

Alterazione dei parametri vitali durante il trasporto in ambulanza ed in idroambulanza: studio di coorte prospettico

Alteration of vital signs during transport in ambulance and hydroambulance: prospective cohort study

■ MANUELA NORDIO¹, NICOLA BORTOLI², PIERLUIGI BADON³, SARA BUCHINI⁴

¹ Infermiera, Cardiologia, Ospedale SS Giovanni e Paolo, Azienda ULSS 3 Serenissima, Venezia

² Medico, Centrale Operativa 118 SUEM Mestre-Venezia, Azienda ULSS 3 Serenissima, Mestre-Venezia

³ Infermiere, Tutor didattico, Corso di Laurea in Infermieristica, Università degli Studi di Padova

⁴ Infermiera, PO Responsabile settore EBM ed EBP e dello sviluppo professionale ed organizzativo, SC Direzione delle Professioni Sanitarie, IRCCS Burlo Garofolo, Trieste



RIASSUNTO

Introduzione: diversi studi hanno dimostrato che il trasporto in ambulanza provoca un aumento in pochi secondi di frequenza cardiaca, pressione sanguigna e livelli degli ormoni dello stress nel plasma.

Obiettivo: analizzare se il trasporto in ambulanza e anche in idroambulanza comporta alterazioni dei parametri vitali.

Materiali e metodi: studio di coorte prospettico. Setting: Centrale Operativa 118 SUEM Mestre-Venezia dell'Azienda ULSS 3 Serenissima. Campione: pazienti maggiorenni trasportati in ambulanza o in idroambulanza per almeno 5 minuti. Raccolta dei dati: dal 1° giugno al 15 settembre 2016. Sono stati raccolti dati demografici, causa e durata del trasporto e posizione del paziente; sono stati rilevati frequenza cardiaca, pressione arteriosa e saturazione di ossigeno prima e durante il trasporto. Analisi dei dati: analisi descrittiva, t di Student e analisi della varianza.

Risultati: sono stati arruolati 76 pazienti. In idroambulanza la frequenza cardiaca è diminuita in tutti i pazienti (p-value 0,054), la pressione arteriosa sistolica è diminuita solo nei pazienti seduti (p-value 0,015) ed è aumentata in quelli trasportati distesi (p-value 0,002), la pressione arteriosa diastolica è aumentata in tutti i pazienti (p-value 0,010). Il trasporto con l'ambulanza ha determinato una diminuzione significativa della pressione arteriosa sistolica nei pazienti seduti (p-value 0,025) e un aumento significativo della pressione arteriosa diastolica in tutti i pazienti (p-value 0,043); per frequenza cardiaca e saturazione di ossigeno, non ci sono state alterazioni significative.

Discussione: in entrambi i mezzi si sono determinate delle variazioni dei parametri vitali. Comparando la differenza di alterazione dei parametri vitali tra i due mezzi, lo studio non ha riportato risultati significativi.

Conclusioni: indipendentemente dal tipo di mezzo utilizzato, è compito dell'operatore evitare danni aggiuntivi al paziente. Studi con campione più ampio sarebbero necessari per testare una metodologia per ridurre lo stress dei pazienti durante il trasporto d'emergenza.

Parole chiave: ambulanza, parametri vitali, pressione arteriosa, frequenza cardiaca, saturazione di ossigeno.



ABSTRACT

Introduction: several studies have shown that ambulance transport causes an increase in heart rate, blood pressure, and plasma stress hormone levels in a few seconds.

Aims: to analyze whether ambulance and hydroambulance transport involve alteration in vital signs.

Materials and methods: prospective cohort study. Setting: Emergency 118 SUEM Mestre-Venice of Azienda ULSS 3 Serenissima. Sample: adult patients requiring ambulance or hydro-ambulance for at least 5 minutes. Data collection: from June 1st to September 15th 2016. Data relevant to demographics, cause and duration of the transport and patient's position were collected; heart rate, blood pressure and oxygen saturation before and during transport were recorded. Data analysis: descriptive analysis, Student's t test and variance analysis.

