

Standardizzazione delle procedure di trasporto del paziente critico ricoverato in terapia intensiva: studio osservazionale su 68 trasporti intraospedalieri

Standardization of procedures for the transport of critically ill patients in intensive care: observational study of 68 intra-hospital transport

Alberto Lucchini, Coordinatore Infermieristico Terapia intensiva generale, Dipartimento di emergenza e Urgenza – Azienda Ospedaliera S.Gerardo, Monza, Coordinatore didattico e Professore a contratto Master di I° livello Scienze infermieristiche di Anestesia e Terapia Intensiva, Università degli Studi di Milano-Bicocca

Stefano Elli, Roberto Gariboldi, Pancrazio Tundo, Valentina Doni, Christian De Felippis, Petronilla Corsaro, Alice Bertin, Giacobelli Matteo, Simona Vimercati. Infermieri, Terapia intensiva generale, Dipartimento di emergenza e Urgenza, Azienda Ospedaliera S.Gerardo, Monza

Riassunto

Scopo: valutare i benefici di un nuovo sistema per il trasporto del paziente critico. Il sistema è basato sull'utilizzo di una tavola radio compatibile abbinata ad un dispositivo per l'alloggiamento delle apparecchiature elettromedicali che viene agganciato alla tavola sopra le gambe del paziente.

Materiali e metodi: studio di tipo osservazionale su 50 pazienti ricoverati in Terapia Intensiva ventilati invasivamente, sottoposti a 68 trasporti intraospedalieri verso il dipartimento di radiodiagnostica.

Risultati: il rapporto medio pO_2/FiO_2 pre-trasporto è stato di $218.2 (\pm 95.31)$, quello post trasporto di $220.8 (\pm 103.5 - p 0.717)$. Non si sono verificate differenze significative pre/post trasporto per quanto riguarda i seguenti parametri vitali: HR (differenza pre/post $p=0.345$), sABP ($p=0.696$), mABP ($p=0.631$), $SatO_2a$ ($p=0.241$), RR ($p=0.454$), FiO_2 ($p=0.013$), PEEP ($p=0.754$), PSV ($p=0.005$). Non si sono registrate complicanze relative alla dislocazione di presidi medicali (linee infusionali, drenaggi toracici, via aerea artificiale). L'instabilità emodinamica, identificata come il cambiamento di più del 10% del valore basale, si è verificata in 7 trasporti (9,4%). L'instabilità respiratoria, con incremento della FiO_2 di più del 10% dal valore basale, si è verificata in 3 trasporti (4%). Il tempo totale medio di trasporto dalla preparazione al ripristino è stato nei 68 trasporti di 100 minuti (DS $\pm 44,81$ - Range 35-215 min.). Nel campione in studio 6 trasporti (8%) hanno riguardato pazienti sottoposti a circolazione extracorporea.

Conclusioni: l'adozione di procedure standardizzate e l'utilizzo di un sistema di trasporto di tipo "plug and play", permette di trasportare pazienti critici riducendo le complicanze potenzialmente indotte dalla movimentazione.

Parole chiave: Trasporto Intraospedaliero, ARDS, Pazienti Critici, Trasporto Protetto.

Abstract

Aim: to evaluate the benefits of a new transport system for critically ill patients. The system is based on the use of a X-Ray compatible table combined with a support structure for electrical equipment placed over the patient's legs and fixed to the table itself.

Methods and materials: observational study on 50 invasive ventilated ICU patients, subjected to 68 in-hospital transports to the X-Ray department.

