

La centralizzazione del politrauma

Studio della realtà ferrarese e simulazione della presenza di un protocollo concordato

Luigi Melcarne, Adelina Ricciardelli[#], Roberto Melandri^{**}, Marco Farinatti^o, Alessandro Gatti^o, Savino Occhionorelli^{*}

[#]Responsabile medico CO 118 Fe – Medicina d'Urgenza, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara

^{**}Direttore UO Medicina d'Urgenza, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara

^oMedicina d'Urgenza – 118, Azienda USL Ferrara

^{*}Dipartimento Scienze Chirurgiche, Anestesiologiche e Radiologiche, Sezione Clinica Chirurgica – modulo operativo Chirurgia d'urgenza, Azienda Osp. Universitaria Sant'Anna, Ferrara

SINTESI

In un periodo in cui si chiede a tutti uno sforzo complessivo a un utilizzo più razionale degli ospedali, delle risorse e dei dipartimenti di emergenza, la centralizzazione – invio diretto del giusto paziente al giusto ospedale nel giusto tempo – permette una ottimizzazione delle risorse e una migliore gestione dei pazienti.

In questa trattazione abbiamo studiato lo stato della centralizzazione nella realtà ferrarese in cui un protocollo di centralizzazione è oggi in fase di introduzione.

Lo studio ha mirato a simulare la realtà qualora il protocollo fosse stato già attivo negli anni 2008 e 2009. I risultati hanno confermato non solo che un numero importante di pazienti con caratteristiche tali da richiedere un trattamento presso CTZ di Ferrara fossero invece stati indirizzati primariamente verso PST, ma anche come,

viceversa, all'Arcispedale Sant'Anna siano giunti dalla periferia alcuni pazienti che non necessitavano di trattamenti avanzati.

La letteratura evidenzia i vantaggi di una corretta centralizzazione per i pazienti politraumatizzati; lo studio, incentrato sulla realtà estense, dimostra altresì che la redazione di protocolli concordati che guidino gli operatori sanitari nella scelta della corretta destinazione del paziente politraumatizzato non comporterebbe un iperafflusso al centro hub di riferimento, ma piuttosto una migliore organizzazione complessiva dei servizi, con equa ripartizione tra hub e spoke.

Nel soccorso extraospedaliero velocità non sempre è sinonimo di garanzia di sopravvivenza; ciò è tanto più vero nel caso del politrauma in cui, ancor più del tempo, assume importanza la qualità delle cure.

ABSTRACT

In a time in which everybody's asked a big effort to use hospitals, resources and emergency departments in a rational way, the Centralization – that is sending the right patient to the right hospital at the right time – allows an optimization of the resources and a better management of medical patients.

In this study we examined the actual state of Centralization in the city of Ferrara where an experimental protocol of "centralization" has been introduced.

This study has the purpose of simulating reality if the protocol had been introduced in the years 2008/2009. The results confirm not only that an important number of patients that were meant to be sent to the CTZ of Ferrara where instead sent to the PST but also

that, on the contrary, patients from the suburbs that didn't require advanced treatments were sent to the Sant'Anna hospital of Ferrara. So if medical literature already points out the advantages of a correct Centralization for patients with polytraumas; the study, based on the reality in Ferrara, shows how the creation of an agreed protocol with the goal to guide health workers at sending polytrauma patients to the right destination, instead of creating an excessive flow th the main hub, can improve the overall organization of health services, with an equal distribution between hub and spoke.

When considering First Aid not always speed and rapidity guarantee survival; this is so much more real in the case of patients with polytrauma, where quality of cures assumes more importance than time.

Introduzione

A tutt'oggi manca nella comunità scientifica internazionale un accordo sulla definizione di "politrauma"¹. In questa trattazione ci si atterra alla determinazione presente nella procedura aziendale "la golden hour del politrauma", ovvero: "paziente con una o più lesioni d'organo o apparato che, singolarmente o per effetto cumulativo, sono tali da determinare una possibile compromissione di almeno una funzione vitale", preferendola alla più classica definizione di Trentz: "sindrome da traumatismo multiplo caratterizzato da un ISS > 17, con successiva reazione sistemica che può sfociare in disfunzione di organi e sistemi vitali non direttamente interessati dall'evento traumatico"², mal applicabile all'ambiente extraospedaliero sul quale ci soffermeremo. Con più di cinque milioni di morti l'anno nel mondo e un livello di invalidità secondaria pari al doppio della mortalità, la patologia traumatica rappresenta la terza causa di

morte³ nel mondo occidentale, la prima se si considera la fascia attiva della popolazione, ovvero compresa tra i 18 e i 40 anni⁴. In Italia i decessi annui per trauma sono circa 24.500⁵, dovuti innanzitutto a incidenti automobilistici, quindi domestici e sul lavoro⁶⁻⁸.

