

“If not, why not?”.

I fattori umani nella pratica medico-chirurgica

■ **Alessandro D’Addessi¹, Luca Bongiovanni¹, Pierfrancesco Bassi¹**

¹ *Clinica Urologica (Direttore PF Bassi), Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*

■ INTRODUZIONE

L’espressione “**fattori umani**” include in sé i seguenti campi:

- la *Human Factors Science*, ossia la scienza della comprensione delle proprietà delle capacità umane (l’espressione *human factors science/research/technologies* può essere considerata sinonimo del termine “ergonomica”: benché abbiano origini separate, questi due termini coprono la stessa area tecnica);
- la *Human Factors Engineering*, ossia l’applicazione di questa comprensione al disegno e allo sviluppo di sistemi e servizi;
- la *Human Factors Integration*, ossia l’arte di assicurare applicazioni di successo a un programma specifico.

I fattori umani sono un insieme di proprietà fisiche, mentali e comportamentali che sono specifiche dell’uomo e possono anche interagire in modo critico o pericoloso con i sistemi tecnologici, con l’ambiente naturale dell’uomo e con le organizzazioni umane.

La scelta/identificazione dei fattori umani dipende spesso dal loro possibile impatto negativo o positivo sul funzionamento delle organizzazioni umane e dei sistemi uomo-macchina.

L’identificazione e lo studio dei fattori umani è importante per la sicurezza, in quanto tali fattori possono essere causa di gravi errori umani a livello di processo decisionale fisico, comportamentale e socio-cognitivo.

Oggi la medicina ha preso sempre più coscienza del bisogno di comprendere i fattori umani che intervengono negli eventi avversi (semi-incidenti, incidenti critici e morti). Di particolare importanza è la ricerca indirizzata a un approccio sistematico per identificare le cause organizzative, umane e di team che conducono a un evento avverso [1].

■ LE MOLTEPLICI FACCE DELL’ERRORE

«Errare è umano» è il titolo dell’*Institute of Medicine’s Report* [2] ed è un famoso motto attribuito allo scrittore inglese Alexander Pope (1688-1774) nella sua prima importante opera “*An Essay on Criticism*”. «Dimenticare è cosa divina» è l’altra metà del motto che è stata persistentemente trascurata da tutte le parti interessate dell’assistenza sanitaria. Considerate tutte le implicazioni, noi preferiamo la versione latina del detto di Seneca (4 a.C.-65 d.C.): «Errare humanum est, perseverare autem diabolicum».

Ma quali sono le ragioni e le modalità attraverso le quali è possibile “non dimenticare” e “non perseverare”?

Gli errori e la loro natura sono gli stessi in tutte le attività e professioni umane. La predisposizione all’errore è così intrinseca al comportamento e alle attività umane (cioè alla natura umana) che scientificamente è meglio considerata come “strettamente biologica”, al punto che un’azione corretta o un errore derivano dallo stesso processo mentale [3].

Tutte le evidenze disponibili indicano chiaramente che gli errori umani sono «eventi random non intenzionali». Cosicché, sebbene sia possibile predire la probabilità di un errore specifico grazie a ben stabilite tecniche di *Human Reliability Assessment* [4], il preciso momento nel quale accade un errore non può essere previsto.

Gli studiosi di comportamento definiscono l’errore come «un altro aspetto della corretta performance dell’uomo». In questo contesto, possiamo distinguere fra:

- **abilità innata** o **attitudine** con la quale un individuo nasce;
- **capacità**, in esecuzione, che è acquisita tramite allenamento e sforzo.

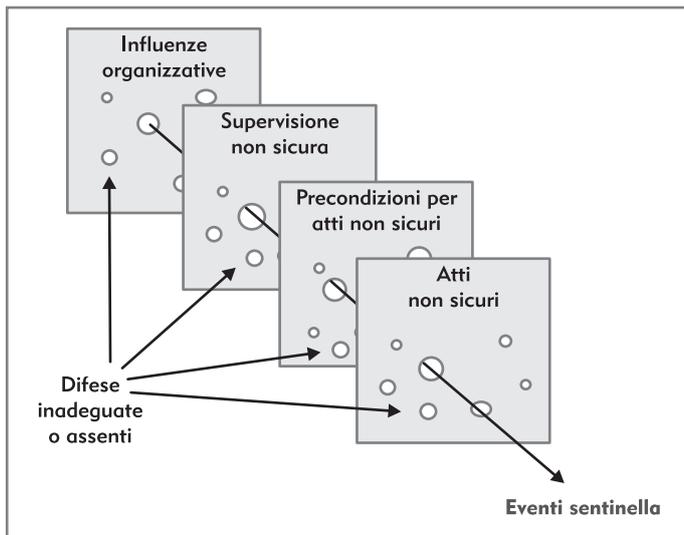


Figura 1

Il modello "Swiss cheese" di Reason [8]