Results: the average pre-transport pO_2/FiO_2 was $218.2 (\pm 95.31)$ and $220.8 (\pm 103.5 - p 0.717)$ after the transport. There were no significant pre/post transport differences relevant to the following vital signs: HR (difference pre/post $p = 0.345$), sABP ($p = 0.696$), MABP ($p = 0.631$), Arterial O_2 saturation ($p = 0.241$), RR ($p = 0.454$), FiO_2 ($p = 0.013$), PEEP ($p = 0.754$), PSV ($p = 0.005$). There were no complications related to the location of medical aids (infusion lines, chest drains, artificial airway). Haemodynamic instability, identified as a change of more than 10% of baseline, occurred in 7 transports (9.4%). Respiratory instability, with increased FiO_2 more than 10% from baseline, occurred in 3 transports (4%). The overall average transport time, from preparation to recovery, was of 100 minutes (SD ± 44.81 - range 35-215 min). 6 in the study sample transports (8%) involved patients undergoing extracorporeal circulation.

Conclusions: the adoption of standardized procedures and the use of a transport system "plug and play" allows you to transport critically ill patients, potentially reducing complications caused by moving and handling.

Key word: In-hospital Transport, ARDS, Critically Ill Patients, Safety Transport.

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO 05-01-2012

ACCETTATO 23-04-2012

GLI AUTORI DICHIARANO DI NON AVER CONFLITTO DI INTERESSI. NON È STATO RICEVUTO ALCUN FINANZIAMENTO DIRETTO O INDIRETTO PER LA RICERCA.

CORRISPONDENZA PER RICHIESTE:

ALBERTO LUCCHINI, a.lucchini@hsgerardo.org

Introduzione

Il trasporto del paziente critico intra ed extraospedaliero è identificato come un evento potenzialmente pericoloso.^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} La sicurezza del paziente durante tale manovra è correlata alla programmazione ed alla standardizzazione delle procedure di trasporto. I principali trasporti intraospedalieri coinvolgono 3

categorie di pazienti: pazienti ricoverati in terapia intensiva che hanno necessità di essere trasportati in aree diagnostiche (radiologia) o terapeutiche (sala operatoria), pazienti che devono accedere alla terapia intensiva da aree di emergenza o da reparti non intensivi, pazienti ricoverati in T.I. che non necessitano più di cure intensive (trasporto di dimissione). I trasporti intraospedalieri, pur

Figura 1. Sistema di trasporto vuoto



Figura 2. Paziente alloggiato sul sistema in sala TAC



essendo trasporti secondari e quindi programmabili, possono esporre il paziente ad un peggioramento delle condizioni cliniche.^{11,12,13,14,15,16,17}

I fattori predisponenti e le caratteristiche delle complicanze indotte dal trasporto sono stati individuati nello studio di Beckmann.¹ Tra i più importanti si evidenziano fattori quali: la mancanza di programmazione, l'inefficace comunicazione tra lo staff clinico-assistenziale, i malfunzionamenti dei presidi elettromedicali o complicanze come la perdita di linee infusionali o del controllo delle vie aeree.¹²

Il nostro centro utilizza da più di 15 anni la diagnostica TAC come importante mezzo per la diagnosi e il monitoraggio della patologia polmonare acuta. La necessità di trasportare pazienti con ARDS in sala TAC ci ha indotto ad elaborare un protocollo di trasporto che rispettasse le raccomandazioni della letteratura. Abbiamo scelto di utilizzare per il trasporto di questi pazienti una tavola rigida radio compatibile abbinata ad un sistema rimovibile, da noi progettato e realizzato, che permettesse l'alloggiamento stabile delle apparecchiature elettromedicali.¹⁸ (Figura 1-2)

L'utilizzo di un piano rigido a cui assicurare il paziente permette di ridurre i traumi indotti dallo spostamento tra un piano e l'altro (passaggio letto degenza/lettino TAC) che spesso sono causa di eventi avversi [1] e offre un supporto stabile a cui fissare linee infusionali, vie aeree, drenaggi.¹

La presenza di una tavola spinale consente l'applicazione di una struttura

metallica solida con il paziente in cui trovano alloggiamento tutte le apparecchiature necessarie durante il trasporto. Una scatola di derivazione integrata nella struttura permette di erogare energia a tutti gli apparecchi tramite un'unica fonte di alimentazione elettrica.

