

ASSIST INFERM RIC 2020; 39: 139-146

Mauro Salvato,¹ Filippo Binda,² Marco Iotti,³ Paola Bosco,⁴ Dario Laquintana⁵¹Infermiere, Pronto Soccorso Generale*²Infermiere, Direzione delle Professioni Sanitarie*³Infermiere, Pronto Soccorso Generale ASST Santi Palo e Carlo - Milano⁴Responsabile Infermieristico, Area Emergenza-Urgenza*⁵Direttore U.O.C. Direzione delle Professioni Sanitarie*

*Fondazione IRCCS Ca' Granda - Ospedale Maggiore Policlinico - Milano

Per corrispondenza: Mauro Salvato, mauro.salvato@policlinico.mi.it

La predizione del ricovero ospedaliero in triage: strumenti e metodi di valutazione a confronto. Revisione sistematica

Riassunto. Introduzione. Il sovraffollamento in pronto soccorso (PS) provoca, oltre all'aumento dei tempi di attesa, dei costi e l'insoddisfazione dell'utenza. Il *boarding*, è lo stazionamento in PS dei pazienti che devono essere ricoverati, con conseguente riduzione della qualità assistenziale. L'adozione di strumenti e metodi per aiutare il clinico nella predizione del ricovero ospedaliero al momento del triage può migliorare il flusso dei pazienti. **Obiettivo.** Analizzare e confrontare i diversi strumenti e metodi di previsione del ricovero ospedaliero applicabili in fase di triage per pazienti adulti. **Metodi.** È stata condotta una revisione sistematica interrogando le banche dati PubMed e Cochrane limitando la selezione degli articoli agli ultimi 10 anni. **Risultati.** Sono stati selezionati 10 studi osservazionali longitudinali: analizzano le variabili associate al ricovero ospedaliero, la capacità predittiva del giudizio clinico dell'infermiere di triage, la capacità predittiva di punteggi oggettivi validati, e confrontano i vari metodi di predizione del ricovero ospedaliero tra di loro. La variabile associata maggiormente al ricovero ospedaliero è l'età avanzata; sia il giudizio clinico dell'infermiere di triage che i vari punteggi oggettivi hanno mostrato una buona capacità predittiva; sembrerebbe più accurata l'associazione del giudizio clinico dell'infermiere di triage con uno dei punteggi oggettivi. **Conclusioni.** La capacità di predire il ricovero ospedaliero già in fase di triage, attraverso punteggi validati e il giudizio clinico dell'infermiere di triage, potrebbe rappresentare il primo passo per ridurre il fenomeno del *boarding* e migliorare il flusso in PS.

Parole chiave: Sistemi di classificazione, dipartimento di emergenza, triage, ding.

Summary. *The prediction of Hospitalization in triage: a comparison of instruments and methods of evaluation. A systematic revision. Introduction.* Overcrowding in the emergency department causes called-boarding, in addition to the increase of the waiting times, high costs and unsatisfied patients. Boarded patients are those admitted to an inpatient unit in the hospital that continue to wait in the emergency department for a bed to become available. The adoption of tools and methods to help the clinician to predict the admission in the triage phase could significantly improve patients flow. **Aim.** To analyze and compare different tools and methods and to predict the hospitalization in the triage phase for adult patients. **Methods.** A systematic review was conducted by querying the PubMed and Cochrane databases, limited to the last 10 years articles. **Results.** Ten longitudinal observational studies analyzed the variables associated with admission, predictive ability of the clinical judgment of the triage nurse, predictive ability of validated objective scores, and cross compared the various methods of predicting admission. The variable most associated with admission was advanced age; both the clinical judgment of the triage nurse and the various scores showed a good predictive ability; the association of the clinical judgment of the triage nurse with one of the scores would offer more accurate predictions. **Discussion.** The ability to predict admission in the triage, through the use of validated scores and the clinical judgment of the triage nurse, could be the first step to reduce the boarding phenomenon and to improve the flow in the emergency department.

Key words: Emergency department, classification systems, triage, boarding.