L'errore umano può presentarsi in molte forme:

- **slips**, ossia l'errore che nasce da un'azione condotta in modo diverso da come era stata intesa;
- **lapses**, ossia errori derivanti da omissioni o gli errori di memoria [5];
- **mistakes**, ossia errori di pianificazione, in seguito ai quali, tuttavia, l'azione può anche procedere come era stata intesa [2].

Gli errori possono avere o non avere conseguenze; tuttavia la loro natura rimane inalterata qualunque sia il risultato. L'esito, infatti, dipende dal caso e dalle circostanze prevalenti, che sono esterne agli attori e che Reason [5,6] attribuisce a difetti latenti interni al sistema nel quale si opera [3].

Reason ha elaborato un modello che, prendendo in esame le più comuni cause che hanno portato a incidenti, individua quali possono essere le poten-

Influenze organizzative	<p>Clima: visione entro l'organizzazione, inclusi aspetti di politica, struttura di comando e cultura</p> <p>Processo: mezzi attraverso i quali la visione di un'organizzazione è messa in pratica, incluse operazioni, procedure e supervisione</p> <p>Gestione delle risorse: come vengono gestiti uomini, soldi e risorse necessari a mettere in pratica la visione dell'organizzazione</p>
Supervisione non sicura	<p>Supervisione inadeguata: controllo, gestione del personale, e risorse, incluse formazione, linee guida e leadership</p> <p>Correzione del problema: ad esempio si permette che continuino mancanze fra individui, equipaggiamento, formazione, o altre aree di sicurezza note al supervisore</p> <p>Operazioni inappropriate: gestione del lavoro, compresi gli aspetti di gestione del rischio, e del ritmo operativo</p>
Precondizioni a un atto non sicuro	<p>Ambiente tecnologico: progettazione di apparecchiature e controlli, caratteristiche di visualizzazione/interfaccia, checklist layout, fattori di attività e automazione</p> <p>Ambiente fisico: il setting operativo e l'ambiente, come il calore e l'illuminazione</p> <p>Stati mentali avversi: stati psicologici e/o mentali, come fatica, attitudini perniciose, motivazioni fuori luogo che agiscono negativamente sulla performance</p> <p>Stati fisiologici avversi: condizioni mediche e/o psicologiche come malattia, intossicazioni, e anomalità farmacologiche o mediche note per la loro azione negativa sulla performance</p> <p>Limitazioni fisiche/mentali: disabilità fisiche/mentali, come scarsa visione, mancanza di capacità, attitudine, conoscenza, e altre malattie mentali che impattano negativamente sulla performance</p> <p>Équipe: comunicazione, coordinamento e altri argomenti riguardanti l'équipe che impattano sulla performance</p> <p>Prontezza personale: attività fuori-servizio, restrizioni da alcol, necessarie per eseguire in modo ottimale il lavoro</p>
Atto non sicuro	<p>Errori di decisione: gli errori nel "pensare" rappresentano il comportamento previsto che procede come progettato, ma il piano si rivela insufficiente per la situazione. Questi errori si manifestano come procedure mal eseguite, scelte improprie o semplicemente l'errata interpretazione delle informazioni rilevanti</p> <p>Errori basati sulla capacità: comportamento altamente praticato che si verifica con poco pensiero. Questi errori si verificano spesso come rottura nei modelli visivi, intenzioni dimenticate e elementi omessi durante le procedure. La tecnica con cui si esegue un'attività è inclusa</p> <p>Errori di percezione: errori che sorgono quando è danneggiato l'input sensoriale. Decidendo su informazioni imperfette o incomplete, lo staff di sala operatoria corre il rischio di malgiudicare le procedure come se rispondesse incorrettamente a una varietà di illusioni visive e vestibolari</p> <p>Violazioni ordinarie: "Piegarle le regole". Questo tipo di violazione è abituale per natura e spesso attivata dalla gestione che tollera allontanamenti dalle regole</p> <p>Violazioni eccezionali: allontanamenti dall'autorità, tipiche del singolo e non accettate dalla gestione</p>

