

# L'ipotensione in Pronto Soccorso è un predittore di morte improvvisa inattesa intraospedaliera\*

## Uno studio prospettico di coorte

Alan E. Jones, MD; Vasilios Yiannibas, BS; Charles Johnson, BS;  
Jeffrey A. Kline, MD

**Scopo:** La prevalenza e il significato prognostico dell'ipotensione non traumatica misurata in Pronto Soccorso (PS) non è stata studiata. Abbiamo ipotizzato che la ipotensione in PS conferisca un rischio di morte intraospedaliera.

**Disegno:** Studio prospettico di coorte.

**Ambito:** Vasto PS urbano con 115.000 prestazioni per anno.

**Partecipanti:** I pazienti non traumatizzati di PS di età > 17 anni ricoverati in ospedale sono stati identificati prospetticamente su un campione casuale di blocchi da 24 ore tra il 2004 e il 2005. Le "esposizione" avevano almeno una PA sistolica (PAS) < 100 mmHg in PS; le "nonesposizione" avevano la PAS ≥ 100 mmHg in PS. Le morti venivano classificate come improvvise e inattese da osservatori indipendenti usando criteri espliciti.

**Misure di outcome:** Le incidenze di mortalità venivano confrontate con intervalli di confidenza (IC), curve di sopravvivenza di Kaplan-Meier e regressione logistica multivariata.

**Risultati:** Un totale di 4790 pazienti sono stati arruolati durante il periodo di studio, con 887 pazienti (19%) nel gruppo di esposizione. I pazienti esposti avevano più probabilità di morire in ospedale in confronto ai pazienti non esposti (8% vs 3%; IC 95% per la differenza di 5%, da 4 a 8%). I pazienti esposti avevano più probabilità di presentare una morte improvvisa inattesa in confronto con i pazienti non esposti (2% vs 0,2%, IC del 95% per la differenza di 1,8% da 1 a 3%). Le stime di Kaplan-Meier hanno dimostrato un aumento di mortalità nel gruppo esposto a tutti i tempi (log-rank test,  $p < 0,001$ ). La regressione logistica multivariata ha evidenziato che l'esposizione all'ipotensione fosse un predittore indipendente di mortalità intraospedaliera (rapporto di probabilità, 2,0; IC del 95% da 1,3 a 2,8).

**Conclusioni:** L'ipotensione non traumatica è stata documentata nel 19% di un campione casuale di pazienti del PS ricoverati in ospedale. I pazienti esposti all'ipotensione avevano un rischio di morte significativamente aumentato di morte durante l'ospedalizzazione.

(CHEST Edizione Italiana 2006; 4:38-43)

**Parole chiave:** pressione arteriosa (PA); Pronto Soccorso; ipotensione; mortalità; stratificazione del rischio; shock

**Abbreviazioni:** IC = intervallo di confidenza; PS = Pronto Soccorso; OR = Odds Ratio (rapporto di rischio); PAS = pressione arteriosa sistolica

L'ipotensione arteriosa sintomatica evidenzia un profondo sovertimento nella omeostasi emodinamica. Un ampio studio multicentrico<sup>1</sup> ha identificato l'ipotensione sistolica, definita come una pressione arteriosa sistolica (PAS) < 100 mmHg misurata nella fase di cura pre-ospedaliera, come una fattore di rischio significativo per la mortalità intraospeda-

liera in pazienti senza storia di trauma. Abbiamo recentemente dimostrato una mortalità intraospedaliera del 16% tra 200 pazienti di Pronto Soccorso (PS) ipotensi sintomatici, arruolati in un trial diagnostico controllato.<sup>2</sup> Nessuno studio pubblicato ha indagato la prevalenza o il significato prognostico dell'ipotensione arteriosa non traumatica rilevato in un

ampio campione, raccolto prospetticamente, privo di errori sistematici, di pazienti di PS.