INTRODUZIONE

L'aumento degli accessi al pronto soccorso (PS), associato all'incremento di richiesta di prestazioni con il conseguente aumento di costi, tempi di attesa e sovraffollamento, sono fenomeni largamente studiati in letteratura.¹⁻² Alcuni studi hanno dimostrato come tempi di attesa prolungati esponano i pazienti a gravi rischi con un aumento degli eventi avversi e dello stress lavoro-correlato per gli operatori, maggiore probabilità di allontanamento dal pronto soccorso prima della visita o durante gli accertamenti e una globale riduzione della qualità percepita.³⁻⁴

Una delle cause del sovraffollamento è riconducibile alla permanenza in PS dei pazienti che necessitano di un ricovero ospedaliero (fenomeno definito *boarding*).⁵⁻⁷ Secondo *l'Institute of Medicine* degli Stati Uniti i pazienti più anziani sono più a rischio: vengono sottoposti a un maggior numero di test diagnostici e rimangono più a lungo in ospedale rispetto ai pazienti più giovani, in contesti non preparati a fornire assistenza, sanitaria e sociale, adeguata ai loro bisogni.⁷ La corretta gestione del sovraffollamento in PS è associata ad un miglioramento degli esiti clinici:⁸ senza aumento di personale o strutture, l'unico modo per tutelare i pazienti è quello di ottimizzare l'utilizzo delle risorse a disposizione e agire sul miglioramento dei flussi fin dall'ingresso in ospedale.^{1,9-11}

Nel processo di gestione del paziente in PS, la decisione di ricovero o dimissione richiede un'attenta valutazione che tenga conto sia di fattori clinici, come la diagnosi e la risposta al trattamento, sia di quelli sociali.¹² Uno studio che ha analizzato i fattori di processo in PS ha dimostrato che le decisioni relative alla dimissione o al ricovero ospedaliero richiedono in media, rispettivamente 130 e 200 minuti circa dall'ora di arrivo.¹³ Le evidenze suggeriscono che un rapido e precoce processo decisionale potrebbe migliorare nettamente il flusso dei pazienti.^{4,14} Inoltre, informare precocemente i pazienti e i familiari sulla probabilità di ricovero permetterebbe loro di organizzare gli impegni lavorativi e personali.¹⁵

Sono stati sviluppati diversi strumenti per aiutare gli operatori sanitari nella previsione del ricovero ospedaliero in fase di triage; nessuno di essi, tuttavia, è stato ampiamente adottato, forse per mancanza di accuratezza o eccessiva complessità per la pratica clinica.^{9,16} Alcuni studi hanno posto l'attenzione sulla capacità de-

gli infermieri di triage di predire il ricovero ospedaliero basandosi sul solo giudizio clinico ottenendo risultati piuttosto incoraggianti;¹⁷⁻¹⁸ altri studi hanno invece fornito risultati promettenti per la previsione di ricovero ospedaliero di breve durata (< 72 ore).¹⁹⁻²² Identificare in anticipo i pazienti che necessitano di prestazioni ambulatoriali o di ricovero ospedaliero potrebbe orientare ad interventi più appropriati e ad ottimizzare la gestione delle risorse, riducendo la durata della permanenza in ambiente ospedaliero.¹⁴⁻¹⁵

Lo scopo di questa revisione è di analizzare gli strumenti e metodi di previsione clinica che possono essere di aiuto al processo decisionale del personale sanitario.

La revisione confronta sia metodi di previsione oggettivi (basati su scale di valutazione) che soggettivi (basati sul giudizio clinico) adottabili già in fase di triage.

METODI

La ricerca è stata effettuata nel mese di aprile 2019 attraverso le banche dati PubMed e Cochrane, limitando la selezione degli articoli agli ultimi 10 anni per avere articoli più recenti e considerando la sola popolazione adulta. La stringa di ricerca è stata composta combinando parole chiave o termini Mesh con gli operatori booleani "AND" e "OR": "Emergency Service, Hospital" [MeSH], "Triage" [MeSH], "Triage/methods" [MeSH], "Patient Admission" [MeSH], "Triage" [Text Word], "Triage Nurse Prediction" [Text Word], "Rating scale" [Text Word], "Nurse Predict" [Text Word], "Score" [Text Word], "Scale" [Text Word], "Prediction Admission" [Text Word], "Patient Admission" [Text Word]. Nel condurre e riportare la revisione è stata utilizzata la metodologia PRISMA Statement (Linee guida per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi).