La letteratura descrive l'evoluzione temporale della mortalità per trauma, tipicamente rappresentata da una curva trimodale caratterizzata da tre picchi: a pochi minuti dall'evento, *morti immediate*; a poche ore, *morti precoci*; e a distanza di giorni o settimane dal trauma, *morti tardive*^{9,10}.

La complessità della mortalità per trauma ha portato alla creazione di indici come il *Preventable Death Rate* (PDR), il quale cerca di stabilire la quota di morti evitabili qualora l'assistenza al paziente politraumatizzato fosse ottimale^{11,12}.

Gli "errori" nell'approccio all'assistito politraumatizzato possono essere suddivisi in tre macrogruppi: difetti nella gestione dei tempi, nel management del paziente e infine nelle lesioni non diagnosticate¹³.

Volendo ridurre al minimo la quota di morti evitabili dovute a *dismanagement* dei tempi di gestione (24% del PDR) pre- e intraospedalieri (rispettivamente 9% e 15% del totale dei decessi evitabili), per anni si è affermato tra gli operatori del soccorso al politrauma il concetto di *golden hour*¹⁶⁻¹⁷: “vi è un’ora d’oro tra la vita e la morte. Se sei un paziente politraumatizzato in stato critico ti restano circa 60 minuti per sopravvivere. Potresti anche non morire durante questo tempo, ma dopo tre giorni o due settimane, ma qualcosa di irreparabile è accaduto al tuo corpo” (Cowley, 1976)¹⁸. Sebbene diffusamente accettata, questa teoria non è mai stata scientificamente dimostrata dalla letteratura¹⁹. Oggigiorno è più corretto intendere la *golden hour* non come un limite temporale categorico di 60 minuti entro il quale sottoporre il paziente alle cure del caso, ma come filosofia di lavoro che spinga l’operatore sanitario ad attivare tutte quelle procedure e quei protocolli che permettano un più rapido accesso alle cure definitive per il paziente²⁰. Ovvero, come sintetizzava nelle sue “tre R” Trunkey: “*get the Right patient to the Right hospital in the Right time*”²¹, portare il giusto paziente, nel giusto ospedale, nel giusto tempo. Nel soccorso extraospedaliero velocità non sempre è garanzia di sopravvivenza; ciò è tanto più vero nel caso di politrauma in cui, ancor più del tempo, assume importanza la qualità dell’assistenza sanitaria²²⁻²⁴.

Organizzazione dei SIAT (sistema integrato assistenza al trauma)

L’assistenza al paziente politraumatizzato è garantita in Emilia Romagna da un sistema dell’emergenza-urgenza costituito da²⁵:

- sistema di allarme sanitario dotato di un numero telefonico di accesso breve e universale (CO 118)
- sistema territoriale di soccorso;
- servizi e presidi ospedalieri collegati in rete secondo un modello *hub & spoke*²⁶.

Le risorse umane, i mezzi e le strutture che compongono il sistema vengono connesse in rete per assicurare un’assistenza tempestiva ed efficace delle emergenze-urgenze dal territorio alla definitiva collocazione del paziente. Questo modello organizzativo richiede l’integrazione dei diversi servizi e strutture e una formazione specifica e interdisciplinare del personale sanitario²⁷.

La rete, attorno alla quale si sviluppa il servizio di assistenza all’emergenza-urgenza, si realizza secondo un modello *hub & spoke*²⁸ nel quale l’ospedale *hub* (solitamente un CTS) farà da centro di riferimento per gli *spokes* periferici con i quali resterà strettamente interconnesso. Tra gli *spokes* vi potranno essere alcuni che per le loro peculiarità e per la presenza di alcune specializzazioni assumono la duplice veste di *spoke* per l’*hub* principale e di *hub* rispetto agli ospedali periferici di zona²⁹⁻³⁰.