L'assemblaggio del sistema richiede un discreto tempo tecnico di preparazione, che viene però speso in ambiente protetto (Terapia Intensiva). Il maggior impegno richiesto in questa fase è compensato dal vantaggio che si ha in sala diagnostica, dove il sistema plug and play (unico cavo di connessione gas ed elettrico) consente di alimentare tutte le apparecchiature, mentre il gruppo "paziente più apparecchi elettromedicali" consiste in un unicum la cui movimentazione risulta estremamente facilitata. Tutta la procedura di preparazione è gestita in autonomia dall'infermiere responsabile dell'assistenza su quel paziente.

Tabella 1. Popolazione investigata

	media	SD	Range
età	62,51	(±16,32)	20-86
degenza	21,91	(±22,28)	2-114
uomini-donne	35-15		
Patologia ingresso			
ARDS-			
insuff.respiratoria	30	60%	
Shock settico	12	24%	
Altre patologie	8	16%	

Materiali e Metodi

Lo studio, di tipo osservazionale, è stato effettuato su 50 pazienti in ventilazione invasiva sottoposti a 68 trasporti intraospedalieri verso il dipartimento di radiodiagnostica. Tutti i trasporti si sono svolti all'interno dell'Azienda, senza l'utilizzo di un centro mobile di rianimazione. Il dipartimento di radiodiagnostica è ubicato sullo stesso piano e dista circa 250 metri dalla Terapia Intensiva. Le caratteristiche della popolazione in studio sono riportate in tabella 1.

In tutti i pazienti sono stati registrati i seguenti parametri vitali attraverso il sistema di monitoraggio ed acquisizione dati Innovian® (DraegerMedical™): frequenza cardiaca (FR), pressione arteriosa sistolica (ARTs), pressione arteriosa media (ARTm), saturazione arteriosa capillare (SatO₂ ar), frequenza respiratoria (RR), concentrazione inspiratoria di ossigeno (FiO₂), volume corrente espiratorio (TV), livello di pressione assistita (PSV), pressione positiva di fine espirazione (PEEP). Tutti i parametri vitali sono stati acquisiti prima della partenza per il trasporto e al rientro in terapia intensiva. I dati emogasanalitici pO₂, pCO₂, pH sono stati registrati prima della partenza per il trasporto e al rientro in terapia intensiva.

Gli infermieri hanno compilato al termine del trasporto una scheda dati con i seguenti dati:

- Tempo di trasporto totale, Tempo di preparazione per il trasporto e tempo di ripristino, tempo trascorso in diagnostica

Tabella 2. Dettaglio tempi di trasporto per esame

esame	numero trasporti (%)	Tempo medio trasporto in minuti (SD)	Range
TAC TB	25 (36,8%)	114 (±47.37)	44-215
TAC polmone	18 (26,5%)	90 (±37.04)	35-180
TAC addome	13 (19,1%)	87 (±27.46)	50-130
TAC cranio	5 (7,35)	61 (±20.25)	50-115
angiotac	1 (1,55)	53 (±22.35)	
TAC pet	6 (8,8%)	171 (± 32.20)	110-210

Tabella 3. Rpporto pO₂/FiO₂ dei pazienti sottoposti a trasporto

	pO ₂ /FiO ₂ pre	O ₂ /FiO ₂ post	%var	p.val
media	218,22	220,87	2,98 ns	
Dev.st	95,31	103,52	31,41	Dev.st
Range	43-414	50-464	-49,76-106,52	

- Monitoraggio utilizzato
- Sistema di trasporto, numero di pompe infusionali, tipo di ventilatore
- Numero di farmaci vasoattivi
- Numero di drenaggi toracici
- Tipo di ventilazione
- Complicanze correlate al trasporto.