Sono stati inclusi gli studi quantitativi con abstract relativi alle variabili che influenzano il ricovero ospedaliero o la dimissione, e agli strumenti e metodi di valutazione, soggettivi o oggettivi, utilizzati per predire il ricovero ospedaliero in fase di triage.

Sono invece stati esclusi dalla revisione tutti gli studi non pubblicati in lingua inglese o italiano, i case report, i case series e tutti gli studi che non rispondevano chiaramente al quesito di ricerca.

La rilevanza degli articoli reperiti è stata valutata in maniera indipendente da due valutatori, esaminando

dapprima il titolo e l'abstract di ciascuno studio e poi il full-text, selezionando quelli che rispettavano i criteri di inclusione; eventuali pareri discordi sono stati risolti attraverso il confronto tra i valutatori.

I valutatori, in maniera indipendente, hanno poi estratto i dati relativi alle variabili che incidono sul ricovero ospedaliero, al grado di accuratezza predittiva dei vari strumenti e metodi, e ai punti di forza e di debolezza sia dei punteggi oggettivi utilizzati in fase di triage per predire il ricovero ospedaliero sia del giudizio clinico dell'infermiere di triage.

RISULTATI

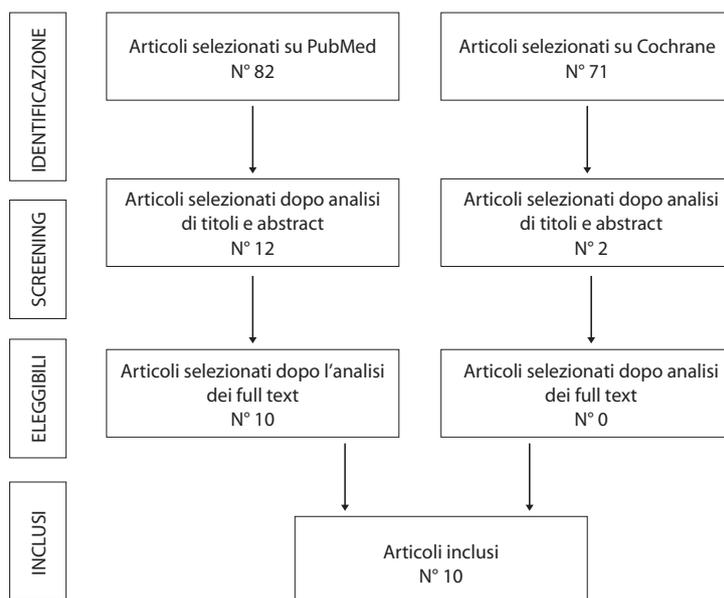
Sono stati reperiti 153 articoli; dopo aver analizzato titoli e abstract ne sono stati esclusi 70 da PubMed e 69 da Cochrane. Dalla lettura dei 14 articoli full-text sono stati selezionati 10 studi, inclusi nella revisione.

La Figura 1 riassume il processo di selezione.

Tutti gli studi inclusi nella revisione sono osservazionali longitudinali; essi hanno analizzato metodi di valutazione soggettivi e oggettivi per individuare i pazienti che necessitano di ricovero ospedaliero già a partire dal triage in PS.