Tabella I. Human Factors Analysis Classification System (HFACS)

ziali origini degli errori. Secondo tale teoria, alla base di un errore possono esserci:

- **fallimenti attivi:** decisioni prese da individui nella parte terminale di un sistema. Si tratta di errori immediatamente riconoscibili;
- **fallimenti latenti:** sono il risultato di mancanze nei livelli organizzativi e di management di un sistema. Questi errori sono molto più difficili da individuare e possono richiedere una considerevole analisi per scoprirli o comprenderli.

I fallimenti latenti predispongono un sistema all'errore e possono risultare in eventi avversi se molte mancanze sono presenti ai vari livelli di un'organizzazione [7].

Il modello "Swiss cheese" di Reason, adattato da Wiegmann e colleghi, è mostrato in Figura 1 [8]. Questo modello illustra come le influenze a livello organizzativo (clima, gestione delle risorse e politiche) abbiano impatto sui processi di supervisione (pianificazione, formazione e controllo), i quali a loro volta pongono le precondizioni (tecnologiche e relative all'équipe) che producono errori [7].

Ciascuna "fetta di formaggio" è basata su uno dei quattro principali livelli dello *Human Factors Analysis Classification System* (HFACS), riassunti in Tabella I. Il HFACS è stato sviluppato utilizzando oltre 300 incidenti d'aviazione navale ottenuti dallo *U.S. Naval Safety Center*. La tassonomia originale è stata quindi rifinita usando input e dati da altre organizzazioni militari (*U.S. Army Safety Center* e *U.S. Air Force Safety Center*) e civili (*National Transportation Safety Board* e *Federal Aviation Administration*).

Ci sono però due scenari in cui da errore non scaturisce un evento avverso:

- *near-miss (close call) events:* un errore viene commesso e viene messa in pratica, appena in tempo, un'azione abortiva per bloccare la sua traslazione a evento avverso;
- *no harm events:* l'errore non è riconosciuto, l'azione è compiuta, ma fortunatamente per l'attore l'evento avverso atteso non accade [3].

In condizioni controllate gli errori hanno un effetto positivo sull'apprendimento e sono quindi importanti nella formazione e nell'acquisizione di abilità [9]: il tirocinante, infatti, impara a rilevare la causa dell'errore, a correggerlo e, molto più importante, a evitarlo [3]. Questa osservazione è stata confermata da uno studio che ha comparato due gruppi di tirocinanti: il primo gruppo era formato a comprendere e analizzare l'errore, il secondo a evitarlo [10]. Nei test successivi, i soggetti formati all'errore hanno reso meglio di quelli formati a evitarlo.

■ L'ERRORE CHIRURGICO E L'INTERRUZIONE DEL FLUSSO CHIRURGICO

Comunemente, l'errore chirurgico viene pensato come una conseguenza della mancanza di capacità

Tipologia di errori	Conseguenze
Prossimali: imposti dal sistema, gestiti dall'organizzazione e utilizzati dai professionisti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carenze di coerenza e conflitti d'obiettivo, fra organizzazione e singoli Dipartimenti ▪ Scarsa leadership ▪ Équipe inadeguata ▪ Formazione e sviluppo continuo professionale dello staff inadeguati ▪ Inadeguata allocazione di risorse ▪ Protocolli, briefing e procedure non chiare ▪ Mancanza di pratica basata sull'evidenza e inadeguata tecnologia di informazione per lo staff ▪ Cultura non trasparente ▪ Sovraccarico di lavoro ▪ Mancanza di misure per assicurare la qualità ▪ Sistema inadeguato per individuare la scarsa performance
Distali (coal face, front line, sharp end): generati dai chirurghi che lavorano entro il sistema durante la fase pre-operatoria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Input error</i> (conoscenza e percezione): gli input data siano percepiti non correttamente portando all'azione inappropriata e sbagliata ▪ <i>Intention (mind-set) error:</i> sebbene gli input data siano correttamente percepiti, si forma un'intenzione non corretta o non la si cambia appena la situazione evolve, risultando nell'azione sbagliata ▪ <i>Execution (psychomotor) error:</i> entrambe le percezioni degli input data e dell'intenzione sono corrette, ma l'azione sbagliata viene espletata e classificata in: <ul style="list-style-type: none"> • omissione: avviene nel caso in cui si trascuri un componente essenziale nel processo • commissione, a sua volta suddivisa in consequenziale e non consequenziale