Le complicanze da descrivere sono state così catalogate:

- Problematiche elettriche relative alle batterie delle apparecchiature elettromedicali.
- Dislocazione di cateteri vascolari.
- Dislocazione della via aerea artificiale.
- Instabilità emodinamica (cambio di più del 10% dei dati basali pre-trasporto relativamente a FR, ARTs e ARTm).
- Instabilità respiratoria (cambio di più del 20% dei dati basali pre-trasporto relativamente a SatO₂, PEEP, RR e TV).
- Tempi di attesa non programmati al di fuori della terapia intensiva.
- Insorgenza di lesioni cutanee legate all'utilizzo di un piano rigido.

I sistemi di monitoraggio utilizzati nei tra-

sporti erano: monitor PROPAQ encore multiparametrico mod. A2000™ e Draeger-Infinty XL9000™. I ventilatori polmonari utilizzati sono della ditta Draeger™, modelli Oxilog 3000™, Evita XL™. I farmaci in infusione continua in siringa sono stati somministrati con pompe infusionali della ditta Fresenius modello Pilot C™.

Risultati

Il tempo totale medio di trasporto dalla preparazione al ripristino è stato di 100 minuti (DS ±44,81 min., Range 35-215 215 min). La tabella 2 illustra i tempi di trasporto relativi alle diverse tipologie di esami diagnostici effettuati.

Il dettaglio dei tempi medi suddivisi nelle varie fasi che hanno costituito il trasporto è così riassumibile:

- preparazione in T.I.: 27,40 minuti (DS±15,57),
- trasporto verso l'area diagnostica: 5,72(±2,65),

- tempo in sala diagnostica: 35,17 (±24,54),
- trasporto di rientro: 6,77(±7,03),
- tempo di ripristino in T.I.: 24,93 (±14,56).

La tabella 3 riporta i dati relativi al rapporto pO₂/FiO₂ pre e post trasporto. Il rapporto pO₂/FiO₂ è uno degli indicatori di gravità dell'insufficienza respiratoria.

Le modalità di ventilazione invasiva utilizzate sono state: 20 pazienti (26,7%) in Volume controllato, 8 pazienti (9,3%) in BiPAP pura, 30 pazienti (40%), in Bipap/PSV [Sigh 0.5-1 a/m], 4 pazienti (4,3) in Pressione di supporto e 6 pazienti (8%) in CPAP. Il supporto ventilatorio è stato erogato in 60 trasporti (88%) con Oxilog 3000™ e in 8 trasporti (12%) con Evita XL™.

Il supporto farmacologico erogato in pompa a siringa era assente in 5 trasporti (7%), 7 pazienti (10%) sono stati trasportati con pompa a siringa attiva, 25 pazienti (37%) con 2 pompe, 13 pazienti (19%) con 3 pompe, 18 pazienti (26%) con 4 o più pompe a siringa. I farmaci vasoattivi (dopamina, dobutamina, noradrenalina e adrenalina) erano assenti in 38 trasporti (56%), un farmaco vasoattivo era presente in 19 casi (28%), due farmaci in 10 casi (15%), 3 farmaci in uno solo caso (1%). I trasporti senza drenaggi toracici sono stati 60 (88%), 3 con un drenaggio (4%), 4 con due drenaggi (6%), 1 con tre drenaggi (1%). In 68 trasporti (100%) il monitoraggio minimo era composto da: ECG, PA in continuo e saturimetria capillare arteriosa. In 6 trasporti (9%) è stato utilizzata la capnometria ed il monitoraggio della temperatura interna.

