

Un sistema informatizzato per la gestione peri-operatoria delle vie aeree: il progetto Vie Aeree Difficili

Ruggero Massimo Corso¹, Matteo Buccioli^{2*}, Vanni Agnoletti¹, Emanuele Piraccini¹, Donata Dal Monte³, Giorgio Gambale⁴

¹ Medico Chirurgo, Anestesia e Rianimazione, AUSL di Forlì, ² Health Information Manager, AUSL di Forlì, ³ Medico Chirurgo, Direttore Medicina Legale e Gestione del Rischio, AUSL di Forlì, ⁴ Medico Chirurgo, Direttore Dipartimento Emergenza, AUSL di Forlì

ABSTRACT

Background. L'inadeguata gestione delle vie aeree, inclusa la mancata identificazione dei rischi, rappresenta un importante fattore di rischio in sala operatoria. Morbilità e mortalità conseguenti all'intubazione difficile ancora oggi sono dovute a carenze organizzative, deficit di comunicazione e inadeguate strategie predittive.

Obiettivi. Il progetto Vie Aeree Difficili (VAD) ha l'obiettivo di permettere l'analisi e il monitoraggio del processo di valutazione e gestione dell'intubazione nelle fasi pre e intra-operatoria con il fine ultimo di ridurre il rischio per il paziente.

Metodi. Previa analisi del processo è stato sviluppato un software basato su un algoritmo *evidence-based* per informatizzare la valutazione pre e intra-operatoria. L'anestesista durante la visita pre-operatoria compila la prima sezione della scheda VAD e ottiene una valutazione in termini di difficoltà prevista di intubazione, resa nota al team chirurgico. Dopo l'intervento viene compilata la sezione post-operatoria della scheda che riporta informazioni sull'esito dell'intubazione, una breve descrizione della tecnica utilizzata ed eventuali complicazioni insorte entro 48 ore dall'intubazione.

Risultati. Nel sistema informatizzato, introdotto nell'ottobre 2010, sono stati inseriti i dati relativi a 4.852 pazienti. Di queste solo 2.717 (56%) sono state compilate sia nella sezione pre-operatoria, sia in quelle post-ope-

rioria. Sono stati rilevati 122 casi di difficoltà previste (4,5%) e 185 casi di difficoltà imprevedute (6,8%); non è stata rilevata alcuna complicanza entro 48 ore. L'incidenza dei casi di difficoltà imprevedute (6,8%) confrontata con le rilevazioni dell'anno precedente effettuate attraverso segnalazione volontaria su scheda cartacea (1,9%) evidenziano l'impatto del sistema tecnologico che ha permesso di rilevare numerosi casi che, pur presentando difficoltà di controllo della via aerea durante l'anestesia, non venivano segnalati.

Limiti. Il sistema segnala un elevato numero di falsi positivi (6,35%); inoltre, non viene completata la sezione post-operatoria delle schede nel 45% dei pazienti.

Conclusioni. Il progetto VAD ha migliorato la valutazione pre-operatoria delle vie aeree di cui esiste dettagliata documentazione nella cartella clinica informatizzata e ha permesso una migliore programmazione delle liste operatorie in relazione alla difficoltà prevista, il monitoraggio dei *near misses* (difficoltà imprevedute) e la possibilità di controllo della via aerea in caso di difficoltà.

Citazione. Corso RM, Buccioli M, Agnoletti V et al. Un sistema informatizzato per la gestione peri-operatoria delle vie aeree: il progetto Vie Aeree Difficili. Evidence 2013;5(1): e1000031.

Ricevuto 2 aprile 2012 | **Accettato** 10 luglio 2012 | **Pubblicato** 28 gennaio 2013

Copyright. 2013 Corso. Questo è un articolo open-access, distribuito con licenza *Creative Commons Attribution*, che ne consente l'utilizzo, la distribuzione e la riproduzione su qualsiasi supporto esclusivamente per fini non commerciali, a condizione di riportare sempre autore e citazione originale.

Fonti di finanziamento. Nessuna.

Conflitti d'interesse. Nessuno dichiarato.

Provenienza. Non commissionato; sottoposto a peer-review.

* E-mail: matteo.buccioli@gmail.com

BACKGROUND

Il Ministero della Salute ha pubblicato nel 2009 un Manuale per la sicurezza in sala operatoria¹ che propone l'adozione delle raccomandazioni e della checklist – *Surgical Safety Check List* (SSCL) – elaborate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nell'ambito del programma *Safe Surgery Saves Lives*. Obiettivo di tali indicazioni è di migliorare qualità e sicurezza degli interventi chirurgici attraverso la standardizzazione dei processi pre-operatori, intra-operatori e post-operatori e l'implementazione degli standard di sicurezza tramite l'applicazione della SSCL.