Results: 76 patients were enrolled. In hydroambulance significant changes were reported: heart rate decreased in all patients (p-value 0.054), systolic blood pressure decreased only in seated patients (p-value 0.015) and increased in those transported in supine position (p-value 0.002), diastolic blood pressure increased in all patients (p-value 0.010). Ambulance transport resulted in a significant decrease in systolic blood pressure in seated patients (p-value 0.025) and a significant increase in diastolic blood pressure in all patients (p-value 0.043); no significant changes in heart rate and oxygen saturation were observed.

Discussion: variations in vital signs were observed in both transportation modes but the comparison of data relevant to the vital signs alteration did not result into significant differences related to the transportation vehicle used.

Conclusions: regardless of the type of vehicle used, the prevention of patient's further injuries related to the transport is one of the health professional's duties. Wider sample studies would be needed to test a methodology to reduce patient stress during emergency transport.

Keywords: ambulance, vital signs, blood pressure, heart rate, oxygen saturation.

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO IL 02/11/2017
 ACCETTATO IL 22/12/2018

Corrispondenza per richieste:

Sara Buchini,
sara.buchini@burlo.trieste.it

Gli autori dichiarano di non aver conflitto di interessi.

INTRODUZIONE

Il sistema di trasporto intra-ospedaliero o extra-ospedaliero risulta di notevole importanza nel *continuum* dell'assistenza sanitaria di un paziente, sia per l'immediatezza che per l'esecuzione sicura degli interventi che richiedono un'articolata e difficoltosa gestione oltre che delle competenze esclusive.^{1,2} Qualsiasi trasferimento dovrebbe mirare ad un mantenimento ottimale dello stato di salute del paziente dislocandolo nelle strutture più vicine che possono garantirgli la massima assistenza specializzata.³

Spesso un paziente necessita di essere trasportato in ospedale con un mezzo di soccorso, generalmente un'ambulanza, che molte volte viaggia su strade sconnesse. Molteplici sono i rischi legati a tale trasporto, spesso dovuti alle tante sollecitazioni che trasmette parecchie vibrazioni al paziente.^{3,4} Prima di iniziare un trasporto, la preparazione e la stabilizzazione adeguata del paziente diviene necessaria per prevenire eventuali eventi avversi o un deterioramento delle condizioni cliniche, senza però consumare tempo ingiustificatamente.³ Durante il trasporto in ambulanza sono possibili delle alterazioni dovute a variazioni di energia cinetica causate dal movimento del mezzo, da interferenze del microclima come temperatura e umidità, e dalla posizione del paziente (seduto o disteso in barella). Le accelerazioni, le decelerazioni, le variazioni di direzione ma anche i sobbalzi dovuti a un manto stradale imperfetto si trasmettono direttamente o indirettamente al paziente trasportato.^{3,4} Questa situazione stressante si manifesta con l'attivazione del sistema nervoso simpatico, comportando l'aumento in pochi secondi e per tutta la durata del trasporto, della frequenza cardiaca, della pressione sanguigna e dei livelli degli ormoni dello stress nel plasma (adrenalina, noradrenalina, cortisolo e prolattina).²

Tachicardia e shock settico possono svilupparsi anche a trasporto ultimato a causa della variazione della pressione sanguigna che si manifesta durante il trasferimento.⁵

Nel paziente con trauma si possono mobilitare monconi di ossa fratturate, variazioni del flusso ematico cerebrale e della pressione endocranica, stiramento di vasi e legamenti di visceri, e ciò determina degli effetti che

possono peggiorare le lesioni preesistenti. In pazienti cardiopatici può aumentare l'afflusso di sangue al cuore soprattutto nel caso di frenate brusche, ma anche nei pazienti meno gravi tutti questi cambiamenti di energia possono comportare dei quadri di cinesosi come nausea e vertigine, meglio conosciuti come "mal d'auto".^{2,5}

Indipendentemente dal tipo di mezzo utilizzato, è compito dell'operatore evitare possibili danni aggiuntivi al paziente cercando di prevedere i possibili problemi per ridurre al minimo le conseguenze negative. Durante il trasporto è indispensabile monitorare i parametri vitali considerando sempre la possibilità di un aggravamento improvviso delle condizioni cliniche e controllare le terapie in corso.^{6,7}