In questo studio, quantifichiamo prospetticamente la prevalenza e gli esiti dei pazienti di PS ipotesi ricoverati in ospedale. Le ipotesi erano le seguenti: (1) in una popolazione di PS senza storia di trauma, la presenza di ipotensione arteriosa sistolica, definita come una PAS < 100 mmHg risulterà associata con un aumento significativo di mortalità intraospedaliera; (2) la mortalità intraospedaliera aumenterà con la gravità (profondità e durata) dell'ipotensione; e (3) se confrontata con un set predefinito di variabili predittive in una analisi multivariata, l'ipotensione sistolica avrà un odds ratio (OR) corretto per errori significativo per la predizione della mortalità intraospedaliera.

## MATERIALI E METODI

Abbiamo effettuato uno studio prospettico di coorte. Il disegno sperimentale è riassunto nella Figura 1. I pazienti erano assegnati a un gruppo in base al valore di PA registrato in PS: (1) il gruppo "esposto" richiedeva almeno una misurazione di PAS < 100 mmHg; e (2) il gruppo "non-esposto" richiedeva che tutte le misurazioni di pressione fossero  $\geq$  100 mmHg. La principale misura di outcome dello studio era la mortalità intraospedaliera. Lo studio è stato approvato dagli Institutional Review Board e Privacy Board del Carolinas Healthcare System prima dell'esecuzione dello studio.

### *Disegno sperimentale e pazienti*

Tutti i soggetti sono stati arruolati dal PS al Carolinas Medical Center, un ospedale di insegnamento da 800 posti letto, centro di riferimento terziario con più di 100.000 prestazioni per anno. Criteri di inclusione erano l'età > 17 anni e il ricovero in ospedale dal PS. I criteri di esclusione erano i seguenti: (1) storia di trauma chiuso o penetrante; (2) ricovero in ospedale diretto o

---

\*Dal Department of Emergency Medicine, Carolinas Medical Center, Charlotte, NC.

Nessuno degli autori ha conflitto d'interessi da dichiarare. Dr. Jones e Dr. Kline avevano pieno accesso a tutti i dati dello studio e hanno assunto la responsabilità per l'integrità dei dati e la precisione dell'analisi dei dati.

Questo lavoro è stato supportato da un Career Development Award da parte della Emergency Medicine Foundation e della Carolinas Health Services Foundation al Dr. Jones. Gli sponsor dello studio non hanno avuto ruolo nel disegno dello studio; nella raccolta, nell'analisi e nell'interpretazione dei dati; nell'estensione della relazione; o nella decisione di sottoporre il *paper* per la pubblicazione.

Manoscritto ricevuto il 25 marzo 2006; revisione accettata il 15 maggio 2006.

La riproduzione di questo articolo è vietata in assenza di autorizzazione scritta dell'American College of Chest Physicians ([www.chestjournal.org/misc/reprints.shtml](http://www.chestjournal.org/misc/reprints.shtml)).

Corrispondenza: Jeffrey A. Kline, MD, Director of Research, Department of Emergency Medicine, 1000 Blythe Blvd, MEB 304D, Carolinas Medical Center, Charlotte, NC 28203; e-mail: [jkline@carolinas.org](mailto:jkline@carolinas.org)

**(CHEST 2006; 130:941-946)**

trasferimento da un'altra struttura o assenza di una valutazione completa in PS (la valutazione completa richiedeva una valutazione completa sia medica che infermieristica che genera un costo medico e di struttura); e (3) mancanza di misurazione o della registrazione dei parametri vitali in PS.

I pazienti sono stati arruolati da luglio 2004 a giugno 2005, divisi in quattro gruppi con una allocazione che consentisse un campionamento uguale durante tutte le stagioni: da giugno ad agosto, da settembre a novembre, da dicembre a febbraio e da marzo a maggio. I pazienti venivano arruolati durante periodi di 24 ore scelti da un campione standard casuale di periodi di 24 ore (dalle 12 A.M. alle 12 A.M.), comprendenti metà del numero dei giorni nel blocco, che risultava in un totale di 182 giorni di arruolamento.