Tabella II. Classificazione degli errori in un setting chirurgico [3]

Categorie di interruzione del flusso chirurgico	Esempio/definizione
Équipe	Problemi concernenti la comunicazione, il coordinamento del team, la familiarità del team, il monitoraggio del team
Interruzioni estranee	Interruzioni che accadono durante una procedura che non sono direttamente pertinenti al trattamento del paziente e risultano in interruzioni del flusso chirurgico
Attrezzature e tecnologie	Malfunzionamento di attrezzature tecnologiche o ritardi secondari alla progettazione dell'apparecchiatura o prestazioni che risultano in ritardi chirurgici
Problemi basati sulle risorse	Fallimento nel procedere al passo successivo dell'intervento a causa di una mancanza di risorse disponibili al tavolo operatorio
Problemi di supervisione e formazione	Fallimento nel procedere al passo successivo dell'intervento a causa di gestione del personale, linee guida, e formazione di membri del team chirurgico

Tabella III. Lista delle categorie di interruzione di flusso per eventi già categorizzati [12]

o abilità, ed è il risultato di azioni incoscienti. Recenti lavori hanno mostrato che l'errore è spesso il risultato di una discordanza fra sistema di lavoro e capacità/limiti dell'uomo che lavora [5,11].

È utile per propositi pratici distinguere due ampie categorie di errore chirurgico: prossimale e distale (*coal face, front line, sharp end*). Il primo riguarda il sistema e il processo e il secondo riguarda i singoli professionisti che operano nell'ambito del sistema (Tabella II) [3].

In letteratura possiamo trovare molti contributi sull'argomento. Si tratta di studi condotti nel campo della chirurgia cardiovascolare, dell'unità di terapia intensiva, della chirurgia pediatrica, dell'anestesia e della medicina trasfusionale.

Recentemente, Wiegmann e colleghi hanno posto una distinzione fra errori chirurgici e interruzioni del flusso chirurgico [12]. Le interruzioni del flusso chirurgico sono state definite come deviazioni dalla normale progressione di un intervento chirurgico, compromettendo potenzialmente in tal modo la sicurezza di un intervento. Le interruzioni del flusso chirurgico sono state classificate ulteriormente in accordo alla loro sottostante natura sistemica. Queste categorie generali includono argomenti come attrezzature/tecnologie, interruzioni estranee, problemi con l'équipe/comunicazione, distrazioni correlate a vigilanza/formazione e problemi relativi alle risorse (Tabella III) [12].

L'abilità di gestire con successo gli errori e gli eventi inattesi durante un intervento chirurgico è un segno di eccellenza chirurgica [1,11,13].

Anche esperti team chirurgici, comunque, possono essere colpiti da problemi minori che interrompono il flusso chirurgico. Tanto il numero di eventi minori aumenta, tanto diminuisce la capacità del team chirurgico di affrontare un evento importante.

Nello studio di Wiegmann e colleghi, circa il 60% degli errori chirurgici è stato notato e gestito immediatamente. Di questi errori, il 32% comprendeva eventi durante i quali il team ha trovato difficoltà nell'espletare una specifica tecnica o pro-

cedura. Il rimanente gruppo di errori individuati rapidamente (68%) tendeva anche ad avere un impatto immediato sul paziente o sul sito chirurgico. Approssimativamente il 40% degli errori chirurgici non è stato individuato immediatamente ma è stato riconosciuto e compensato in un secondo momento durante l'intervento. Le interruzioni del flusso chirurgico associate a problemi all'interno dell'équipe o a problemi di comunicazione rappresentano la percentuale maggiore di questi eventi (52%). Generalmente, gli eventi relativi all'équipe si raggruppano intorno a questioni di comunicazione, coordinamento, monitoraggio e familiarità del team. Delle rimanenti interruzioni del flusso chirurgico, il 17% era stata causata da interruzioni esterne/estranee. Il 20% delle interruzioni del flusso chirurgico era associato con distrazioni correlate a vigilanza/formazione. Problemi di attrezzature/tecnologia costituiscono l'11% delle interruzioni di flusso. Per ultimo, l'accessibilità alle risorse ammonta al rimanente 8% degli eventi osservati. La disamina dell'analisi statistica indica che l'équipe/comunicazione era l'unico fattore che contribuiva in modo significativo a tutto il modello [12]. In conclusione, problemi relativi all'équipe e alla comunicazione hanno dimostrato la più forte correlazione con l'errore tecnico, oltre a costituire la maggior parte (52%) delle interruzioni [12]. Questi dati hanno anche dimostrato l'importanza dell'équipe in un contesto più ampio di gestione dell'errore. L'ambiente dell'équipe svolge un ruolo non solo nella causalità dell'errore, ma anche nell'acquisizione dell'errore quando l'errore avviene [14].