In un sistema siffatto, le più alte specialità e professionalità vengono concentrate all’interno dell’*hub* di riferimento con ottimizzazione dell’offerta sanitaria e una migliore gestione delle criticità³¹⁻³³.

Una simile organizzazione richiede l’attivazione di protocolli di centralizzazione che guidino l’operatore sanitario nella scelta dell’ospedale di destinazione più appropriato al trattamento del paziente.

La regione Emilia-Romagna è divisa in tre SIAT indipendenti: Emilia Orientale, Emilia Occidentale e Romagna).

All’interno di ciascuno è possibile individuare tre diverse tipologie di ospedale:

1. CTS (Bologna Osp. Maggiore per il SIAT Emilia Orientale) che funge da *hub* per tutti gli ospedali di zona e nel quale sono concentrate le più alte specializzazioni per il trattamento dei pazienti politraumatizzati – *hub* di riferimento.
2. CTZ (due per il SIAT Emilia Orientale, Ferrara e Modena) ovvero centri in grado, grazie alla presenza di alcune alte specializzazioni, di trattare alcuni casi di traumi maggiori – con veste di *spoke* rispetto a Bologna ma di *hub* per i PST delle rispettive province.
3. PST ovvero tutti gli ospedali maggiori in cui non dovrebbero essere inviati i pazienti politraumatizzati se non in particolari casi di necessità.

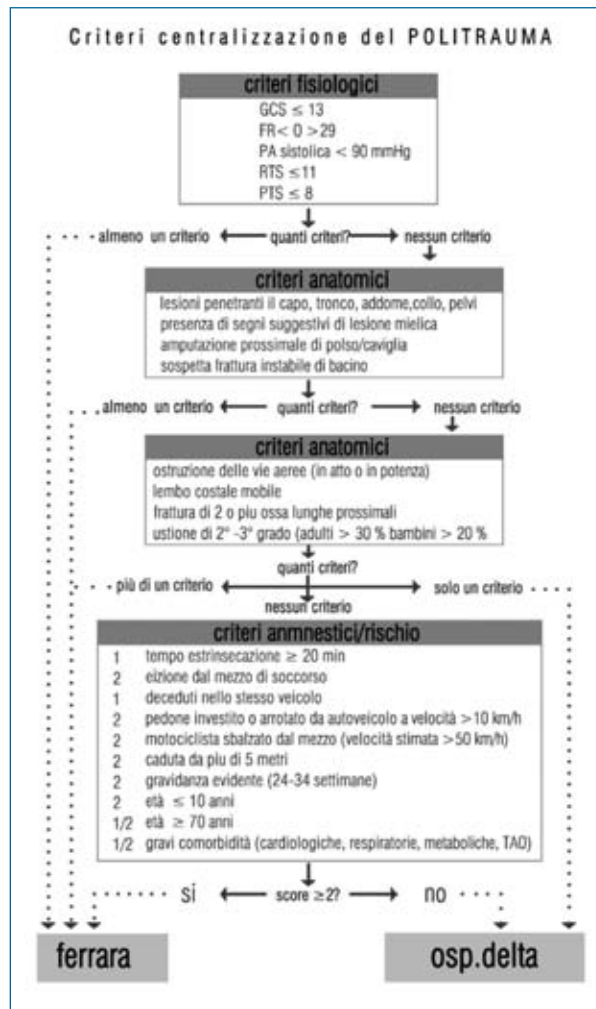


Fig. 1 - Flow-chart centralizzazione per territorio, dipendenza Osp. del Delta – Lagosanto (FE).

Materiali e metodi

L’importanza della centralizzazione già evidenziata dalla letteratura e la prossima attivazione di un protocollo di centralizzazione per la provincia di Ferrara, redatto tenendo conto delle linee guida più recenti, ci ha spinto ad analizzare la realtà ferrarese, ricercando i dati sui pazienti politraumatizzati nei territori che fanno capo ai PST periferici, escludendo quindi quanti fossero stati vittime di gravi traumatismi in territorio di pertinenza dell’Ospedale Sant’Anna (CTZ di riferimento) e quanti fossero giunti in ospedale con mezzi propri con riferimento agli anni 2008 e 2009.