### *Raccolta dati*

Nei giorni di arruolamento, tutti i pazienti ricoverati in ospedale dal PS venivano identificati, interrogando il sistema di registrazione informatico dell'ospedale (HBOC Star Navigator; McKesson; Alpharetta, GA). Questa interrogazione generava un file di testo che conteneva i nomi dei pazienti, gli identificativi personali e ospedalieri, i dati demografici, la localizzazione ospedaliera, il servizio di ricovero, il momento di ingresso in PS e le disposizioni e tutti i gli esami di laboratorio richiesti in PS. Un autore confrontava manualmente ciascun dato elettronico con il foglio di ricovero di PS, per garantire la completezza.

Il mattino seguente ciascun giorno di arruolamento, un coordinatore della ricerca (V.Y.) scaricava questi dati in un formulario elettronico dedicato (e-form, programmato in linguaggio di marcatura ipertestuale con sovrapposizione attiva di pagina sul server) che permetteva l'immissione manuale di dati addizionali utilizzando un personal computer portatile palmare senza fili (Toshiba Portege M200; Toshiba America; New York, NY). In aggiunta, l'e-form veniva riempito manualmente con dati obbligatori provenienti dalla cartella medica del paziente in tempo reale, incluso il disturbo principale, le comorbilità, tutti i segni vitali con i tempi di raccolta e le terapie somministrate. Il software impediva che l'e-form venisse salvato con campi di dati vuoti, caratteri non senso o immissioni illogiche utilizzando valori predefiniti (ad es., l'intervallo del polso doveva essere tra 20 e 200/min, tutte le età tra 17 e 110 anni). Utilizzando il palmare, il formulario veniva salvato sul disco fisso, fino alla sincronizzazione, momento in cui il programma di polling (assemblamento) eseguiva il caricamento dei dati su un server web-based. Questo sistema ed il suo metodo di proteggere gli identificativi personali è stato descritto in precedenza.<sup>3</sup>

Abbiamo utilizzato un metodo di follow-up ciclico per stabilire l'esito di ciascun paziente. All'inizio di ciascun mese veniva lanciata una interrogazione del database per identificare i nuovi arruolamenti. Un numero unico di cartella clinica per paziente permetteva l'accesso ai dati di follow-up, archiviati in un database commerciale (HBOC Star Navigator).

### *Misure di esito ed analisi dei dati*

La principale misura di esito (outcome) era la mortalità intraospedaliera. Esiti secondari comprendevano i seguenti: (1) l'incidenza di morti improvvise e inaspettate tra i gruppi; (2) la relazione tra il decile di PAS più bassa in PS e la mortalità intraospedaliera; (3) la relazione tra la durata dell'ipotensione in PS e la mortalità nel gruppo esposto; e (4) la sensibilità e specificità dell'ipotensione in PS e la mortalità intraospedaliera.

La morte improvvisa inattesa era determinata con una definizione pubblicata modificata.<sup>4</sup> In sintesi, questa definizione richiedeva un accordo tra due osservatori medici, senza conoscere



FIGURA 1. Diagramma di flusso dello studio.

la decisione dell'altro e del gruppo di assegnazione del paziente, utilizzando i seguenti criteri espliciti pubblicati: (1) età < 85 anni; (2) assenza di una patologia terminale definita che fosse specificamente documentata essere trattata con sole cure palliative; (3) assenza di cura in ospizio e (4) assenza di disposizioni a non rianimare. Si richiedeva che tutti e quattro i criteri fossero assenti perché la morte venisse indicata come improvvisa e inattesa. La durata dell'ipotensione in PS era determinata classificando i pazienti in tre gruppi: (1) transitoria, solo una PAS documentata < 100 mm Hg; (2) sostenuta, PAS < 100 mm Hg per ≥ 60 minuti consecutivi; (3) episodica, ipotensione in PS non categorizzata come transitoria o sostenuta.