Due studi hanno analizzato le variabili associate al ricovero ospedaliero;^{4,8} quattro hanno derivato punteggi oggettivi in grado di predire il ricovero ospedaliero: AMB (*Ambulatory*), GAP (*Glasgow Admission Prediction*), START (*Sydney Triage to Admission Risk Tool*) e una versione estesa di START;^{3,12,14,15} due studi, invece, hanno valutato la capacità dell'infermiere di triage di individuare i pazienti che necessitano di ricovero ospedaliero;^{1,5} uno studio ha confrontato i punteggi AMB e GAP per valutare quale fornisce i risultati più accurati;⁹ infine, uno studio ha messo a confronto il giudizio clinico dell'infermiere di triage con il punteggio GAP.¹⁶

Figura 1. Flow chart: processo di selezione degli articoli



Variabili associate al ricovero ospedaliero

Le variabili associate al ricovero ospedaliero sono più d'una. L'età avanzata è la variabile che incide maggiormente sul ricovero ospedaliero oltre alle modalità di arrivo in PS (arrivo in ambulanza piuttosto che con mezzi propri) e al codice di priorità assegnato al triage:

se la priorità è alta, è più probabile il ricovero ospedaliero.^{4,8,12}

Anche i progressi ricoveri ospedalieri hanno un valore predittivo, nonostante gli studi riportino differenti archi temporali; nello studio di Cameron et al. il ricovero progresso viene collocato nell'ultimo anno,³ men-

tre in quello di Dinh et al. nei 30 giorni precedenti.¹² Nello studio di La Mantia et al. sono state identificate altre variabili per riconoscere in anticipo i pazienti da ricoverare, come l'alterazione della frequenza cardiaca, della pressione arteriosa diastolica e i seguenti motivi di accesso al PS quali incidente stradale o caduta, dispnea, dolore toracico, alterazione della coscienza, dolore addominale, evento neurologico ischemico, infezione legata principalmente a polmonite o presenza di sangue nelle feci.⁷

È predittivo di ricovero anche l'arrivo del paziente in ambulanza, l'invio in PS su indicazione di un medico³ e l'ora di arrivo in PS,¹² oltre a fragilità e comorbilità.¹⁴

Nello studio di Ala et al. sono stati invece individuati alcuni fattori per identificare in anticipo i pazienti che possono essere dimessi entro 12 ore quali il genere femminile, l'età < 80 anni, la possibilità di usufruire di un trasporto personale o del supporto di un familiare, la temperatura corporea compresa tra 35 e 37.5°C, la pressione sistolica tra 100 e 200 mmHg, la saturazione periferica di ossigeno \geq 93%, e un punteggio MEWS24 (*Modified Early Warning Score*) pari a 0.¹⁵

Giudizio clinico dell'infermiere di triage

Il giudizio clinico dell'infermiere di triage ha riportato un buon valore predittivo, sia per i pazienti da ricoverare sia per i pazienti potenzialmente dimissibili).^{1,5}

Dopo la prima valutazione in triage, la predizione del giudizio clinico dell'infermiere ha raggiunto una sensibilità del 75.6% e una specificità dell'84.5%.¹ Anche nello studio di Alexander et al. gli infermieri hanno una buona capacità nel predire il ricovero ospedaliero raggiungendo una sensibilità del 71.5% e una specificità dell'88%.⁵

Nello studio di Cameron et al. del 2017 è stata invece utilizzata una scala analogica visiva (VAS) di 100 mm con la quale gli infermieri di triage indicavano la propria stima relativa alla probabilità di ricovero ospedaliero. Una VAS > 50 mm rifletteva la probabilità di ricovero, \leq 50 mm la probabilità di dimissione. Con una VAS > 50 mm la sensibilità era dell'81.2% e la specificità del 77.4%. Particolarmente rilevanti sono i risultati per i valori di VAS compresi tra 0 e 5 mm, e tra 95 e 100 mm in quanto l'infermiere riusciva a predire la dimissione o il ricovero ospedaliero nel 92.4% dei casi.¹⁶

Utilizzo dei punteggi AMB, GAP e START

Le caratteristiche dei vari punteggi con autori, grado di accuratezza, punti di forza e punti di debolezza sono riassunte nella Tabella 1.

Confronto tra metodi in uno stesso studio

Il confronto, in uno stesso studio, tra diversi metodi di predizione del ricovero ospedaliero è avvenuto tra i punteggi AMB e GAP, e tra il giudizio clinico dell'infermiere di triage e il punteggio GAP.