I documenti utilizzati per la raccolta dati sono stati le schede paziente 118 e i referti di Pronto Soccorso degli ospedali periferici, integrati, qualora deficitari, con le informazioni presenti nel sistema 118 N@t.

Sulla base delle informazioni provenienti da questi documenti si è realizzata una simulazione dell’applicazione del protocollo, in maniera identica sia per i dati pre-hospital (ovvero ricavati dalle schede 118) sia per quelli in-hospital (dai referti PS).

Per ogni paziente si è compilata una scheda di centralizzazione evidenziando dapprima i parametri fisiologici (quindi FR, GCS, Pa, RTS, PTS), poi i parametri anatomici, e infine i criteri anamnestici e di rischio, seguendo il percorso definito dalla flow-chart del “protocollo centralizzazione” e definendo quale

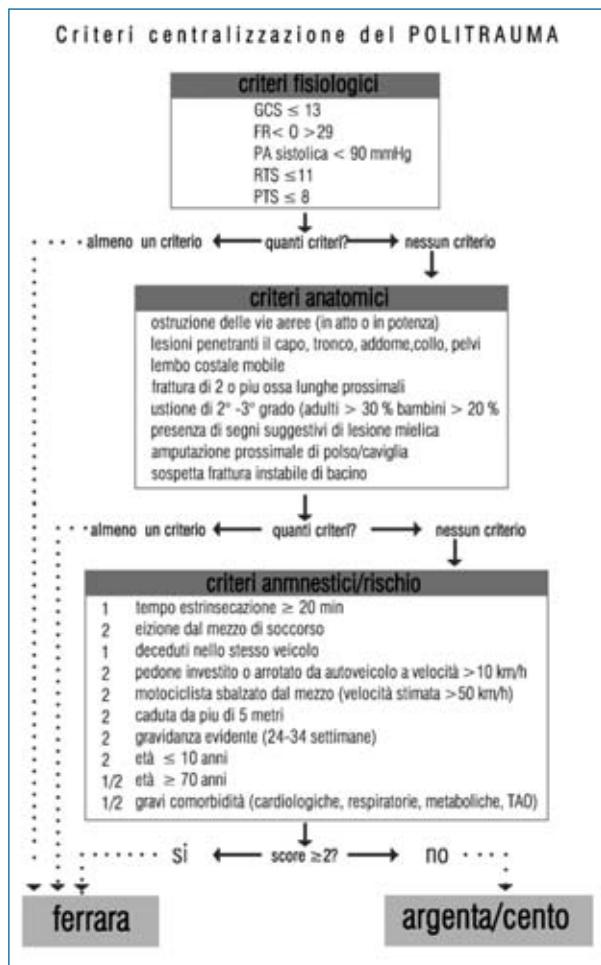


Fig. 2 - Flow-chart centralizzazione per territorio, dipendenza Osp. di Argenta e Cento (FE)

Tabella 1

Popolazione in esame.

	Pre-hospital	In-hospital	Totale
2008	104	39	143
2009	83	36	119
2008 + 2009	187	75	262

sarebbe stata la destinazione dei pazienti secondo il protocollo confrontandola poi con quella reale (Figure 1 e 2).

Sulla base dei documenti utilizzati, scheda 118 o referti PS, la popolazione è stata divisa in due gruppi:

1. *Pre-hospital* – per il quale si è tenuto conto della scheda 118.

Tabella 2

Gruppo Pre-hospital - Numero di accessi al centro hub o allo spokes concordante o non concordante con il protocollo.

	2008				2009			
	Ferrara		Spoke		Ferrara		Spoke	
Invio concorde	42	78%	29	59%	38	74%	21	62%
Invio non concorde	11	20%	19	39%	10	16%	12	35%
Dati insufficienti	1	2%	1	2%	1	10%	1	3%

Pazienti provenienti da aree delle provincia di Ferrara di non diretta pertinenza del CTZ Sant'Anna che negli anni 2008 e 2009 fossero giunti in ospedale con codice "2 con avviso" o "tre". Per un totale di 187 pazienti (104 nel 2008 e 83 nel 2009).