■ IL CICLO DEI FATTORI UMANI

In conclusione, gli obiettivi della valutazione dei fattori umani sono ottenuti attraverso procedure

che tengono conto dell'operatore (cervello e corpo) e del sistema con il quale si sta interagendo. Per prima cosa, è necessario identificare i problemi e le mancanze nell'interazione uomo-sistema di un sistema esistente. Dopo aver definito i problemi, ci sono cinque differenti approcci che possono essere abbracciati per aumentare le soluzioni. In generale, sono i seguenti:

- progettazione di apparecchiature: cambiare la natura dell'attrezzatura fisica con la quale l'uomo lavora;
- progettazione di attività: focalizzare maggiormente le modifiche di ciò che gli operatori fanno più che le modifiche dei dispositivi che essi utilizzano. Questo può comportare l'assegnazione di parte dei compiti a componenti automatizzate;
- progettazione ambientale: implementare modifiche nell'ambiente fisico in cui viene effettuata l'attività;
- formazione degli individui: preparare meglio il lavoratore per le condizioni che egli incontrerà nell'ambiente di lavoro tramite l'insegnamento e la pratica delle necessarie competenze fisiche o mentali;
- selezione delle persone: è una tecnica che riconosce le differenze individuali tra umani in quasi ogni dimensione fisica e mentale, che è rilevante per una buona prestazione del sistema. Una tale prestazione può essere ottimizzata selezionando gli operatori che possiedono il miglior profilo per le caratteristiche del lavoro.

Sono state proposte in letteratura strategie per migliorare la pratica chirurgica, come il *briefing* pre-operatorio, la ristrutturazione dei metodi di creazione del team chirurgico, la comunicazione intra-operatoria standardizzata e il *debriefing* post-operatorio [15].

I *briefing* pre-operatori hanno mostrato di aumentare la soddisfazione del team, la sicurezza del paziente e il clima di sicurezza, riducendo la frequenza del *turnover* infermieristico e la chirurgia su sito errato [16-18]. L'importanza di questi interventi è stata recentemente messa in evidenza dal *WHO's Safer Surgery Project*, uno sforzo globale che usa una checklist di base intra-operatoria [19].

Il team chirurgico dovrebbe cercare di instaurare un clima di familiarità con il chirurgo che opera, particolarmente in casi complessi o inusuali. In molte situazioni è sufficiente applicare un modo informale *ad hoc* per ottenere tutto questo, secondo una scelta autonoma effettuata dal team stesso a seconda del caso o scegliendo il chirurgo con cui

il team si sente più a proprio agio. Implementando una tipologia di comunicazione standardizzata nella quale il messaggio di chi parla è ripetuto da chi lo riceve, il comunicatore crea un modello di comunicazione a *loop* stretto in cui entrambe le parti sono ben consapevoli dello stato del messaggio.

Il linguaggio standardizzato è stato lungamente utilizzato nell'industria ad alto rischio per prevenire problemi di comunicazione; questa ulteriore analisi sottolinea la sua applicabilità all'impostazione della sala operatoria.

Il *debriefing* post-operatorio può essere una componente potenzialmente importante di questo processo, durante il quale il team chirurgico può riflettere sull'intervento, discutendo aspetti negativi e positivi che potrebbero trarre beneficio da modifiche o reintervento. Il *debriefing* può consistere semplicemente in una breve discussione, assumendo che sia stato creato un ambiente psicologicamente sicuro. Ogni raccomandazione che ne risulta dovrebbe poi essere implementata nel *briefing* pre-operatorio e/o durante l'intervento.