L'obiettivo numero 6 del manuale riguarda la "gestione delle vie aeree", già identificato dall'OMS un processo fondamentale per la sicurezza del paziente in sala operatoria. Infatti, l'inadeguata gestione delle vie aeree, inclusa l'inadeguata identificazione dei rischi, rappresenta un importante ed evitabile fattore di morbilità e mortalità associate all'anestesia. Infatti il 30% degli incidenti conseguenti esclusivamente all'anestesia è provocato da difficoltà di controllo delle vie aeree; il 70% di tali incidenti determinano danno cerebrale permanente o, addirittura, morte. L'incidenza di intubazione difficile in senso lato è compresa tra lo 0,5 e il 20% ed è influenzata dal tipo di chirurgia (generale, ostetrica, otorinolaringoiatrica) e dal setting assistenziale (intra o extra-ospedaliero)². L'incidenza di difficoltà grave a ventilare in maschera facciale è intorno al 1,4%³; l'incidenza di intubazione fallita associata a difficoltà a ventilare è di circa un caso su 10.000⁴.

Un recente studio francese dimostra che la mortalità legata all'intubazione difficile è ancora oggi dovuta a carenze organizzative, deficit di comunicazione e inadeguata strategie predittive⁵.

Da una prima valutazione sulle procedure utilizzate nell'Azienda USL di Forlì per la valutazione predittiva della difficoltà di gestione delle vie aeree e sulla implementazione delle strategie di gestione peri-operatoria, sono emerse sia numerose criticità, sia la variabilità delle pratiche professionali.

In un sistema di governo clinico finalizzato al miglioramento della qualità, la gestione delle vie aeree in anestesia costituisce una priorità per diverse ragioni:

- frequenza di eventi avversi da VAD misconosciute;
- variabilità dei comportamenti professionali sia in termini di valutazione dei fattori di rischio di VAD, sia in termini di competenza professionale;
- aumento del rischio di complicanze per il paziente.

OBIETTIVI

L'obiettivo principale del progetto VAD è standardizzare l'approccio alla gestione delle vie aeree al fine di ridurre il rischio clinico per il paziente. Obiettivi secondari sono:

- rendere oggettiva e riproducibile la valutazione delle vie aeree effettuata in sede pre-operatoria;
- ridurre il numero di difficoltà impreviste;
- analizzare i comportamenti dei professionisti e implementare l'algoritmo di gestione delle vie aeree;
- monitorare l'intero processo dalla fase pre-operatoria a quella post-operatoria.

METODI

Presso l'Ospedale Morgagni-Pierantoni di Forlì è stato creato un gruppo di lavoro multi-professionale, coordinato dal direttore della U.O. di Anestesia e Rianimazione e costituito da tre medici anestesisti – tra cui un referente dipartimentale per la gestione delle vie aeree – un medico esperto di risk management, due infermieri di anestesia e un ingegnere esperto in data management. Il gruppo di lavoro ha reingegnerizzato il processo e standardizzati gli strumenti per la riduzione del rischio.

Il primo step ha definito le fasi del processo per la gestione delle VAD (figura 1):

- Fase pre-operatoria: l'anestesista valuta, attraverso score validati in letteratura⁶, la probabilità di problematiche conseguenti all'intubazione tracheale;
- Fase intra-operatoria: definire la probabilità di intubazione difficile è fondamentale in sala operatoria. Considerato che l'anestesista che effettua la visita anestesio-