L'ambulanza, così come l'idroambulanza, è un ambiente che crea molte sfide dovute ad uno spazio limitato e a forze dinamiche fisiche dovute al movimento.^{2,8} Lo spazio limitato ed il movimento imprevedibile del mezzo di soccorso, limita le capacità del personale per fornire un trattamento adatto ai pazienti.⁵

OBBIETTIVO

Analizzare se il trasporto in ambulanza comporta alterazioni dei parametri vitali (PV) e se questi vengono maggiormente alterati in caso di trasporto in idroambulanza per la presenza di moto ondoso che comporta delle oscillazioni come il rollio (andamento di tipo oscillatorio), il beccheggio (oscillazione di una nave intorno al proprio asse trasversale), l'imbarcata (oscillazione di una nave intorno ad un asse verticale passante per il baricentro del mezzo) e quindi una minore stabilità del mezzo stesso.

MATERIALI E METODI

Disegno dello studio: studio di coorte prospettico.

Setting: Centrale Operativa 118 SUEM Mestre-Venezia dell'Azienda ULSS 3 Serenissima.

Campione: tutti i pazienti trasportati in ambulanza o in idroambulanza per almeno 5 minuti. Criteri di inclusione: età \geq 18 anni, comprensione della lingua italiana. I criteri di esclusione: pazienti pediatrici, pazienti psichiatrici, pazienti gravide, pazienti in dimissione, pazienti in condizioni cliniche che non consentono un monitoraggio continuo,

pazienti che assumono farmaci comportanti una variazione dei parametri vitali.

Raccolta dei dati: lo studio è stato effettuato dal 1° giugno al 15 settembre 2016 (per il trasporto in idroambulanza dal 1° giugno al 12 agosto 2016 e per quello in ambulanza dal 16 agosto al 15 settembre 2016). Sono stati raccolti dati demografici, causa e durata del trasporto, posizione del paziente nonché i parametri vitali in diversi momenti (T0, T1, T2). Lo studio ha previsto le seguenti fasi:

- dall'arrivo sul luogo dell'evento (T0) è stata effettuata l'anamnesi e l'esame obiettivo del paziente arruolato, rilevati i parametri vitali (frequenza cardiaca, pressione arteriosa sistolica, diastolica, saturazione emoglobinica di ossigeno) con il sistema di monitoraggio multiparametrico portatile LIFEPAK 12[®] Medtronic;
- dall'inizio del trasporto (T1) e per tutta la durata dello stesso (T2) sono stati rilevati nuovamente, ogni 5 minuti, i parametri considerati sempre con lo stesso sistema di monitoraggio.

Analisi dei dati: i dati sono stati inseriti nel software SPSS[®] versione 22, con il quale sono state effettuate tutte le analisi statistiche ed è stato fissato un livello di significatività a 0,05. Le analisi di statistica descrittiva sono state effettuate mediante il calcolo delle frequenze assolute e percentuali, media e deviazione standard (DS). Con il calcolo del test t di Student sono state determinate le differenze relative ai parametri vitali come frequenza cardiaca, pressione arteriosa sistolica e diastolica e saturazione emoglobinica di ossigeno capillare. Per valutare se la variabile del posizionamento del paziente durante il trasporto nei due mezzi ha comportato una variazione dei parametri vitali, è stata effettuata un'analisi della varianza (ANOVA).

RISULTATI

Nel periodo considerato sono stati arruolati 52 (40,94%) pazienti su 127 trasportati con idroambulanza e 24 (41,38%) pazienti su 58 trasportati con ambulanza. (**Tabella 1**)

Causa di trasporto:

- in idroambulanza sono stati trasportati 7 (13,46%) pazienti con problemi cardiocircolatori, 6 (11,54%) con patologia respira-