Il team di trasporto in 68 trasporti (100%) era composto da 1 rianimatore,

Tabella 4 : parametri fisiopatologici pre-post trasporto

	HR			ARTs			ARTm			SatO ₂ art.		
	Pre	post	%Var.	Pre	post	%Var.	Pre	post	%Var.	Pre	post	%Var.
MEDIA (SD)	89.09 ±21.27	90.35 ±22.12	2.16 ±13.37	126.80 ±24.80	127.76 ±23.52	2.28 ±16.86	80.51 ±18.22	80.53 ±12.12	1.49 ±16.51	98.11 ±2.58	97.73 ±2.70	-0.34 ±2.87
Range	46-157	49-183		71-201	81-195		49-126	54-120		88-100	89-100	
P.value pre-post		0.345			0.696			0.987			0.241	
	Fr			FiO ₂			Pressione supporto (22pz.)			PEEP		
	Pre	post	%Var.	Pre	post	%Var.	Pre	post	%Var.	Pre	post	%Var.
MEDIA (SD)	20.21 ±8.64	19.77 ±9.03	-0.24 ±5.43	56.33 ±20.34	58.87 ±22.37	2.93 ±10.04	9.10 ±4.33	10.08 ±4.11	0.98 ±2.38	8.04 ±4.62	8.01 ±4.58	-0.03 ±0.73
Range	4-63	4-71		30-100	30-100		0-20	0-20		0-20	0-20	
P.value pre-post		0.454			0.013			0.005			0.754	

Tabella 5. Suddivisione campione in base alla modalità ventilatoria

	pO ₂ /FiO ₂		p.value	HR	p.value pre-post parametri					
	pre	post			ARTs	ARTm	sat O ₂	Fr	fio2	peep
ventilazione controllata	167.80 (±87.71.)	176.09 (±39.10)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ventilazione assistita	247.72 (±87.71)	250.83 (±106.98)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ECMO	82,90 (±25,40)	89,40 (±18,40)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1 infermiere e 1 operatore sociosanitario. 6 trasporti (9%), relativi ai pazienti in circolazione extracorporea respiratoria (ECMO extracorporeal membrane oxygenation) sono stati effettuati da 2 rianimatori, 2 infermieri ed 1 operatore sociosanitario.

Le complicanze registrate sono state così catalogate:

- *Problematichette elettriche relative alle batterie delle apparecchiature elettromedicali: 0*
- *Dislocazione di cateteri vascolari: 0*
- *Dislocazione della via aerea artificiale: 0*
- *Instabilità emodinamica in 7 trasporti (10%) con necessità di incremento dei farmaci vasoattivi presenti*
- *Instabilità respiratoria in 3 trasporti (4%) con incremento della FiO₂ di più del 10% dal valore basale*
- *Tempi di attesa non programmati al di fuori della terapia intensiva in 2 trasporti (3%).*
- *Non si sono verificate complicanze maggiori quali Arresto Cardio-circolatorio o decesso del paziente.*

Nella tabella 4 sono riportati i risultati relativi al confronto tra i parametri registrati pre-transporto ed al rientro in reparto.

Nell'analisi dei dati i pazienti sono stati suddivisi in base al supporto ventilatorio erogato. La tabella 6 riepiloga il rapporto pO₂/FiO₂ dei pazienti in ventilazione controllata versus i pazienti in ventilazione assistita, vengono anche indicati i valori di differenza statistica pre-post nei parametri investigati. In 6 trasporti, che hanno riguardato 5 pazienti, era applicata la circolazione extracorporea respiratoria (ECMO).

Discussione

Numerosi studi descrivono il trasporto del paziente critico come un evento potenzialmente pericoloso nel piano di cura del paziente critico. [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Nella nostra attività clinica quotidiana i trasporti intra ospedalieri vengono effet-

tuati per necessità diagnostiche e per l'esecuzione di procedure non eseguibili in terapia intensiva. L'utilizzo della diagnostica TAC nella nostra struttura è enormemente aumentato negli ultimi 15 anni; la TAC viene utilizzata nello studio del paziente con ARDS, nello studio del paziente con complicanze addominali e recentemente, con l'introduzione della PET-TAC, anche nella ricerca del focolaio infettivo nel paziente afflitto da shock settico.

Alla fine degli anni 90, la necessità di utilizzare la diagnostica TAC anche nei pazienti sottoposti a supporto respiratorio extracorporeo ci ha indotto a progettare un sistema di trasporto che permettesse il trasporto in sicurezza del paziente critico.