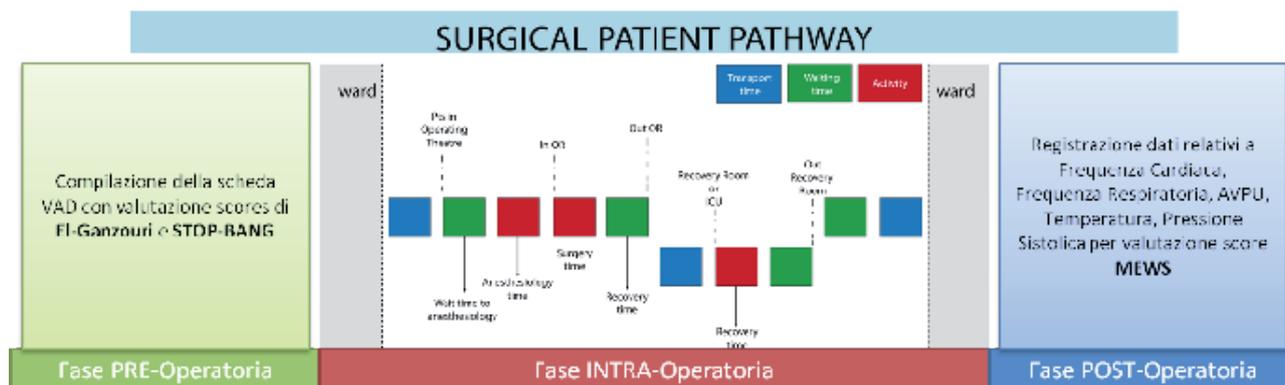


Figura 1. Fasi del processo di gestione della via aeree

gica pre-operatoria non è necessariamente lo stesso che si trova in sala operatoria durante l'intervento chirurgico, tale informazione deve essere disponibile per l'anestesista che si trova con il paziente e l'equipe chirurgica. Tale aspetto viene preso in considerazione anche dalla SSCL⁷;

Tabella 1. Score di el-Ganzouri (adattato da el-Ganzouri, et al⁶)

Variabile	Valutazione	Score
Apertura della bocca (cm)	≥ 4	0
	< 4	1
Distanza tiromentoniera (cm)	> 6.5	0
	6.0 - 6.5	1
	< 6.0	2
Mallampati	I	0
	II	1
	III-IV	2
Movimento del collo	> 90°	0
	80-90°	1
	<80°	2
Prognatismo	si	0
	no	1
Peso corporeo (kg)	< 90	0
	90-110	1
	>110	2
Anamnesi di intubazione difficile	nessuna	0
	dubbia	1
	certa	2

Score ≥ 4: intubazione difficile probabile
Score < 4: intubazione difficile improbabile

• Fase post-operatoria: dopo l'intervento chirurgico è importante conoscere eventuali complicanze dell'intubazione, almeno nelle prime 48 ore.

Il gruppo di lavoro ha utilizzato due score per identificare sia la probabilità di intubazione difficile, sia i pazienti affetti da apnee ostruttive del sonno, che rendono più complessa la gestione delle vie aeree:

• Lo score di El-Ganzouri⁶ (tabella 1), che stima la probabilità di VAD e permette di ridurre i casi di difficoltà imprevista legati a valutazione inadeguata migliorandone la gestione attraverso l'applicazione di opportune strategie pre, intra e post-operatorie.

• Il questionario STOP-BANG⁸ (tabella 2), che identifica i pazienti ad alto rischio di sindrome delle apnee ostruttive del sonno – *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* (OSAS) – il cui riconoscimento precoce permette di ridurre il rischio peri-operatorio.

Oggetto della seconda fase di reingegnerizzazione del processo è stata la definizione di uno strumento informatico a disposizione degli operatori sanitari per rendere fruibile il sistema di raccolta dati. Il sistema informativo integrato dell'Ospedale di Forlì permette una visualizzazione digitale di ogni prestazione erogata al paziente nella struttura sanitaria. All'interno di tale sistema il gruppo di lavoro ha realizzato una scheda ad hoc, collegata ai dati anagrafici del paziente, rendendo la valutazione delle vie aeree completamente informatizzata e integrata nella documentazione del paziente.

Responsabile della compilazione è l'anestesista che durante la visita post-operatoria compila la prima parte della scheda VAD inserendo i dati richiesti per i due score sopra descritti. I dati vengono inseriti in modo codificato per evitare errori o mancanza di dati: sono inoltre presenti indicazioni di supporto per rendere più comprensibile la compilazione della scheda. Quando, al termine della compilazione, il sistema chiede di "chiudere la scheda",

Tabella 2. Questionario STOP-BANG (adattato da Chung F, et al.⁸)

N°	VARIABILE	DOMANDA
1	Russamento	Russi più rumorosamente del parlare o abbastanza da essere udito attraverso una porta chiusa?
2	Stanchezza	Ritieni di essere stanco, affaticato o sonnolento durante il giorno?
3	Osservazione del sonno	Qualcuno ha osservato un arresto del respiro (pausa respiratoria) durante il tuo sonno?
4	Pressione arteriosa	Sei in terapia per ipertensione arteriosa?
5	Indice di Massa Corporea (BMI)	Il tuo BMI è maggiore di 35?
6	Età	Hai più di 50 anni?
7	Circonferenza del collo	Hai una circonferenza del collo maggiore di 40 cm?
8	Genere	Sei maschio?