I dati continui sono presentati come medie ± DS, e quando appropriato venivano confrontate per differenze statistiche usando il t test per dati non appaiati. I dati categorici sono riportati come proporzioni e intervalli di confidenza (IC) al 95% dove applicabile (Metodo Clopper-Pearson). I rischi relativi e i loro corrispondenti IC al 95% sono stati calcolati. La stima di sopravvivenza di Kaplan-Meier e il log-rank test per il confronto sono stati usati per l'analisi del tempo all'outcome principale. Per determinare i predittori indipendenti di morte intraospedaliera sono stati calcolati gli OR, utilizzando una regressione logistica con correzione iniziale per gli IC al 95%.<sup>5</sup> Quattordici variabili note come predittori di mortalità intraospedaliera sono state inserite nella analisi della regressione.<sup>1,6</sup> Per tutti i test statistici una p < 0,05 è stata considerata significativa. Tutte le statistiche sono state effettuate con un software commercializzato (v 2.3.3;

StatsDirect; Cheshire, UK).

La dimensione del campione è stata calcolata basandosi su dati preliminari che suggerivano che il 15% dei pazienti ipotesi e l'8% dei non ipotesi avrebbero presentato l'outcome primario di morte. In aggiunta, abbiamo stimato che 60 dei 1000 ricoveri mensili avrebbero presentato l'outcome primario. Per trovare una differenza significativa con un a = 0,05 e un b = 0,20 abbiamo pianificato un arruolamento di un gruppo di esposizione di almeno 325 soggetti. Con un rapporto approssimativo di 12:1 tra esposti e non esposti abbiamo anticipato una coorte finale di circa 4225 pazienti totali.

## RISULTATI

Un totale di 4790 pazienti sono stati arruolati durante il periodo di studio con 887 pazienti (18,5%) nel gruppo di esposizione all'ipotensione e 3903 pazienti (81,5%) nel gruppo non esposizione all'ipotensione. Tutti i pazienti avevano un follow-up valido. La Tabella 1 riassume le caratteristiche cliniche e demografiche di tutti i soggetti in studio.

La Figura 2 mostra le curve di sopravvivenza di Kaplan-Meier per entrambi i gruppi. Il gruppo

**Tabella 1—Caratteristiche demografiche dei pazienti e segni vitali iniziali\***

Variabili	Pazienti (n = 4.790)	
	Esposizioni (n = 887)	Non esposizioni (n = 3.903)
Età, anni	58 ± 17,6	67 ± 18,1
Razza		
Bianca	53 (50–57)	47 (46–49)
Nera	41 (37–44)	48 (46–49)
Sesso maschile	50 (46–53)	50 (48–51)
PAS inferiore, mm Hg	87 ± 10,0	131 ± 29,8
Frequenza maggiore, battiti/min	102 ± 25,8	96 ± 21,6
Durata del ricovero, giorni	5 ± 8,4	5 ± 14,6
Ricovero in Terapia Intensiva	23 (21–26)	10 (9–11)

\*I dati sono presentati come media +/- DS o % (IC al 95%).

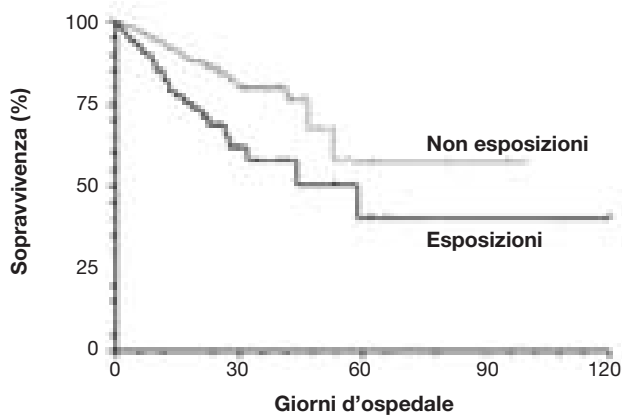


FIGURA 2. Stima di Kaplan-Meier della sopravvivenza tra 887 pazienti nel gruppo esposizione e 3.903 pazienti nel gruppo non esposizione. C'era una mortalità ospedaliera significativamente più elevata nel gruppo esposizione rispetto al gruppo non esposizione (log-rank test, p < 0,0001).