2. *In-hospital* – per il quale si è tenuto conto dei referti di Pronto Soccorso dei pazienti prima trasportati in un distretto periferico e solo successivamente centralizzati presso il nosocomio ferrarese con diagnosi di politrauma e codice di triage giallo o rosso. Il totale dei pazienti appartenente a questo gruppo è 75 (39 nel 2008 e 36 nel 2009).

Nel complesso il numero dei pazienti presi in esame è stato di 262 (Tabella 1).

Risultati

Dallo studio della popolazione *pre-hospital* è emerso come nel 2008 il 51% dei pazienti sia stato indirizzato direttamente al PS di Ferrara contro un 47% destinato ai diversi *spokes* periferici; nel 2009, invece, il 57% è giunto al nosocomio ferrarese contro il 39% destinato ai PS periferici. Una variazione quindi non statisticamente significativa ma che assume importanza se si osservano i dati dei pazienti con codice 3, quindi quelli sicuramente più gravi. Per questi pazienti la quota di invii primari al PS di Ferrara è passata dal 68% del 2008 all'86% del 2009, un incremento significativo che sottolinea la sensibilizzazione del personale impegnato sulla strada al tema della centralizzazione. Interessanti sono anche le informazioni che risultano dai referti di Pronto Soccorso dei pazienti trasferiti prima in uno *spoke* periferico e solo secondariamente trasferiti a Ferrara; i tempi di permanenza negli anni 2008 e 2009 sono sovrapponibili, ovvero:

- più di 2 ore 61-63%;
- tra 1 e 2 ore 31-33%;
- meno di 1 ora 4-8%.

Quindi un importante ritardo nell'accesso alle cure definitive.

Simulazione

Per quanto concerne il gruppo *pre-hospital*, realizzata la simulazione, è emerso come (Tabella 2):

- dei pazienti inviati direttamente a Ferrara (103):
 - 80 sarebbero stati ugualmente inviati direttamente a Ferrara;
 - 21 sarebbero stati destinati a *spokes* periferici;
 - per 2 pazienti l'insufficienza di dati non ha permesso una ricostruzione verosimile;
- dei pazienti inviati in *spokes* periferici (83):
 - 50 sarebbero ugualmente stati inviati in periferia;
 - 31 sarebbero stati direttamente centralizzati a Ferrara;
 - per 2 pazienti i dati sono risultati insufficienti.

Riscrivendo i dati (Figura 3, Tabella 3):

- Situazione reale senza protocollo:
 - 101 pazienti sono giunti a Ferrara;
 - 81 pazienti sono stati inviati in periferia.
- Qualora fosse stato attivo il protocollo:
 - 111 pazienti sarebbero giunti a Ferrara,
 - 71 pazienti sarebbero giunti in periferia.

Una differenza quindi non statisticamente significativa che sottolinea come l'introduzione del protocollo non comporterà un

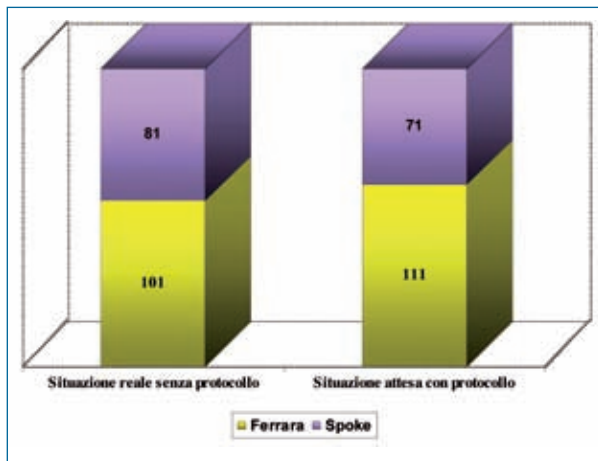


Fig. 3 - Confronto tra il destino dei pazienti politraumatizzati riscontrato nello studio e quello atteso nel caso di applicazione del protocollo.

Tabella 3

Confronto tra il destino dei pazienti politraumatizzati riscontrato nello studio e quello atteso nel caso di applicazione del protocollo.