Tabella 1. Caratteristiche demografiche del campione

CARATTERISTICHE DEMOGRAFICHE		TRASPORTO IDROAMBULANZA	TRASPORTO AMBULANZA	TOTALE TRASPORTI
SESSO	Maschi	20 (38,46%)	12 (50,00%)	32 (42,11%)
	Femmine	32 (61,54%)	12 (50,00%)	44 (57,89%)
	TOTALE	52 (100,00%)	24 (100,00%)	76 (100,00%)
ETÀ	18-30 anni	4 (7,69%)	1 (4,17%)	5 (6,58%)
	31-40 anni	1 (1,92%)	0 (0,00%)	1 (1,32%)
	41-50 anni	8 (15,38%)	2 (8,33%)	10 (13,16%)
	51-60 anni	9 (17,31%)	0 (0,00%)	9 (11,84%)
	61-70 anni	13 (25,00%)	4 (16,67%)	17 (22,37%)
	71-80 anni	5 (9,62%)	7 (29,17%)	12 (15,79%)
	81-90 anni	11 (21,15%)	8 (33,33%)	19 (25,00%)
	> 91 anni	1 (1,92%)	2 (8,33%)	3 (3,95%)
	TOTALE	52 (100,00%)	24 (100,00%)	76 (100,00%)

toria, 10 (19,23%) con problemi neurologici, 11 (21,15%) con trauma e 18 (34,62%) con altre patologie;

- in ambulanza sono stati trasportati 3 (12,50%) pazienti con problemi cardiocircolatori, 7 (29,17%) con patologia respiratoria, 1 (4,16%) con problemi neurologici, 7 (29,17%) con trauma e 6 (25,00%) con altre patologie.

Durata media dei trasporti:

- in idroambulanza di 5 minuti per 21 (40,38%) pazienti, di 10 minuti per 15 (28,85%) pazienti, di 15 minuti per 10 (19,23%) pazienti, di 20 minuti per 3 (5,77%) pazienti, di 25 minuti per 1 (1,92%) paziente e di 35 minuti per 2 (3,85%) pazienti;
- in ambulanza di 5 minuti per 14 (58,33%) pazienti, di 10 minuti per 7 (29,17%) pazienti, di 15 minuti per 3 (12,50%) pazienti.

Posizionamento durante il trasporto:

- in idroambulanza 43 (82,69%) pazienti

sono stati trasportati seduti, mentre solo 9 (17,31%) distesi su barella;

- in ambulanza 7 (29,17%) pazienti sono stati trasportati seduti e 17 (70,83%) distesi su barella.

Variazione dei parametri vitali in idroambulanza (Tabella 2):

- il valore medio della frequenza cardiaca (FC) ha subito una diminuzione significativa (p-value 0,054). Solo per i pazienti trasportati in barella la FC ha subito un lieve aumento sebbene non statisticamente significativo;
- il valore medio della pressione arteriosa sistolica (PAS) è diminuito ma in modo non statisticamente significativo, mentre quello della pressione diastolica (PAD) ha subito un aumento significativo (p-value 0,010). I pazienti trasportati su sedia hanno avuto una diminuzione significativa del valore medio della PAS (t 2,545; p-value 0,015), mentre quello della PAD si

è mantenuto pressoché stabile. I pazienti trasportati su barella hanno avuto un aumento significativo sia del valore medio della PAS (t -4,532; p-value 0,002) che della PAD (t -2,715; p-value 0,026);

- il valore medio della saturazione di ossigeno emoglobinica (SatO₂) nel sangue è diminuito ma in modo non significativo. Analizzandolo rispetto al posizionamento, si nota una diminuzione non significativa che si è verificata per i pazienti trasportati in barella.

Variazione dei parametri vitali in ambulanza (Tabella 3):

- il valore medio della FC ha subito una diminuzione ma non statisticamente significativa. Solo per i pazienti trasportati su sedia, il parametro ha subito un lieve aumento sebbene non statisticamente significativo;
- il valore medio della PAS è diminuito ma in modo non statisticamente significativo, mentre quello della PAD ha subito un aumento significativo (p-value 0,043). Durante il trasporto i pazienti seduti hanno subito una diminuzione significativa solo del valore medio della PAS (t 2,961; p-value 0,025). I pazienti trasportati su barella hanno presentato un aumento non significativo del valore medio sia della PAS che della PAD;
- il valore medio della SatO₂ non ha subito variazioni.

Comparando i dati rilevati nelle due tipologie di trasporto, lo studio ha dimostrato una diminuzione statisticamente significativa per il valore medio della FC nei trasporti effettuati in idroambulanza, sia per l'intero campione dei pazienti esaminati che in quelli trasportati seduti.