Nel primo confronto veniva dimostrata la superiorità del punteggio GAP con un'AUC di 0.807 (IC 95% 0.785-0.830) contro un'AUC del punteggio AMB di 0.743 (IC 95% 0.717-0.769).⁹

Nel secondo confronto il giudizio clinico soggettivo dell'infermiere di triage raggiungeva un'AUC di 0.875 (IC 95% 0.859-0.891), con una sensibilità dell'81.2% e una specificità del 77.4%, mentre l'AUC del punteggio GAP era di 0.876 (IC 95% 0.86-0.892).¹⁶

DISCUSSIONE

L'età è la variabile che viene associata maggiormente al ricovero ospedaliero ma anche l'arrivo in pronto soccorso con ambulanza e il codice di priorità in ingresso.

Sebbene lo studio di Baumann et al. nel 2007 sosteneva che il punteggio ESI (*Emergency Severity Index*, che nella realtà italiana può essere paragonabile al sistema codice colore per la priorità d'ingresso) fosse altamente predittivo per il ricovero, se utilizzato da solo non è risultato uno strumento utile per la previsione del ricovero ospedaliero.²⁶⁻²⁷ È importante sottolineare, però, che il punteggio ESI non è stato sviluppato per predire il ricovero ma per dare priorità ai pazienti che arrivano in PS e identificare i pazienti con urgenza non differibile.

Gli studi relativi alla predizione del ricovero ospedaliero in triage, basata sul solo giudizio clinico dell'infermiere di triage, hanno mostrato una buona capacità predittiva, soprattutto nell'individuare i pazienti potenzialmente dimissibili; l'accuratezza predittiva aumentava se l'infermiere di triage aveva un alto grado di certezza rispetto al risultato finale.^{1,5} Anche se i risultati del giudizio clinico dell'infermiere di triage sono promettenti, non è possibile replicarlo, in quanto molto soggettivo.

I punteggi oggettivi hanno mostrato, ugualmente, una buona capacità predittiva sia per i pazienti da ri-

Tabella 1. Caratteristiche principali dei sistemi

Acronimo	AMB	GAP	START
Punteggio	Ambulatory	Glasgow Admission Prediction	Sydney Triage to Admission Risk Tool
Autori	Ala L et al. (2012) ¹⁵	Cameron A et al. (2014) ³	Dinh MM et al. (2018) ¹²
Variabili	<ul style="list-style-type: none"> • Età • Sesso • Codice di priorità • Ultima dimissione < 30 giorni • Terapia endovenosa • Confusione • Utilizzo di mezzi di trasporto/ propria auto • MEWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Età • Codice di priorità • Ultima dimissione < 365 giorni • Arrivo in ambulanza • Invio da altro medico • NEWS²⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> • Età • Codice di priorità • Ultima dimissione < 30 giorni • Arrivo in ambulanza • Ora di presentazione in Pronto Soccorso • Sintomo di presentazione <p>[Nella versione estesa anche fragilità e comorbilità]</p>
Accuratezza	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilità: 96% • Specificità: 62% • AUC: 0.91 (IC 95% 0.88-0.94) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilità 78% • Specificità 81.7% • AUC: 0.8774 (IC 95% 0.8752-0.8796) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilità 88% • Specificità 67% • AUC: 0.82 (IC 95% 0.81-0.82) <p>[Versione estesa AUC: 0.84 (IC 95% 0.81-0.88)]</p>
Punti di forza	Alta capacità di individuare i pazienti dimissibili entro 12 ore o che potrebbero essere indirizzati a servizi ambulatoriali.	Facile applicabilità, non richiede risorse aggiuntive. Può essere automatizzato nel processo di triage.	Facile applicabilità, non richiede risorse aggiuntive. Può essere automatizzato nel processo di triage.
Punti di debolezza	Bassa capacità di individuare i pazienti che necessitano di ricovero ospedaliero.	Utilizzato solo nel Regno Unito.	Difficoltà nel categorizzare i vari sintomi di presentazione.

