermieri di emodialisi e 5 medici specialisti nefrologi. Nel corso delle giornate di simulazione abbiamo somministrato loro un questionario rivolto a valutare l'indice di gradimento della nuova metodica di aggiornamento con queste specifiche domande:

1. **Ritieni che la simulazione in ambito nefrologico sia utile per una tua crescita professionale?** L'85% degli infermieri ed il 60% dei medici ha risposto sì, la parte rimanente ha risposto non lo so.
2. **Ritieni che la simulazione contribuisca a ridurre il rischio clinico?** Il 70% degli infermieri ed il 40% dei medici ha risposto sì, il 20% ed il 40% rispettivamente ha risposto no, il rimanente 10% e 20% ha risposto non lo so.
3. **Ritieni che la simulazione sia utile per coordinare meglio il lavoro di gruppo?** Il 100% dei discenti ha risposto sì.

Riportiamo inoltre alcuni commenti dati dagli infermieri e dai medici alla fine di questa nuova esperienza:

“non sapevo che potessero accadere certi eventi in dialisi, ma soprattutto non avrei saputo come affrontarli”

“a volte l'emergenza degli eventi può portare un gruppo di più persone a fare cose che a mente fredda mai faresti e provare a risolvere certe difficoltà nella finzione può essere utile per poi sapere come risolverle nella realtà”

“la leadership e il carisma non si possono comprare (o ce l'hai o non ce l'hai) ma comunque si può provare ad esercitarli, a volte con buoni risultati a volte con risultati meno eclatanti, l'importante è che le ricadute siano sempre riparabili”

A nostro parere le risposte al questionario ed i commenti finali testimoniano il buon indice di accettazione di questa nuova metodica di aggiornamento, i cui limiti e potenzialità sono ancora tutte da scoprire e da applicare, specialmente in un ambito così particolare della



**Figura 4.**

*Simulazione di embolia gassosa durante la seduta emodialitica, due infermieri assistono il manichino/paziente dopo avere sollecitato l'intervento del medico che tarda volutamente ad arrivare.*

Medicina quale è quello rappresentato dalla Emodialisi. Siamo tuttavia convinti che possa trovare spazio ed applicabilità anche alla Nefrologia clinica ed interventistica e del resto ci sono già esperienze di simulazione nell'ambito dei cateteri venosi centrali e delle loro complicanze.

## Conclusioni

Benchè praticata in altri ambiti da più di 30 anni, nel campo della Medicina la simulazione sta partendo in questo ultimo decennio e nell'ambito dell'Emodialisi è stata eseguita, in Italia, in questi ultimi 2 anni soltanto dal nostro gruppo (CRSimulations) e dal Centro EMAC simulazione di Genova. La ricchezza di dati a sostegno degli aspetti positivi della simulazione in campo sanitario è in crescita, tuttavia la sua disponibilità rimane ancora frammentaria e dipendente dalla natura sperimentale di alcune individualità e reparti. Uno dei limiti della simulazione consiste nel fatto che non è dimostrabile che la prestazione dei partecipanti su simulatore rifletta le loro azioni nella realtà clinica. Anche se tutti i nostri discenti hanno dichiarato che l'esperienza acquisita li ha cambiati, non è stato dimostrato l'impatto della formazione con simulazione nella pratica reale di tutti i giorni. Tuttavia professionisti che ogni giorno, in Emodialisi, si sentono dire dai pazienti "la mia vita è nelle tue mani" non dovrebbero aspettare ulteriori prove.

*Gli Autori dichiarano di non avere conflitti di interesse.*

*Gli Autori dichiarano di non aver ricevuto sponsorizzazioni economiche per la preparazione dell'articolo.*

---

## Bibliografia

[1] NASA. (EN) 30th Anniversary of Apollo 11, Manned Apollo Missions

[2] Kohn LT, Corrigan JM, Donalson MS (eds) (2000) To err is human: building a safer health system. National Academy Press, Washington

[3] Leape LL, Brennan TA, Laird N et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. The New England journal of medicine 1991 Feb 7;324(6):377-84 (full text)

[4] Committee of the EU. Standing Committee of the Hospitals of the EU. The quality of health care/hospital activities: Report by the Working Party on quality care in hospitals of the subcommittee on coordination

[5] The 2005 National French Adverse Event Study: ENEIS

[6] Estudio Nacional de Efectos Adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005. Ministerio de Sanidad y Consumo. [en línea] 2006 [fecha de acceso 20 de agosto de 2006].

[7] Roma, 11 mar. (Adnkronos Salute)

[8] Gaba DM The future vision of simulation in healthcare. Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare 2007 Summer;2(2):126-35

[9] Simulation and Practice Learning Project : Outcome of a pilot study to test principles of auditing simulated practice learning environments in the preregistration nursing programme. Final Report December 2007 – The NMC and Council of Deans (UK)