Rischio di OSAS elevato: risposta sì a 3 o più domande
Rischio di OSAS basso: risposta sì a meno di 3 domande

l'algoritmo genera il risultato per i due score indicando la probabilità di intubazione difficile e la probabilità di OSA. Tale valutazione, legata al paziente attraverso i dati anagrafici, "segue" il paziente in sala operatoria il giorno dell'intervento chirurgico. Accedendo al sistema informativo aziendale, l'equipe chirurgica è in grado di conoscere lo stato predittivo di intubazione del paziente, preparandosi ad ogni evenienza.

Dopo l'intervento, l'anestesista di sala compila la seconda sezione della scheda che riporta informazioni sull'esito dell'intubazione, una breve descrizione della tecnica utilizzata e le eventuali problematiche insorte. La scheda prevede la possibilità di indicare se il professionista ha richiesto l'aiuto di un collega più esperto, informazione interessante per valutare la *learning curve*.

Da gennaio a giugno 2011 il progetto è stato discusso, presentato e condiviso nel corso di iniziative di formazione residenziale realizzate in ospedale. Accanto alla formazione tradizionale di medici e infermieri (10 edizioni di un corso dedicato), sono stati utilizzati altri strumenti (brochure e accesso online ai documenti) per diffondere la procedura e facilitare la modifica delle pratiche professionali.

RISULTATI

Dopo l'introduzione del sistema informatico, nell'ottobre 2010, sono state aperte schede relative a 4.852 pazienti (età media \pm SD: 58 \pm 15,6). Di queste solo 2.717 (56%) sono state compilate sia nella sezione pre-operatoria, sia in quelle post-operatoria. L'incidenza di VAD, ovvero la difficoltà prevista di intubazione, è del 4,5% (122/2.717) mentre la difficoltà imprevista è del 6,8% (185/2.717).

Il sistema permette la completa tracciabilità delle azioni eseguite sul paziente e la descrizione della popolazione (tabella 3), consentendo una valutazione di eventuali aree critiche rispetto alla gestione delle vie aeree. Inoltre consente la tracciabilità dello storico: all'interno del sistema informativo aziendale sono infatti presenti le precedenti schede compilate ed è quindi possibile conoscere, in dettaglio, i risultati delle pregresse valutazioni anche a distanza di mesi o anni, permettendo di implementare un'appropriate strategia per il controllo delle vie aeree, riducendo il rischio di mancata previsione.

DISCUSSIONE

Il sistema sviluppato permette una valutazione oggettiva e riproducibile della difficoltà di controllo delle vie aeree con l'obiettivo di ridurre l'incidenza di difficoltà impreviste che aumentano il rischio di complicanze per il paziente in sala operatoria.

Prima dello sviluppo del sistema informatico i dati erano ottenuti attraverso segnalazione volontaria su

scheda cartacea. L'analisi dei dati relativi a un anno solare (ottobre 2009-ottobre 2010) hanno riportato un'incidenza di difficoltà imprevista pari a 1,9% che, dopo l'introduzione del sistema informatico, è aumentata al 6,8%. Poiché il case-mix della casistica chirurgica e la competenza dei professionisti sanitari non si sono modificati, è lecito dedurre che l'introduzione del sistema ha permesso di evidenziare numerosi casi precedentemente non identificati (*near misses*).

LIMITI

L'incidenza di falsi positivi (difficoltà prevista non rilevata nella pratica) è stata del 6,35%, compatibile con lo score di El Ganzouri e, seppur elevata, clinicamente accettabile a fronte delle conseguenze anche mortali di una mancata previsione di difficoltà. Inoltre, il 45% delle schede manca della sezione post-operatoria, sottolineando il fatto che tale compilazione, a carico dell'anestesista di sala, presenta notevoli margini di miglioramento.