Destinazione	Situazione reale senza protocollo	Situazione attesa con protocollo
Ferrara	101 pazienti (80 + 21)	111 pazienti (80 + 31)
Spoke	81 pazienti (50 + 31)	71 pazienti (50 + 21)
		$\chi^2 = 1,13$ $p = 0,2879$

sovraccarico di arrivi al PS del nosocomio ferrarese, ma solo un'ottimale destinazione dei diversi pazienti alle cure più adatte. Infine, dai dati del gruppo *in-hospital*, si è cercato di dare una valutazione qualitativa del protocollo di prossima introduzione. Presupponendo che un buon protocollo sarebbe stato in grado di riconoscere la maggior parte delle criticità che avrebbero richiesto un diretto trasferimento al centro *hub* di riferimento, si è cercato di capire se i criteri fisiologici, anatomici e anamnestici presenti nel protocollo fossero sufficienti a identificare tutti i pazienti che avessero poi necessitato di cure presso il nosocomio ferrarese.

Nel 66% dei casi (49 pazienti) il protocollo si è dimostrato in grado di riconoscere questi assistiti mentre nel 30% dei casi (22 soggetti) il protocollo non ha individuato questi pazienti come politraumatizzati. Per 3 pazienti la simulazione non appare verosimile (Figura 4, Tabella 4).

Conclusioni

Il 30% delle morti per trauma avviene nelle prime ore dopo l'evento (morti precoci). Per limitare il numero di questi decessi si aprono due strade principali:

- implementazione dei livelli professionali, tecnologici, diagnostici e terapeutici offerti dalla struttura sanitaria (*nascita dei trauma center*);
- attivazione di modelli organizzativi che permettano di ridurre il *therapy-free-intervall* sfruttando al meglio la *golden hour* del politrauma.

Proprio tra queste seconde possibilità un elemento fondamentale è costituito dalla "centralizzazione" delle vittime di politrauma.

La procedura, oltre a favorire una riduzione della mortalità e morbilità del paziente politraumatizzato, offre al sistema l'op-

portunità di garantire una migliore riqualificazione professionale degli operatori del soccorso e una razionalizzazione delle risorse per l'azienda sanitaria.

Coscienti dei limiti di una simulazione, abbiamo riconsiderato i singoli casi di traumatismo della provincia di Ferrara degli anni 2008 e 2009, escludendo quelli avvenuti nel territorio di pertinenza dell'Arcispedale Sant'Anna; per ognuno abbiamo definito, seguendo i criteri della "flow chat centralizzazione" (Figura 1 e Figura 2), quella che sarebbe stata la sua destinazione qualora il protocollo fosse già stato a regime, quindi abbiamo confrontato i risultati con la destinazione reale del paziente.

Preme sottolineare come l'obiettivo non fosse quello di entrare nel merito della qualità dei trattamenti; seppur sia verosimile che, essendo l'Arcispedale Sant'Anna ospedale di II livello e quindi dotato di servizi e tecnologie più avanzate, i pazienti avrebbero avuto accesso a un trattamento più specialistico, l'indagine non vuole verificare un differente outcome dell'assistito (sarebbe impossibile), ma solo descriverne la differente destinazione.

- Dai dati emerge come una percentuale cospicua dei pazienti inviati in periferia (37,5%), secondo il protocollo, sarebbe potuta essere inviata direttamente a Ferrara.

- Importante è anche il dato dei pazienti inviati in prima battuta

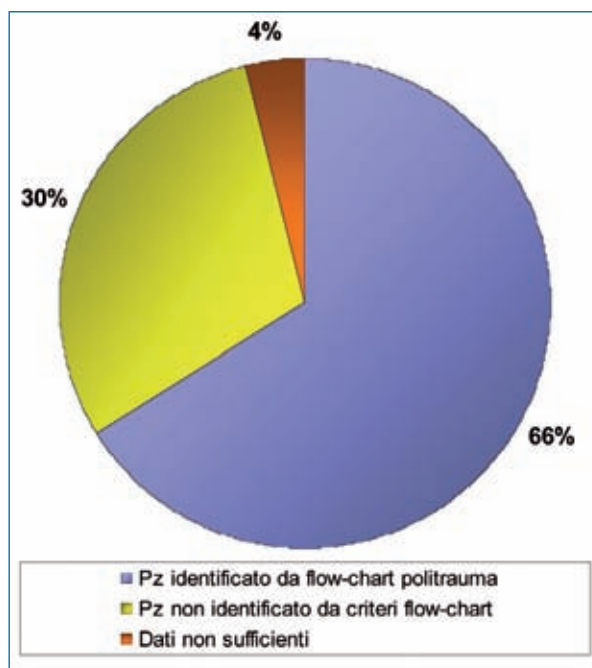


Fig. 4 - Analisi gruppo In-hospital - Capacità del protocollo di identificare i pazienti politraumatizzati necessitanti di primario accesso al centro *hub* con riferimento al totale dei pazienti negli anni 2008 e 2009.