**Tabella 2—Morti improvvise inattese intraospedaliere\***

Variabili	Mortalità intra-ospedaliere	Morte improvvisa inattesa	Rischio relativo (IC al 95%)
Tutti i pazienti (n = 4.790)	184 (3,8)	24 (0,5)	
Esposizioni (n = 887)	74 (8,3)	17 (2)	10 (5–25)†
Non esposizioni (n = 3.903)	110 (2,8)	7 (0,2)	

\*I dati sono presentati come numero di morti intraospedaliere (% di morti nell'intero gruppo) se non diversamente indicato.

†Rischio relativo di morte improvvisa inattesa nelle esposizioni confrontate alle non esposizioni.

esposizione aveva una mortalità intraospedaliere significativamente più elevata a tutti i tempi (log-rank test,  $p < 0,001$ ) con un rapporto di rischio di 2,6 (IC al 95% da 1,8 a 3,7). Globalmente, 184 dei 4790 pazienti (3,8%, IC al 95% dal 3 al 4%) presentavano l'outcome primario di mortalità intraospedaliere. I pazienti nel gruppo esposizione avevano un aumento di tre volte dell'incidenza di mortalità intra-ospedaliere: 8,3% vs 2,8% (IC del 95% per la differenza da 4 a 8%).

Ventiquattro pazienti (0,5%; IC del 95%, 0,3 a 0,7%) hanno avuto una morte improvvisa inattesa (Tabella 2). La maggior parte dei pazienti (17 su 24 pazienti; 71%) con morte improvvisa inattesa erano esposti all'ipotensione in PS. I pazienti esposti all'ipotensione avevano un rischio di morte improvvisa inattesa dieci volte più grande rispetto ai pazienti non esposti (2% vs 0,2%; IC del 95% per la differenza da 1 a 3%).

Nel gruppo di pazienti esposti, più basso era il nadir della PAS in PS, più alta era la probabilità di morte intraospedaliere (Figura 3). I pazienti con la

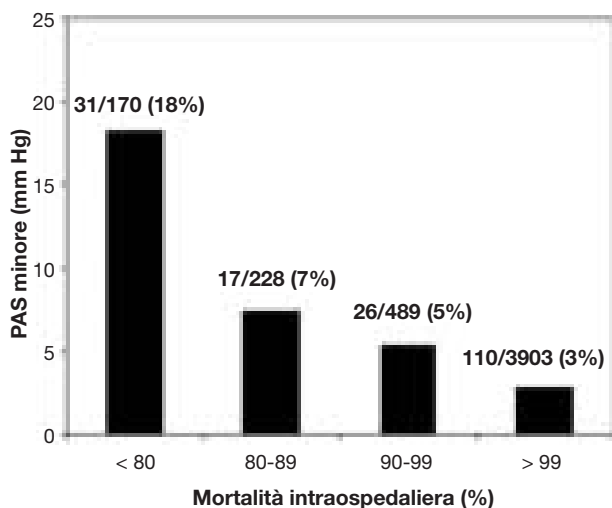


FIGURA 3. Relazione tra il valore più basso di PAS e mortalità intraospedaliere (n = 4.790).