Il valore medio della PAS ha subito una diminuzione non statisticamente significativa sia nei trasporti in idroambulanza che in ambulanza, il valore medio della PAD, contraria-

Tabella 2. Variazione PV in idroambulanza

PV	Tipo di alterazione	T0	T1	T2	p-value	Posizione paziente	Tipo di alterazione	T0	T1	T2	p-value
FC	↓	89,8	84	84,8	0,054*	SEDIA	↓	91,3	84,1	84,4	0,021*
						BARELLA	↑	83,1	84	86,2	0,556
PAS	↓	142,7	142,9	138	0,204	SEDIA	↓	143,9	142,2	136,2	0,015*
						BARELLA	↑	137,1	146,1	146,3	0,002*
PAD	↑	82,3	86,5	85	0,010*	SEDIA	=	83	86	83,5	0,79
						BARELLA	↑	78,9	88,3	92,2	0,026*
Sat O ₂	↓	96,8	96,9	96,6	0,632	SEDIA	=	96,7	96,9	96,6	0,746
						BARELLA	↓	97,4	97	96,8	0,69

* (significativo)

Tabella 3. Variazione PV in ambulanza

PV	Tipo di alterazione	T0	T1	T2	p-value	Posizione paziente	Tipo di alterazione	T0	T1	T2	p-value
FC	↑	76,5	77	77,5	0,642	SEDIA	↑	83,3	83,7	86,1	0,630
						BARELLA	=	73,6	74,2	73,8	0,909
PAS	↓	153	151,8	150,9	0,588	SEDIA	↓	162,1	146,5	144,8	0,025*
						BARELLA	↑	149,2	153,9	153,4	0,305
PAD	↑	75,5	79,3	82,1	0,043*	SEDIA	↑	89,7	92	95,2	0,361
						BARELLA	↑	69,7	74,1	76,7	0,082
Sat. O ₂	=	95,8	95,7	95,8	1	SEDIA	=	97	95,4	96	0,070
						BARELLA	=	95,3	95,8	95,7	0,726

* (significativo)

mente, è aumentato in modo significativo in entrambi i casi.

In entrambi i campioni non ci sono alterazioni degne di considerazione rispetto la SatO₂.

Per il posizionamento, il valore medio della PAS ha dimostrato un valore significativo in aumento solo nei pazienti trasportati su barella in idroambulanza, contrariamente al trasporto in ambulanza, dove invece si è avuto una diminuzione statisticamente significativa nei pazienti trasportati seduti. Infine, si è potuto osservare che il valore medio della PAD è aumentato in maniera significativa esclusivamente nei pazienti in barella su idroambulanza.

Con l'analisi della varianza (ANOVA), iniziando dalla FC, si è rilevata una differenza significativa (F 4,967; p-value 0,029) nei pazienti prima del trasporto. Ad inizio trasporto e a 5 minuti dello stesso non emergono differenze. Considerate anche le modalità di posizionamento del paziente durante il trasporto, sono emerse delle differenze ad inizio trasporto e a 5 minuti di trasporto ma non significative. In riferimento alla PAS, non si sono notate differenze tra i due mezzi di trasporto e nemmeno nella modalità di trasporto. Per la PAD, prima del trasporto, si nota una differenza tra i due mezzi di trasporto benché non significativa. La stessa si determina tra i posizionamenti su sedia in idroambulanza e in barella su ambulanza e tra le due modalità di posizionamento in ambulanza.

DISCUSSIONE

La missione primaria dei servizi di emergenza pre-ospedaliera consiste nell'effettuare il trasferimento primario, cioè il trasporto del paziente dal luogo della scena dell'incidente all'ospedale, nel più breve tempo possibile e senza provocare ulteriori complicanze al paziente.^[10-18]

Il rischio nel trasporto^[14] può essere definito:

1) rischio medico dovuto alla situazione

clinica del paziente, agli effetti di vibrazione, accelerazione-decelerazione e ai cambiamenti di temperatura;

2) rischio di viaggio dovuto a vibrazioni o collisione.