MEWS: Modified Early Warning Score; NEWS: National Early Warning Score; AUC: Area Under the Curve; IC: Intervallo di Confidenza

coverare sia per i pazienti potenzialmente dimissibili; il punteggio GAP che, nello studio di validazione interna, ha raggiunto un'AUC di 0.8774 (IC 95% 0.8752-0.8796), se utilizzato, potrebbe migliorare il flusso del paziente in pronto soccorso standardizzando il processo decisionale clinico;³ paragonato al punteggio AMB, in uno stesso studio, sembra discriminare meglio la necessità di ricovero ospedaliero.⁹ Il punteggio GAP è stato derivato utilizzando variabili oggettive ed è quindi riproducibile senza alcuna variabilità legata all'operatore o al contesto, anche se è stato utilizzato sempre e solo in un contesto anglosassone. Inoltre, poiché le variabili del punteggio vengono raccolte in fase di triage, il calcolo del punteggio potrebbe avvenire in automatico grazie alla cartella clinica elettronica.

Secondo lo studio di Cameron et al., paragonando il punteggio GAP al giudizio clinico dell'infermiere, veniva dimostrata la superiorità dell'accuratezza predittiva del punteggio GAP, tuttavia l'AUC sembra essere sovrapponibile: l'AUC del giudizio clinico è di 0.875

(IC 95% 0.859-0.891), mentre l'AUC del punteggio GAP è di 0.876 (IC 95% 0.860-0.892).¹⁶

Il punteggio AMB, che nello studio di validazione interna aveva ottenuto un'AUC di 0.91 (IC 95% 0.88-0.94), è risultato utile maggiormente per identificare i pazienti dimissibili e quelli che possono essere trattati direttamente in ambulatorio senza accedere in PS.¹⁵

Il punteggio START, che nello studio di validazione interna aveva ottenuto un'AUC di 0.82 (IC 95% 0.81-0.82) è risultato molto efficace per decidere in sicurezza la destinazione del paziente più adeguata, specialmente se si includono anche le variabili fragilità e comorbilità, con un'AUC 0.84 (IC 95% 0.81-0.88),⁽¹⁴⁾ anche se risulta difficile categorizzare i vari sintomi di presentazione in PS, come dichiarano anche gli stessi autori nello studio di derivazione del punteggio.¹² Come per il punteggio GAP, il calcolo del punteggio START può essere completamente automatizzato.

Poiché risulta difficile quantificare il ruolo dell'esperienza e del giudizio clinico nel prendere decisioni riguardanti il destino del paziente (ricovero ospedaliero

o dimissione) e siccome l'utilizzo di un punteggio aumenta la capacità intuitiva dell'operatore sanitario che si basa sul solo giudizio clinico, l'approccio ottimale per predire il ricovero sembrerebbe essere quello di utilizzare un punteggio ed il giudizio soggettivo di un infermiere di triage; nello studio di Cameron et al., infatti, la combinazione del punteggio GAP con il giudizio clinico dell'infermiere di triage avrebbe raggiunto un'AUC di 0.913 (IC 95% 0.900-0.926) con un'accuratezza complessiva dell'83.6%.¹⁶

Sarebbe interessante capire se il giudizio clinico degli infermieri di triage italiani è in grado di predire il ricovero ospedaliero o la dimissione dei pazienti già in fase di triage; inoltre, si potrebbero anche utilizzare i punteggi oggettivi, già validati, in un contesto italiano, per capire se riescono ad incidere in maniera positiva sul flusso; sarebbe anche interessante capire quale potrebbe essere l'accuratezza predittiva dei vari punteggi oggettivi e del giudizio clinico dell'infermiere di triage in uno stesso studio.

Sebbene il fenomeno del *boarding* possa dipendere in gran parte dalla capacità ricettiva dei posti letto disponibili nei vari reparti ospedalieri, il ritardo riguardo la decisione di ricoverare un paziente potrebbe allungare decisamente il tempo medio di permanenza in pronto soccorso e uno dei fattori che pesa maggiormente sui flussi, secondo le *Linee di indirizzo nazionali per lo sviluppo del piano di gestione del sovraffollamento in pronto soccorso* emanate dal *Ministero della Salute* nel 2019, è la difficoltà a ricoverare per inefficiente gestione dei posti letto disponibili. Sapere, quindi, già all'ingresso in ospedale il destino del paziente potrebbe rappresentare una soluzione organizzativa in grado di impattare

positivamente sulla fase di output dando origine a nuovi percorsi alternativi, sostenibili ed efficaci, in grado di ottimizzare la presa in carico, e potrebbe facilitare il governo dei flussi del *bed manager*.