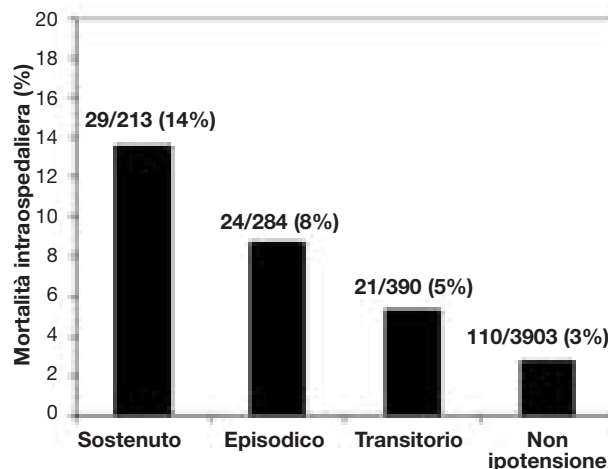


FIGURA 4. Mortalità intraospedaliere tra i pazienti categorizzati dalla durata dell'ipotensione (PAS costantemente <100 mm Hg per  $\geq 60$  min), ipotensione transitoria (solo una PAS < 100 mm Hg seguita da nessuna lettura successiva < 100 mmHg) e ipotensione episodica (qualsiasi paziente esposto a ipotensione in PS e non categorizzato come transitorio o sostenuto).

PAS più bassa < 80 mm Hg avevano un aumento di sei volte nella mortalità se confrontati con i pazienti con una PAS più bassa  $\geq 80$  mm Hg (18 vs 3%; IC del 95% per la differenza, da 9 a 25%).

Analogamente, una maggior durata dell'esposizione alla ipotensione corrispondeva ad una aumentata probabilità di morte intraospedaliere (Figura 4). I pazienti esposti all'ipotensione (< 100 mm Hg) per  $\geq 60$  min avevano una mortalità intraospedaliere del 14% (IC del 95%, da 9 a 16%), confrontati con una mortalità del 5% (IC del 95%, da 3,3 a 8,1%) osservata nei pazienti di PS che erano stati esposti ad una sola PAS misurata < 100 mm Hg. Confrontato con la non esposizione, il rischio (OR) di morte intraospedaliere in pazienti con ipotensione transitoria era di 2,0 (IC del 95%, da 1,2 a 3,2), con ipotensione episodica era di 3,2 (IC del 95%, da 1,9 a 5,1) e con ipotensione sostenuta era di 5,4 (IC del 95%, da 3,4 a 8,5). Considerate assieme, le Figure 3 e 4 suggeriscono una relazione dose-risposta tra la gravità dell'ipotensione e la mortalità intraospedaliere.

Per determinare l'accuratezza diagnostica dell'ipotensione per la morte intraospedaliere sono state costruite tabelle due-per-due a vari decili di PAS più bassa. I risultati riassuntivi di queste analisi sono mostrati in Tabella 3. Una PAS più bassa < 80 mm Hg ha dimostrato la specificità più alta, 97% (IC del 95% da 96 a 97%) e il più alto rapporto di probabilità dell'esito positivo, 4,8 (IC del 95% da 3,3 a 6,8). L'analisi della regressione logistica multivariata indicava che la presenza di ipotensione (PAS < 100 mm Hg) era un predittore di mortalità (OR, 2,0; IC del 95% da 1,3 a 2,8) [Tabella 4].

**Tabella 3—Performance di vari decili di PAS per la predizione di mortalità intraospedaliera**

PAS inferiore mm Hg	Sensibilità %(IC al 95%)	Specificità %(IC al 95%)	Rapporto di probabilità positiva (IC al 95%)	Rapporto di probabilità negativa (IC al 95%)
< 80	17 (12–23)	97 (96–97)	4,8 (3,3–6,8)	0,86 (0,80–0,91)
< 90	27 (21–34)	91 (91–92)	3,1 (2,4–4,0)	0,80 (0,72–0,86)
< 100	44 (37–52)	80 (79–81)	2,2 (1,9–2,6)	0,70 (0,61–0,78)