L'incidenza di eventi avversi è proporzionale alla durata del trasferimento, alla gravità pre-trasferimento della malattia o dell'infortunio e all'inesperienza degli accompagnatori (medico/infermiere).^[15] L'ambulanza e l'idroambulanza possono provocare alterazioni dei PV dovute ad uno spazio limitato e a forze dinamiche fisiche dovute al movimento.^[2,8] La terza legge di Newton afferma infatti che "Per ogni azione esiste una reazione uguale e contraria" ed è proprio a causa delle forze in gioco nell'accelerazione e nella decelerazione che si determina una risposta sulla fisiologia del paziente, significativamente sui pazienti critici, provocando instabilità come ipossia, ipotensione, aritmie e cambiamenti nella pressione intracranica.^[13]

La stabilità fisiologica durante il trasferimento impone un'attenta valutazione del pre-trasferimento e l'ottimizzazione del paziente sul mezzo.^[16]

Dai risultati emersi in questo studio si può notare che, durante il trasporto in idroambulanza sono avvenute delle alterazioni dei PV.

Quanto rilevato nello studio condotto, contrasta con i risultati dello studio di Weber et al. del 2009^[4] effettuato a Vienna dove, analizzando le alterazioni dei PV nel trasporto in ambulanza in pazienti con sindrome coronarica acuta, non hanno rilevato alcuna alterazione ma solamente un aumento di livello delle catecolamine nel plasma. Lo studio aveva arruolato 32 pazienti e la raccolta dei dati è stata effettuata esclusivamente su pazienti con sindrome coronarica acuta.

Diversamente, nello studio condotto da Brujins et al. del 2014^[9] che ha comparato i PV durante il trasporto in ambulanza suddividendo i pazienti in due gruppi (nel primo sono stati reclutati 90 pazienti feriti lievemente con

algie al collo e nel secondo 118 pazienti moderatamente feriti con fratture agli arti), si è determinata una diminuzione statisticamente significativa della PAS e un aumento statisticamente significativo della FC. Non hanno dimostrato alterazioni della SatO₂.

In questo studio, in entrambi i mezzi, si sono determinate delle variazioni di molti dei PV, alcune statisticamente significative. Non vi è stato riscontro di una sostanziale differenza nell'alterazione dei PV durante il trasporto tra ambulanza ed idroambulanza e ciò potrebbe essere un dato positivo in quanto dimostrerebbe che non esistono delle differenze riconducibili alle diverse situazioni e quindi i diversi soggetti non si trovano discriminati. Considerando il piccolo campione e la brevità del tempo di trasporto, è difficile dire se l'alterazione dei PV sia dovuta al trasporto stesso o alla variazione nel tempo delle condizioni critiche dei pazienti. Pertanto, questi aspetti andrebbero ulteriormente indagati per poter affermare, con ragionevole certezza, se il trasporto influisce nelle condizioni di salute dei pazienti.

LIMITI DELLO STUDIO

I limiti sono stati il numero limitato di pazienti arruolati, i dati provenienti da un solo equipaggio e non da tutti quelli presenti nei vari turni, i tempi di trasporto brevi e pochi casi di posizionamento dei pazienti in barella in idroambulanza e seduti in ambulanza.

CONCLUSIONI

Si è potuto osservare che, nonostante gli operatori tendano a limitare i fattori intrinseci ed estrinseci che influenzano il trasporto, si riesce a ridurli ma non ad annullarli. I risultati dello studio, dimostranti che parte dei PV hanno subito delle variazioni, non possono essere generalizzati sia per il campione esiguo dei pazienti arruolati che per breve durata dei trasporti, per cui è difficile affermare se la variazione sia realmente dovuta al trasporto o alle condizioni già critiche dei pazienti. Sono

necessarie ulteriori indagini per poter giungere, con ragionevole certezza, ad affermare che il trasporto influisce sulle condizioni di salute dei pazienti. È necessario un campione più ampio, un più lungo periodo di studio, maggiore coinvolgimento di equipaggi sui vari mezzi di soccorso, considerando anche trasporti di lunga durata.