Creando un processo dinamico, il team chirurgico aumenta l'abilità di identificare e correggere i suoi limiti come anche di riconoscere i suoi punti di forza.

Lo studio del WHO, così come l'analisi di Wong e colleghi [20], ha rilevato che l'équipe riveste un'importanza critica per la comprensione e la compensazione di errori, una constatazione che non può essere intuitiva senza formazione. Quindi, una volta che sono stati creati team stabili, metodi di comunicazione standardizzati e *briefing* efficaci, dovrebbe essere istituito un processo di training formale e di educazione in fattori umani ed errori umani. Se i team chirurgici sono selezionati con cura, questo cambiamento di training fornirà team che faciliteranno la rottura della struttura gerarchica che attualmente ostacola lo sviluppo di programmi efficaci di sicurezza dei pazienti [15].

I clinici devono lavorare a stretto contatto con gli specialisti di fattori umani negli studi futuri. Migliorando i processi già in corso in molte sale operatorie, la sicurezza verrà potenziata e la qualità aumenterà.

■ DISCLOSURE

Gli Autori dichiarano di non avere conflitti di interesse di natura finanziaria.

■ BIBLIOGRAFIA

1. Carthey J, de Leval MR, Reason JT. The human factor in cardiac surgery: errors and near misses in a high technology medical domain. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 300-5
2. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (a cura di). To err is human: building a safer health system. Washington, DC: National Academy Press, 2000
3. Cuschieri A. Nature of human error. Implications for surgical practice. *Ann Surg* 2006; 244: 642-8
4. Kirwan B. A guide to practical human reliability assessment. London: Taylor & Francis, 1994
5. Reason J. Human error. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1990
6. Reason J. Human error: models and management. *BMJ* 2000; 320: 768-70
7. ElBardissi AW, Wiegmann DA, Dearani JA, Daly RC, Sundt TM 3rd. Application of the Human Factors Analysis and Classification System Methodology to the Cardiovascular Surgery Operating Room. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1412-9
8. Wiegmann DA, Shappell SA. A human error approach to aviation accident analysis. The human factors analysis and classification system. Burlington, VT: Ashgate, 2003
9. Arnold B, Roe R. User errors in human-computer interaction. In: Frese M, Ulich E, Dzida W (a cura di). Human Computer Interaction in the Work Place. Amsterdam: Elsevier, 1987; pp. 203-20
10. Frese M, Brodbeck F, Heinbokel T, Mooser C, Schleiffenbaum E, Thiemann P. Errors in training computer skills: on the positive function of errors. *Human-Computer Interaction* 1991; 6: 77-93
11. de Leval MR, Carthey J, Wright DJ, Farewell VT, Reason JT. Human factors and cardiac surgery: a multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119: 661-72
12. Wiegmann DA, ElBardissi AW, Dearani JA, Daly RC, Sundt TM 3rd. Disruptions in surgical flow and their relationship to surgical errors: an exploratory investigation. *Surgery* 2007; 142: 658-65
13. Carthey J, de Leval MR, Wright DJ, Farewell VT, Reason JT. Behavioural markers of surgical excellence. *Safety Sci* 2003; 41: 409-25
14. Sundt TM, Henrickson SE, Cima RR. Approaching process improvement from a human factors perspective: seeking leverage from a systems approach. *Surgery* 2008; 144: 96-8
15. ElBardissi AW, Wiegmann DA, Henrickson S, Wadhwa R, Sundt TM 3rd. Identifying methods to improve heart surgery: an operative approach and strategy for implementation on an organizational level. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34: 1027-33
16. Makary MA, Mukherjee A, Sexton JB, Syin D, Goodrich E, Hartmann E et al. Operating room briefings and wrong-site surgery. *J Am Coll Surg* 2007; 204: 236-43
17. DeFontes J, Surbida S. Preoperative safety briefing project. *Permanente J* 2004; 8: 21-7
18. Leonard M, Graham S, Bonacum D. The human factor: the critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. *Qual Saf Health Care* 2004; 13 (Suppl. 1): 185-190
19. Safe Surgery Saves Lives. The Second Global Patient Safety Challenge. WHO World Alliance for Patient Safety: January 2007
20. Wong DR, Vander Salm TJ, Ali IS, Agnihotri AK, Bohmer RM, Torchiana DF. Prospective assessment of intraoperative precursor events during cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 447-55