### DISCUSSIONE

Questo studio monocentrico prospettico documenta la frequenza e il significato prognostico di una ipotensione arteriosa misurata in PS. Abbiamo riscontrato che il 19% di un campione casuale di adulti senza storia di trauma presentava ipotensione in PS. I pazienti esposti all'ipotensione avevano un rischio elevato di tre volte di morte intraospedaliera e un rischio dieci volte aumentato di morte improvvisa inattesa intraospedaliera. I pazienti con qualsiasi PAS < 80 mm Hg avevano un'incidenza aumentata di sei volte di morte intraospedaliera e i pazienti con una PAS < 100 mm Hg per > 60 minuti avevano un aumento di incidenza di morte intraospedaliera di quasi tre volte. Questi dati sono i primi a quantificare la relazione tra la gravità dell'ipotensione e l'outcome.

Abbiamo utilizzato attivamente il termine esposizione all'ipotensione per attirare l'attenzione sul suo significato come predittore indipendente di morte. In precedenza, diversi ampi studi<sup>7-9</sup> in pazienti con diagnosi specifiche quali infarto miocardico acuto, embolia polmonare e sepsi hanno dimostrato come la presenza di ipotensione fosse un predittore di

outcome sfavorevole. Abbiamo trovato in precedenza che l'ipotensione arteriosa misurata nell'ambito preospedaliero era un predittore significativo di mortalità intraospedaliera.<sup>1</sup> Misurazioni della pressione arteriosa sono effettuate praticamente in tutti i pazienti che si rivolgono ad un PS negli Stati Uniti. Ciononostante, nessun dato pubblicato in precedenza ha dimostrato il significato prognostico dell'ipotensione in PS in pazienti ospedalizzati non traumatizzati. Inoltre, non sono stati sistematicamente derivati e validati punteggi di gravità della patologia per l'uso in pazienti non traumatizzati in PS che venissero ricoverati in ospedale.<sup>10</sup> Questi risultati supportano fortemente il ruolo dell'ipotensione arteriosa nella stima della gravità della patologia in pazienti adulti ricoverati in ospedale dal PS.

Riteniamo che l'utilità pratica di questa segnalazione stia nella sua semplicità e nell'integrazione con la pratica corrente. Le misurazioni di pressione arteriosa non invasive sono ottenute in tutti i pazienti in PS. Negli Stati Uniti, le linee guida nazionali di accreditamento ospedaliero hanno chiaramente indicato che gli ospedali stabiliscano e seguano pratiche

**Tabella 4—Risultati dell'analisi di regressione logistica**

Variabili indipendenti*	Coefficiente della variabile indipendente	OR	
Ipotensione†	0,70	2,0	1,3–2,8
Frequenza cardiaca massima in PS	0,01	1,0	1,0–1,02
Età	0,04	1,0	1,0–1,05
Saturazione arteriosa periferica in PS	-0,05	0,9	0,9–1,0
Sesso maschile	0,47	1,6	1,1–2,2
Scala del coma di Glasgow minore in PS	-0,23	0,8	0,7–0,8
Insufficienza cardiaca congestizia‡	0,67	1,9	1,2–3,0
Diabete‡	-0,17	0,8	0,5–1,2
Ipertensione‡	-0,46	0,6	0,4–0,9
BPCO‡	0,10	1,1	0,7–1,6
Cirrosi‡	-0,16	0,9	0,2–1,8
Insufficienza renale terminale in dialisi‡	0,62	1,9	0,8–3,9
Cardiopatía ischemica‡	-0,87	0,4	0,2–0,7
HIV‡	0,53	1,7	0,6–3,3
Trapianto d'organo‡	-0,68	0,5	0–2,5
Neoplasia maligna‡	0,30	1,3	0,3–2,9

\*Variabile dipendente: mortalità intraospedaliera.

†PAS < 100 mm Hg in PS.