Tra le criticità emerse in corso di implementazione, la

Tabella 3. Dati dell'Ospedale di Forlì

Variabile	Valutazione	N° (%)
Età (anni)	< 60	2.392 (49,3)
	> 60	2.430 (50,1)
	ND	30 (0,6)
Genere	F	2.245 (46,3)
	M	2.577 (53,1)
	ND	30 (0,6)
BMI	> 30	894 (18,5)
ASA	1	1.578 (32,5)
	2	2.366 (48,8)
	3	844 (17,4)
	4	22 (0,4)
	ND	42 (0,9)
Mallampati	1	2.389 (49,2)
	2	1.816 (37,4)
	3	546 (11,3)
	4	68 (1,4)
	ND	33 (0,7)
Cormak	1	1.312 (48,3)
	2	182 (6,7)
	3	154 (5,7)
	4	27 (1)
	ND	1.042 (38,3)

ND = Dati non disponibili

resistenza dei professionisti all'utilizzo dello strumento informatizzato considerato *time consuming*; in realtà l'analisi dei tempi durante la visita ambulatoriale, non ha mostrato differenze significative rispetto allo standard. Ovviamente, rispetto ai tempi necessari per l'implementazione, sono stati necessari diversi incontri formativi finalizzati all'addestramento del personale al corretto utilizzo dello strumento.

CONCLUSIONI

Facendo eco al manuale per la sicurezza in chirurgia dell'OMS, nell'ottobre 2009 il Ministero della Salute ha pubblicato un analogo documento, introdotto in Emilia Romagna nel 2012⁹. L'obiettivo numero 6 di tale documento, dedicato alla gestione delle vie aeree, sottolinea l'importanza della valutazione pre-operatoria per ridurre le difficoltà impreviste, oltre la necessità di registrare i parametri di valutazione e la descrizione della facilità o difficoltà nella scheda anestesologica. Di fatto, il progetto VAD ha raggiunto tale obiettivo.

Anche se la trasferibilità dei risultati richiede una validazione multicentrica, il sistema ha permesso di valutare diversi indicatori: incidenza di difficoltà prevista, incidenza di difficoltà imprevista, complicanze immediate e precoci (entro 48 ore).

L'introduzione del sistema ha consentito di migliorare la valutazione pre-operatoria delle vie aeree di cui esistono dettagliate informazioni nella cartella clinica informatizzata, una migliore programmazione delle liste operatorie in funzione della difficoltà prevista, il monitoraggio dei *near misses* e la possibilità in caso di difficoltà di controllo della via aerea di rilasciare al paziente una relazione (*airway alert card*) da presentare in caso di intervento in altra sede.

CONTRIBUTO DEGLI AUTORI

Ideazione e disegno dello studio: Ruggero Massimo Corso, Giorgio Gambale

Acquisizione, analisi e interpretazione dei dati: Ruggero Massimo Corso, Matteo Buccioli, Vanni Agnoletti, Emanuele Piraccini

Stesura dell'articolo: Ruggero Massimo Corso, Matteo Buccioli, Vanni Agnoletti, Emanuele Piraccini, Giorgio Gambale

Revisione critica di importanti contributi intellettuali: Ruggero Massimo Corso, Matteo Buccioli, Vanni Agnoletti, Donata Dal Monte, Giorgio Gambale

BIBLIOGRAFIA

1. Ministero della Salute. Manuale per la sicurezza in sala operatoria: Raccomandazioni e Checklist. Disponibile a www.ministerosalute.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1119_allegato.pdf. Ultimo accesso: 28 gennaio 2013.
2. Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili"; IRC e SARNePI;

Task Force. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiol* 2005;71:617-57.

3. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 2006;105:885-91

4. Heard AM, Green RJ, Eakins P. The formulation and introduction of a "can't intubate, can't ventilate" algorithm into clinical practice. *Anaesthesia* 2009;64:601-8.

5. Auroy Y, Benhamou D, Péquignot F, Bovet M, Jouglu E, Lienhart A. Mortality related to anaesthesia in France: analysis of deaths related to airway complications. *Anaesthesia* 2009;64:366-70.

6. el-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD. Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg* 1996;82:1197-204

7. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP et al. Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009;360:491-9.

8. Chung F, Elsaid H. Screening for obstructive sleep apnea before surgery: why is it important? *Curr Opin Anaesthesiol* 2009;22:405-11.

9. Regione Emilia Romagna, Agenzia sanitaria e sociale regionale. Raccomandazioni per la sicurezza in sala operatoria. Disponibile a: http://asr.regione.emilia-romagna.it/wcm/asr/aree_di_programma/accreditamento/gr_fun/pr_gest_rischio/pubblicazioni/racc_sala_oper/link/Raccomandazioni_SO.pdf. Ultimo accesso: 28 gennaio 2013.

10. Subbe CP, Kruger M, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *Quarterly Journal of Medicine* 2001;94:521-6.