Tabella 4

Analisi gruppo In-hospital - Capacità del protocollo di identificare i pazienti politraumatizzati necessitanti di primario accesso al centro *hub*.

	Pazienti identificati da criteri protocollo	Pazienti non identificati da criteri protocollo	Dati non sufficienti
2008	24	14	1
2009	25	8	2
Totale	49	22	3

a Ferrara ma che, secondo il protocollo, avrebbero potuto avere come destinazione uno *spoke* periferico. La percentuale di questi pazienti è del 20%.

Di fatto, questo ci permette di sostenere che l'introduzione del protocollo non dovrebbe comportare un aumento eccessivo di accessi al PS del Sant'Anna, ma piuttosto una migliore organizzazione complessiva dei servizi, con una equa ripartizione tra *hub* e *spoke*. Per 31 pazienti che nell'arco dei due anni sarebbero arrivati in più al PS ferrarese ce ne sarebbero stati 21 in meno, quindi con un aumento netto di sole 10 unità si scongiura il temuto sovraccollamento dei servizi di emergenza ferrarese. Il giusto paziente sarebbe trasportato al giusto ospedale senza variazione significativa nel numero complessivo degli accessi per i singoli PS.

Nonostante il protocollo sia stato stilato sulla base di parametri ormai internazionalmente acquisiti, nel momento in cui entrerà a regime dovrà essere sottoposto ad audit semestrali e poi annuali al fine di verificare il livello di applicazione del documento, della sua capacità di identificare i casi di politrauma, del livello di *over- e under-triage* associato e delle eventuali migliorie da apportarvi.

Sulla base dei dati del gruppo *in-hospital*, si è cercato di valutare l'efficacia del protocollo: si è partiti dall'assunto che un buon protocollo debba individuare la maggior parte dei casi che non possono essere trattati negli *spokes* periferici e che quindi richiedono un trasferimento diretto all'*hub* Sant'Anna. Sono stati quindi presi in esame tutti i casi di traumatismo giunti al PS ferrarese con codice giallo o rosso dopo un primario accesso a PS periferici; anche per questi pazienti, basandoci sui dati dei referti PS della periferia e del Sant'Anna, è stata compilata una possibile scheda di centralizzazione. Dal confronto dei risultati con la destinazione reale è emerso che la maggioranza dei pazienti rientrava nei parametri del documento, con percentuali, nei due anni in esame, del 61% e del 58%. I casi invece non riconosciuti dai parametri del protocollo come politraumatismi, ma che hanno richiesto ugualmente un trasferimento, sono correlati per lo più a lesioni maxillo-facciali, ovvero con necessità di un consulto specialistico, e a ESA senza segni di ipertensione endocranica diagnosticata dopo indagini di imaging.

Quindi si conferma una buona efficacia del protocollo nell'individuare le criticità che necessitano di trattamento presso centro *hub*.

In conclusione possiamo affermare che l'introduzione anche nella realtà ferrarese di un protocollo di centralizzazione comporterebbe una ottimizzazione delle risorse e una migliore gestione dei pazienti.

Nel soccorso extraospedaliero velocità non sempre è sinonimo di garanzia di sopravvivenza; ciò è tanto più vero nel caso del politrauma in cui, ancor più del tempo, assume importanza la qualità delle cure offerte.

La creazione attorno all'assistito di un'isola di assistenza idonea e qualificata (come se fosse sempre in ospedale), l'ottimizzazione del servizio che garantisca un continuum operativo tra le fasi intra- ed extraospedaliere, le interconnessioni tra ospedali periferici e nosocomi ad alta specializzazione che accolgono i pazienti più critici sono la risposta migliore alla necessità di implementazione di tutti i servizi di emergenza-urgenza.