‡Diagnosi riportata dal paziente stabilita precedentemente all'ospedalizzazione di riferimento.

standard riguardo alle misurazioni di pressione arteriosa nell'ambito ambulatoriale. Quindi, i nostri risultati non richiedono che un clinico memorizzi, archivi o utilizzi un punteggio o una regola clinica di predizione. Perché i nostri risultati siano applicati alla pratica quotidiana un medico deve porre l'attenzione a tutti i valori di PA registrati e ricordare che i pazienti con almeno una misurazione di PAS < 100 mm Hg sono significativamente più a rischio di morire durante il ricovero in ospedale. La prossima domanda logica, riguardante quale provvedimento sia necessario quando è presente una ipotensione (ad es., ricovero a un livello di cura più elevato come una terapia intensiva) è l'oggetto di un futuro studio pianificato.

Numerosi limiti dello studio meritano una discussione. In primo luogo, questa segnalazione proviene da un singolo centro urbano terziario e i suoi risultati potrebbero non essere generalizzabili a centri non accademici o ad ospedali con una diversa gravità di malattia. In secondo luogo, tra i pazienti ipotensi non abbiamo effettuato misurazioni fisiologiche per stabilire la presenza o l'assenza di insufficienza cardiocircolatoria. In effetti lo scopo che dominava questo studio era misurare la relazione numerica tra ipotensione ed esito in tutti i pazienti ricoverati, non solo in quei pazienti con ipotensione e sintomi e segni di shock.<sup>6</sup>

L'ipotensione rimane un marcatore della patologia critica.<sup>1,6,11</sup> Sebbene la PA sia misurata di routine nella pratica clinica, questo è il primo ampio studio che documenta sistematicamente il valore di considerare l'ipotensione nel predire la morte intraospedaliera in pazienti di PS senza storia di trauma. Abbiamo trovato che un singolo episodio di ipotensione in PS conferisce un rischio significativamente aumentato di morte durante l'ospedalizzazione e che più grave e prolungata è l'ipotensione e più alto il rischio di morte.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Jones AE, Stiell IG, Nesbitt LP, et al. Non-traumatic out-of-hospital hypotension predicts in-hospital mortality. *Ann Emerg Med* 2004; 43:106-113
- 2 Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, et al. Randomized controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of nontraumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med* 2004; 32:1703-1708
- 3 Kline JA, Johnson CL, Webb WB, et al. Prospective study of clinician-entered research data in the emergency department using an internet-based system after the HIPAA privacy rule. *BMC Med Inform Decis Mak* 2004; 4:17
- 4 Kline JA, Webb WB, Jones AE, et al. Impact of a rapid rule-out protocol for pulmonary embolism on the rate of screening, missed cases, and pulmonary vascular imaging in an urban US emergency department. *Ann Emerg Med* 2004; 44:490-502
- 5 Efron B, Tibshirani R. Improvements on cross-validation: the .632 bootstrap method. *Am Stat Assoc* 1997; 92:548-560
- 6 Jones AE, Aborn LS, Kline JA. Severity of emergency department hypotension predicts adverse hospital outcome. *Shock* 2004; 22:410-414
- 7 Lee KL, Woodlief LH, Topol EJ, et al. Predictors of 30-day mortality in the era of reperfusion for acute myocardial infarction: results from an international trial of 41,021 patients: GUSTO-I Investigators. *Circulation* 1995; 91:1659-1668
- 8 Goldhaber SZ, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER). *Lancet* 1999; 353:1386-1389
- 9 Bernard GR, Vincent JL, Laterre PF, et al. Efficacy and safety of recombinant human activated protein C for severe sepsis. *N Engl J Med* 2001; 344:699-709
- 10 Jones AE, Fitch MT, Kline JA. Operational performance of validated physiologic scoring systems for predicting in-hospital mortality among critically ill emergency department patients. *Crit Care Med* 2005; 33:974-978
- 11 Moore CL, Rose GA, Tayal VS, et al. Determination of left ventricular function by emergency physician echocardiography of hypotensive patients. *Acad Emerg Med* 2002; 9:186-193