Nello studio di Beckmann¹ ed in altri^{19,20,21} si evidenzia come più di un terzo dei pazienti oggetto di quello studio abbia subito un deterioramento dei parametri vitali come conseguenza del trasporto. Nel nostro studio non vi erano differenze significative nella registrazione dei parametri vitali pre e post trasporto. Il mantenimento della stabilità dei parametri secondo la nostra opinione, viene garantito dalla possibilità di mantenere inalterato durante il trasporto il setting di cura che il paziente ha a disposizione in terapia intensiva. La continuità del supporto farmacologico (farmaci vasoattivi e sedazione) è stata garantita dal fatto che i farmaci sono stati infusi, durante il trasporto, con la medesima pompa a siringa utilizzata in ICU.

In letteratura alcuni autori suggeriscono l'utilizzo di ventilatori con caratteristiche pneumatiche paragonabili a quelle dei ventilatori da terapia intensiva per il trasporto del paziente con ARDS.²²

Il rapporto pO₂/FiO₂ è un indicatore, insieme ad altri parametri della gravità dell'insufficienza respiratoria. Un rapporto pO₂/FiO₂ compreso tra 200 e 300 è indice di insufficienza respiratoria. Un rapporto inferiore a 200 è espressione della presenza di ARDS. Il rapporto medio dei pazienti trasportati è stato di

212, con una PEEP media di 8.94 cmH₂O, evidenziando una popolazione osservata con importanti problematiche respiratorie. Nonostante questo quadro di gravità i trasporti si sono svolti senza complicanze.

Il mantenimento dei parametri respiratori è stato possibile grazie all'utilizzo di 2 differenti tipologie di ventilatori polmonari della ditta Draeger MedicalTM: Evita XLTM e Oxilog 3000TM (ventilatore da trasporto). Il ventilatore Evita XL è un ventilatore da terapia intensiva dotato di batterie. Il nostro sistema di trasporto è stato costruito sulle dimensioni di tale ventilatore per permetterne la trasportabilità.

La maggior parte di questi pazienti è stata trasportata con il ventilatore Oxilog 3000TM che si è dimostrato un ventilatore in grado di fornire un supporto respiratorio paragonabile a quello fornito da ventilatori nati espressamente per la terapia intensiva.

Eventi avversi come il dislocamento della via aerea artificiale o la rimozione di un catetere vascolare non si sono mai verificati, in contrasto a quanto riportato in vari studi precedenti.²³ Riteniamo che questo risultato derivi dall'utilizzo della tavola radio compatibile che impedisce, durante la movimentazione, le possibilità di errori da parte degli operatori.

Non si sono avuti problemi relativi alle apparecchiature elettromedicali. Tutte le apparecchiature utilizzate durante i trasporti erano dotate di indicatore di carica della batteria. L'autonomia delle apparecchiature nelle sale di radiodiagnostica è stata garantita dal singolo cavo di alimentazione del sistema di trasporto, come suggerito dalle raccomandazioni finali presenti nello studio di Beckmann ed in quello di Link.^{1,20}

All'interno della nostra terapia intensiva per ogni turno, sono identificate le figure che in caso di necessità effettueranno il trasporto. La formazione dei professionisti è avvenuta con un apposito iter formativo come suggerito da alcuni studi.^{1,24,25,26m} La scelta di far trasportare il

Foto 3: dettaglio alloggiamento circuito ECMO



paziente al personale operante in ICU contribuisce a mantenere la continuità terapeutico-assistenziale e limitare il rischio di deficit informativi. Infine, 6 trasporti (9%) su 68 hanno riguardato pazienti in supporto respiratorio extracorporeo (ECMO) con pompa centrifuga Rotaflow™ e circuito PLS - Maquet™ (Flusso ematico extracorporeo medio 2.98 ± 2.13 litri/minuto, Flusso Gas medio 5.10 ± 2.41 litri/minuto). Anche in questa sottoclasse di trasporti si è riscontrata una sostanziale stabilità dei parametri vitali pre/post trasporto. Il tempo medio di trasporto dei pazienti in ECMO è stato di 159 minuti (± 16). La figura 3 illustra l'alloggiamento del circuito ECMO sul sistema di trasporto.