Bibliografia

- Procedura aziendale P-206-AZ, "La golden hour del politrauma" percorso di gestione del paziente politraumatizzato dalla fase del soccorso al ricovero nella provinciale di Ferrara - p 29
- Neri, Butcher, Zsolt et al. - The definition of politrauma: the need for international consensus. *Injury*, vol.40, Suppl 4, November 2009:12-22
- Peden M, McGee K, Sharma G. The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries. Geneva, World Health Organization, 2002.
- B.W Sathiyasekaran - Population- based color study of injury-- *Injury* vol.27, no.10 1996:695-698
- Stefano, Di Bartolomeo - Epidemiology of major injury in the population of Friuli Venezia Giulia -*Injury, Int. J. Care Injured* (2004) 35:391-400
- ISTAT cause di morte anno 2007
- Registro regionale traumi gravi RRTG - Report dati relativi anno 2009 - Trauma Link - Servizio Sanitario Regionale Emilia Romagna
- Tien, Chu, Brennehan - Causes of death following multiple trauma - *Current Orthopaedics* (2004) 18, 304-310
- Gebhard, Huber-Lang, Langerbecks - Polytrauma - pathophysiology and management principles. *Arch Surg* (2008) 393:825-831
- Chiara, Cimbanassi, Pitidis - Preventable trauma death: from panel review to population based studies -*World J. of Emergency Surgery* - 2006 - 1:12
- Sampalis, Boukas, Stella - Preventable Death Evaluation of the Appropriateness of the On-Site Trauma Care Provided by Urgences-Sante Physicians; *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* - Volume 39(6), December 1995, pp 1029-1035
- Chiara, Scott, Cimbanassi, Marini - Trauma deaths in an Italian urban area: an audit of pre-hospital and in-hospital trauma care - *Injury Int. J. Care Injured* 33 (2002) 553-562
- Pamerneckas, Macas, Vaitkaitis - Golden hour - early postinjury period - *MEDICINA* (2003) Vol. 39, No.9:845-850
- Mackenzie CF, Shin B, Cowley RA - Two-year mortality in 760 patients transported by helicopter direct from the road accident scene. *Am Surgeon*. 1979; 45:101-108.
- Newgard, Schmicker, Hedges, et al, - - Emergency Medical Services Intervals and Survivals in trauma: Assessment of the "golden Hour" in a Northamerican prospective court - *Ann Em Med* vol.55, No 3: march 2010:235-246
- Lerner, Moscatti - THE GOLDEN HOUR: SCIENTIFIC FACT OR MEDICAL "URBAN LEGEND"? - *Axademic Emergency medicine*; july 2001; 8,7; pp:758-760
- Trunkey DD, What's wrong with trauma care? *Bull Am Coll Surg* 1990;75:10-5
- Mullins, Veum-Store, Trunkey -Outcome of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area -*JAMA*, june 22/29, 1994 - Vol. 271, no 24:1919-24
- Sampalis, Denis, Frechette- Direct Transport to Tertiary Trauma Centers versus Transfer from Lower Level Facilities: Impact on Mortality and Morbidity among Patients with Major Trauma -*The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* Volume 43 (2), agosto 1997, 43(2), pp 288-296
- Vestrup JA. Interinstitutional transfers to a trauma center. *Am J Surg* 1990; 159:462-465
- Delibera di giunta - N.ro 2002/1267 approvato il 22/7/2002: piano sanitario regionale 1999/2001 - approvazione delle linee guida per l'organizzazione delle aree di attività di livello regionale secondo modello HUB and Spoke
- A. Ricciardelli - La continuità dell'assistenza nel DEA dal territorio all'ospedale -IV CONGRESSO NAZIONALE SI-MEU - Genova 19-22 maggio 2004 pp1-10
- D.D. Trunkey - Trauma Center and trauma systems -*JAMA* 2003, vol 289, No 12:1566-7
- Atto di intesa tra Stato e Regioni di approvazione delle Linee Guida sul sistema di emergenza sanitaria in applicazione del PR 27 marzo 1992, *G.U. n. 114 del 17 maggio 1996*, Serie Generale Repubblica Italiana. Ministero Sanità
- Chiara, Cimbanassi, Fava - La rete organizzativa per la gestione del trauma in Italia -*Emergency Care Journal*, 2005, 1:36-42.