BIBLIOGRAFIA

1. Ministero della Salute. Dipartimento della Qualità. Direzione Generale della Programmazione Sanitaria, dei Livelli di Assistenza e dei Principi Etici di Sistema. Ufficio III. *Morte o grave danno conseguenti ad un malfunzionamento del sistema di trasporto (intraospedaliero, extraospedaliero)*. Raccomandazione n. 11, Gennaio 2010 [Online]. 2010 [ultimo accesso 18 dicembre 2016]. Disponibile da: http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1162_allegato.pdf.
2. WARREN J, FROMM RE JR, ORR RA, ROTELLO LC, HORST HM; AMERICAN COLLEGE OF CRITICAL CARE MEDICINE. *Guidelines for the inter- and intra-hospital transport of critically ill patients*. Crit Care Med 2004;32(1):256-62.
3. KULSHRESTHA A, SINGH J. *Inter-hospital and intra-hospital patient transfer: recent concepts*. Indian J Anaesth 2016;60(7):451-7.
4. WEBER U, REITINGER A, SZUSZ R, HELLMICH C, STEINLECHNER B, HAGER H, ET AL. *Emergency ambulance transport induces stress in patients with acute coronary syndrome*. Emerg Med J 2009;26(7):524-8.
5. WADDELL G, SCOTT PD, LEES NW, LEDINGHAM IM. *Effects of ambulance transport in critically ill patients*. Br Med J 1975. 15;1(5954):386-9.
6. BEURAN M, PAUN S, GASPARD B, VARTIC N, HOSTIUC S, CHIOTOROIU A, ET AL. *Prehospital trauma care: a clinical review*. Chirurgia (Bucur) 2012;107(5):564-70.
7. HARMSEN AM, GIANNAKOPOULOS GF, MOERBEEK PR, JANSMA EP, BONJER HJ, BLOEMERS FW. *The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review*. Injury 2015;46(4):602-9.
8. FROMM RE JR, VARON J. *Critical care transport*. Crit Care Clin 2000;16(4):695-705.
9. BRUIJNS SR, GULY HR, WALLIS LA. *Vital signs during and following ambulance transfer*. Eur J Emerg Med 2014;21(2):136-8.
10. AKIN PAKER S, DAGAR S, GUNAY E, TEMIZYUREK CEBECI Z, AKSAY E. *Assessment of prehospital medical care for the patients transported to emergency department by ambulance*. Turk J Emerg Med 2015. 17;15(3):122-5.
11. Intensive Care Society. *Guidelines for the transport of the critically ill adult* (3rd Edition 2011). London: Intensive Care Society; 2011.
12. NAKADA TA, MASUNAGA N, NAKAO S, NARITA M, FUSE T, WATANABE H, ET AL. *Development of a prehospital vital signs chart sharing system*. Am J Emerg Med 2016;34(1):88-92.
13. World Federation of Societies of Anesthesiologists. ATOTW 330 - *Physiological effects of transfer for critically ill patients* [Online]. 2016 [citata 18 dicembre 2018]. Disponibile da: <http://anaesthesiology.gr/media/File/pdf/330-Physiological-effects-of-transfer-for-critically-ill-patients.pdf>.
14. SATYADEV G, ARUNA B, SAMRITI G, JUHI S. *Guidelines for the transport of critically ill patients*. [Online]. 2004 [ultimo accesso 18 dicembre 2016]. Disponibile da: <http://jkscience.org/archive/volume62/ill.pdf>.
15. DROUGH JM, SMIT M, ABSALOM AR, LIGTENBERG JJ, ZULSTRA JG. *Transferring the critically ill patient: are we there yet?* Crit Care 2015. 20;19:62.
16. GRAY A, BUSH S, WHITELEY S. *Secondary transport of the critically ill and injured adult*. Emerg Med J 2004;21(3):281-5.
17. Australasian College for Emergency Medicine and Australian and New Zealand College of Anaesthetists. *Guidelines for transport of critically ill patients* [Online]. 2015 [ultimo accesso 18 dicembre 2016]. Disponibile da: https://www.cicm.org.au/CICM_Media/CICMSite/CICM-Website/Resources/Professional%20Documents/IC-10-Guidelines-for-Transport-of-Critically-Ill-Patients.pdf.
18. DAVIES G, CHESTERS A. *Transport of the trauma patient*. Br J Anaesth 2015;115(1):33-7.