L'impatto dei punteggi nel modificare le tradizionali strategie del flusso di lavoro dovrà essere sicuramente studiato in maniera approfondita in futuro per stabilire quali siano i benefici per i pazienti e per gli operatori sanitari oltre alle ricadute clinico-assistenziali sui percorsi di cura.

Limiti

La revisione presenta alcuni limiti quali le diverse realtà sanitarie e la variabilità delle organizzazioni in cui sono stati condotti gli studi, l'impossibilità nel condurre una metanalisi e la non superiorità netta di nessuno strumento/metodo di valutazione. Inoltre, non è stata redatta in maniera approfondita la valutazione qualitativa degli studi selezionati e non è stato utilizzato il database Cinahl.

CONCLUSIONI

La valutazione soggettiva dell'infermiere di triage, attraverso il giudizio clinico, sembrerebbe ottenere un buon risultato, soprattutto se l'infermiere ha un alto grado di certezza sul destino del paziente.

Tra i punteggi oggettivi AMB, GAP e START non si può affermare la netta superiorità di uno dei punteggi nell'accuratezza predittiva.

Sembrerebbe più accurata l'associazione dell'utilizzo di un punteggio con il giudizio clinico di un infermiere di triage.

COSA SI CONOSCE SUL TEMA

- Molti pazienti rimangono in Pronto soccorso in attesa del ricovero.
- L'età è la variabile che viene associata maggiormente al ricovero ospedaliero ma anche l'arrivo in pronto soccorso con ambulanza e il codice di priorità in ingresso.
- Identificare in anticipo i pazienti che necessitano di prestazioni ambulatoriali o di ricovero ospedaliero potrebbe orientare ad interventi più appropriati e ad ottimizzare la gestione delle risorse.

COSA LO STUDIO AGGIUNGE DI NUOVO

- L'accuratezza predittiva dei punteggi AMB, GAP e START è sostanzialmente sovrapponibile.
- L'associazione di un punteggio con il giudizio clinico di un infermiere di triage è più accurata.
- Non è noto se il giudizio clinico degli infermieri di triage italiani sia in grado di predire il ricovero ospedaliero o la dimissione dei pazienti già in fase di triage.