Conclusioni

Il sistema da noi sviluppato, abbinato alla standardizzazione della procedura di trasporto, ci ha permesso di effettuare 68 trasporti senza complicanze maggiori. L'abbinamento della tavola rigida radio compatibile con il sistema di alloggiamento delle apparecchiature ha consentito una riduzione dei tempi trascorsi al di fuori della terapia intensiva, permettendo inoltre la ridu-

zione delle complicanze correlate alla movimentazione manuale del paziente. La possibilità di utilizzare un'unica alimentazione elettrica e di gas medicale ha consentito di evitare l'insorgenza di eventi avversi relativi all'utilizzo delle apparecchiature elettromedicali. Il ventilatore da trasporto Oxilog 3000 Draeger™ ha permesso la trasportabilità di pazienti con problematiche respiratorie anche importanti, offrendo performance pneumatiche sovrapponibili a quelle di un ventilatore specifico per Terapia Intensiva. La procedura di trasporto ha permesso la movimentazione senza eventi avversi di pazienti in supporto respiratorio extracorporeo con risultati sovrapponibili a quelli di altri studi presenti in letteratura.^{27,28,29]} Partendo dall'esperienza maturata nei trasporti intraospedalieri, è stata allestito un team per l'impianto del ECMO in altri ospedali ed il relativo trasporto verso il nostro centro.³⁰ È nostra intenzione investigare in futuro le eventuali complicanze tardive legate all'utilizzo della tavola radio compatibile che, per il tempo di trasporto, obbliga il paziente in posizione supina.

Bibliografia

1. BECKMANN U, GILLIES DM, BERENHOLTZ SM, WU AW, PRONOVOST P.- Incidents relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients. *Intensive Care Med* 2004; 30:1579-1585
2. BARRY PW, RALSTON C. - *Adverse events occurring during interhospital transfer of the critically ill.* *Arch Dis Child* 1994, 71:8-11
3. BION JF, EDLIN SA, RAMSAY G, MCCABE S, LEDINGHAM IM- *Validation of a prognostic score in critically ill patients undergoing transport.* *Br Med J Clin Res Ed* 1995; 291:432-434
4. BURTYNYK S. *Secondary transportation of critically ill people? implications for nurses and the need for specialist training.* *Intensive Crit Care Nurs* 1992; 8:234-239
5. DUKE GJ, GREEN JV. - *Outcome of critically ill patients undergoing interhospital transfer.* *Med J Aust* 2001; 174:122-125
6. EDGE WE, KANTER RK, WEIGLE CG, WALSH RF. - *Reduction of morbidity in interhospital transport by specialized pediatric staff.* *Crit Care Med* 1994; 22:1186-1191
7. EHRENWERTH J, SORBO S, HACKEL A. *Transport of critically ill adults.* *Crit Care Med* 1996;14:543-547
8. EVANS JS, HOTTER A. *A novel equipment bridge for helicopter transport of critically ill patients.* *Anaesth Intensive Care* 1994; 22:284-287
9. FROMM RE JR, DELLINGER RP. *Transport of critically ill patients.* *J Intensive Care Med* 1992; 7:223-233
10. GEBREMICHAEL M, BORG U, HABASHI NM, COTTINGHAM C, CUNSOLO L. et al. *Interhospital transport of the extremely ill patient: the mobile intensive care.* *Crit Care Med.* 2000 ;28(1):79-85
11. BRAMAN SS, DUNN SM, AMICO CA, MILLMAN RP. *Complications of intrahospital transport in critically ill patients.* *Ann Intern Med* 1987; 107:469-473 23.
12. BALTOPOULOS G, ANTHOPOULOS L, KARVOUNTZIS G. *Intrahospital transportation: monitoring and risks.* *Intensive Crit Care Nurs* 1996;12:183-186
13. EVANS A, WINSLOW EH. *Oxygen saturation and hemodynamic response in critically ill, mechanically ventilated adults during intrahospital transport.* *Am J Crit Care* 1995; 4:106-111
14. HURST JM, DAVIS K JR, JOHNSON DJ, BRANSON RD, CAMPBELL RS, BRANSON PS. *Cost and complications during in-hospital transport of critically ill patients: a prospective cohort study.* *J Trauma* 1992; 33:582-585
15. KALISCH BJ, KALISCH PA, BURNS SM, KOCAN MJ, PRENDERGAST V *Intrahospital transport*