BIBLIOGRAFIA

1. Stover-Baker B, Stahlman B, Pollack M. Triage nurse prediction of hospital admission. *J Emerg Nurse* 2012;38:306-10.
2. Boyle J, Jessup M, Crilly J, Green D, Lind J, Wallis M, et al. Predicting emergency department admissions. *Emerg Med J* 2012;29:358-65.
3. Cameron A, Rodgers K, Ireland A, Jamdar R, McKay GA. A simple tool to predict admission at the time of triage. *Emerg Med J* 2015;32:174-9.
4. Barak-Corren Y, Israelit SH, Reis BY. Progressive prediction of hospitalisation in the emergency department: Uncovering hidden patterns to improve patient flow. *Emerg Med J* 2017;34:308-14.
5. Alexander D, Abbott L, Zhou Q, Staff I. Can triage nurses accurately predict patient dispositions in the Emergency Department? *J Emerg Nurs* 2016;42:513-8.
6. Rabin E, Kocher K, McClelland M, Pines J, Hwang U, Rathlev N, et al. Solutions to Emergency Department 'boarding' and crowding are underused and may need to be legislated. *Health Aff* 2012;31:1757-66.
7. LaMantia MA, Platts-Mills TF, Biese K, Khandelwal C, Forbach C, Cairns CB, et al. Predicting hospital admission and returns to the emergency department for elderly patients. *Acad Emerg Med* 2010;17:252-9.
8. Geelhoed GC, Klerk NH. Emergency department overcrowding, mortality and the 4-hour rule in Western Australia. *Med J Aust* 2012;196:122-6.
9. Cameron A, Jones D, Logan E, O'Keefe CA, Mason SM, Lowe DJ. Comparison of Glasgow Admission Prediction Score and Amb Score in predicting need for inpatient care. *Emerg Med J* 2018;35:247-51.
10. Peck JS, Gaehde SA, Nightingale DJ, Gelman DY, Huckins DS, Lemons MF, et al. Generalizability of a simple approach for predicting hospital admission from an Emergency Department. *Acad Emerg Med* 2013;20:1156-63.
11. Vaghasiya MR, Murphy M, O'Flynn D, Shetty A. The emergency department prediction of disposition (EPOD) study. *Australas Emerg Nurs J* 2014;17:161-6.
12. Dinh MM, Russell SB, Bein KJ, Rogers K, Muscatello D, Paoloni R, et al. The Sydney Triage to Admission Risk Tool (START) to predict Emergency Department disposition: a derivation and internal validation study using retrospective state-wide data from New South Wales, Australia. *BMC Emerg Med* 2016;16:1-7.
13. Casalino E, Choquet C, Bernard J, Debit A, Doumenc B, Berthoumieu A, et al. Predictive variables of an emergency department quality and performance indicator: a 1-year prospective, observational, cohort study evaluating hospital and emergency census variables and emergency department time interval measurements. *Emerg Med J* 2013;30:638-45.
14. Ebker-White A, Bein KJ, Dinh MM. Extending the Sydney Triage to Admission Risk Tool (START+) to predict discharges and short stay admissions. *Emerg Med J* 2018;35:471-6.
15. Ala L, Mack J, Shaw R, Gasson A, Cogbill E, Marion R, et al. Selecting ambulatory emergency care (AEC) patients from the medical emergency in-take: The derivation and validation of the Amb score. *Clin Med J R Coll Physicians London* 2012;12:420-6.
16. Cameron A, Ireland AJ, McKay GA, Stark A, Lowe DJ. Predicting admission at triage: are nurses better than a simple objective score? *Emerg Med J* 2017;34:2-7.
17. Kosowsky JM, Shindel S, Liu T, Hamilton C, Pancioli AM. Can emergency department triage nurses predict patients' dispositions? *Am J Emerg Med* 2001;19:10-4.
18. Beardsell I, Robinson S. Can emergency department nurses performing triage predict the need for admission? *Emerg Med J* 2011;28:959-62.
19. McNeill GBS, Brand C, Clark K, Jenkins G, Scott I, Thompson C, et al. Optimizing care for acute medical patients: the Australasian Medical Assessment Unit Survey. *Intern Med J* 2011;41(1a):19-26.
20. Powter L, Beale A, Probert B, Dhanda A. Development and validation of a tool to select patients for admission to medical short stay units. *Clin Med (Northfield Il)* 2014;14:371-5.
21. Dent AW, Weiland TJ, Vallender L, Oettel NE. Can medical admission and length of stay be accurately predicted by emergency staff, patients or relatives? *Aust Heal Rev* 2007;31:633.
22. Damiani G, Pinnarelli L, Sommella L, Vena V, Magrini P, Ricciardi W. The Short Stay Unit as a new option for hospitals: a review of the scientific literature. *Med Sci Monit* 2011;17:SR15-9.
23. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 2009;339:b2535-b2535.
24. Subbe CP. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM* 2001;94:521-6.

25. Jones M. NEWSDIG: The National Early Warning Score Development and Implementation Group. *Clin Med (Northfield Il)* 2012;12:501-3.
26. Baumann MR, Strout TD. Triage of geriatric patients in the Emergency Department: validity and survival with the Emergency Severity Index. *Ann Emerg Med* 2007;49:234-40.
27. Raita Y, Goto T, Faridi MK, Brown DFM, Camargo CA, Hasegawa K. Emergency department triage prediction of clinical outcomes using machine learning models. *Crit Care* 2019;23:64.