- of neuro ICU patients. *J NeurosciNurs* 1995; 27:69-77
16. LINK J, KRAUSE H, WAGNER W, PAPADOPOULOS G. *Intrahospital transport of critically ill patients*. *CritCare Med* 1990; 18:1427-1429
 17. STEARLEY HE. *Patients' outcomes: intrahospital transportation and monitoring of critically ill patients by a specially trained ICU nursing staff*. *Am J Crit Care* 1998; 7:282-287
 18. A.LUCCHINI, E.ASNAGHI, V.DONI, G.PELUCCHI, S.VILLA, et al. - *Il Trasporto del paziente adulto*. *Minerva anesthesiologica* 2006;72(suppl. 3 al n.6):99-105
 19. CARUANA M, CULP K. *Intrahospital transport of the critically ill adult: a research review and implications*. *DimensCrit Care Nurs* 1998; 17:146-156
 20. LINK J, KRAUSE H, WAGNER W, PAPADOPOULOS G. *Intrahospital transport of critically ill patients*. *Crit Care Med* 1990; 18:1427-1429
 21. TAN TK. *Interhospital and intrahospital transfer of the critically ill patient*. *Singapore Med J* 1990; 38:244-248
 22. BARTON AC, TUTTLE-NEWHALL JE, SZALADOS JE. *Portable power supply for continuous mechanical ventilation during intrahospital transport of critically ill patients with ARDS*. *Chest* 1997; 112:560-563
 23. BECKMANN U, GILLIES DM *Factors associated with reintubation in intensive care: an analysis of causes and outcomes*. *Chest* 2001; 120:538-542
 24. SMITH I, FLEMING S, CERNAIANU A. *Mishaps during transport from the intensive care unit*. *Crit Care Med* 1990; 18:278-281
 25. BECKMANN U, WEST LF, GROOMBRIDGE GJ, BALDWIN I, HART GK, et al. *The Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care: AIMS-ICU. The development and evaluation of an incident reporting system in intensive care*. *Anaesth Intensive Care* 1996; 24:314-319
 26. BECKMANN U, BALDWIN I, HART GK, RUNCIMAN WB. *The Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care: AIMS-ICU. An analysis of the first year of reporting*. *Anaesth Intensive Care* 1996; 24:320-329
 27. FOLEY DS, PRANIKOFF T, YOUNGER JG, SWANIKER F, HEMMILA MR et al. *A review of 100 patients transported on extracorporeal life support*. *ASAIO J*. 2002;48(6):612-9
 28. ZIMMERMANN M, BEIN T, PHILIPP A, IITNER K, FOLTAN M. et al. *Interhospital transportation of patients with severe lung failure on pumpless extracorporeal lung assist*. *Br J Anaesth*. 2006;96(1):63-6
 29. LINDÉN V, PALMÉR K, REINHARD J, WESTMAN R, EHRÉN H. et al. *Inter-hospital transportation of patients with severe acute respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation-national and international experience*. *Intensive Care Med*. 2001; 27(10):1643-8
 30. ISGRÒ S, PATRONITI N, BOMBINO M, MARCOLIN R, ZANELLA A et al. - *Extracorporeal membrane oxygenation for interhospital transfer of severe acute respiratory distress syndrome patients: 5-year experience*. - *Int J Artif Organs*. 2011;34(11):1052-60

www.aniarti.it