

Valutazione della superficie corporea ustionata (TBSA) e la rianimazione con fluidi in ambito extraospedaliero: una revisione narrativa della letteratura

Total Body Surface Area (TBSA) burned assessment and fluid therapy in prehospital emergency setting: a narrative review of literature

■ LORENZO RIGHI¹, GIADA PITIDDU², STEFANO TRAPASSI³

¹ Infermiere, U.A. Centrale Operativa 118 Siena-Grosseto, Azienda USL Toscana Sud Est

² Infermiere, Area Medica, Policlinico San Marco di Mestre (VE)

³ Infermiere, UA Processi Assistenziali e Comfort Alberghieri Stabilimento Campostaggia (SI), Azienda USL Toscana Sud Est



RIASSUNTO

Introduzione: La stima accurata delle dimensioni dell'ustione è di fondamentale importanza in ambito extraospedaliero, per calcolare il fabbisogno di fluidi da infondere e per evitare le complicanze migliorando gli esiti clinici sui pazienti. La rianimazione con i fluidi è uno degli interventi prioritari nella gestione precoce dei pazienti con ustioni estese ed, in letteratura, sono presenti diverse formule per determinare il fabbisogno di liquidi che tengono anche conto della percentuale della superficie corporea totale ustionata (TBSA).

Materiali e metodi: L'obiettivo di questo lavoro è comprendere il livello di accuratezza dei metodi di valutazione della % TBSA ustionata in ambito extraospedaliero, e quanto questo aspetto influisce sul corretto calcolo dei fluidi da infondere al paziente ustionato. A tale scopo è stata effettuata una revisione della letteratura consultando le banche dati MEDLINE, interfaccia PubMed, CINAHL, SCOPUS e Google Scholar.

Risultati: Tutti gli studi inclusi nella revisione sottolineano l'importanza di una corretta valutazione della % di TBSA in quanto, una stima imprecisa delle dimensioni dell'ustione si verifica frequentemente nella pratica clinica, con importanti conseguenze sia per i pazienti.

Discussioni: L'errore più frequentemente riportato è la sovrastima dell'estensione dell'ustione, che tende ad essere più significativa nelle piccole ustioni. Dalla revisione emerge che sono necessarie nuove tecniche e metodi per aiutare il personale sanitario nel migliorare le stime della TBSA. Sono suggeriti, ad esempio, ausili clinici, metodi assistiti da computer o applicazioni per smartphone.

Conclusioni: L'accuratezza della misurazione precoce condiziona tutte le scelte successive, dalla gestione dei fluidi alla gestione riguardante il trasporto e il ricovero.

Parole chiave: Ustione, Total Body Surface Area, Reintegro Liquidi, Servizio Emergenza Extra Ospedaliero.



ABSTRACT

Introduction: Accurate estimation of burn size is of paramount importance in the out-of-hospital setting to calculate fluid requirements for infusion and to avoid complications by improving clinical outcomes for patients. Fluid resuscitation is one of the priority interventions in the early management of patients with extensive burns and, in the literature, there are several formulas for determining fluid requirements that also consider the percentage of total body surface area burned (TBSA).

Materials and methods: The objective of this work is to understand the level of accuracy of methods for assessing % TBSA burns in the out-of-hospital setting, and how much this aspect affects the correct calculation of fluids to be infused into the burn patient. For this purpose, a literature review was conducted by consulting the MEDLINE, PubMed interface, CINAHL, SCOPUS, and Google Scholar databases.

Results: All studies included in the review emphasize the importance of correct assessment of % TBSA because, inaccurate estimation of burn size occurs frequently in clinical practice, with important consequences for both patients.

Discussion: The most frequently reported error is the overestimation of burn size, which tends to be more significant in small burns. The review shows that new techniques and methods are needed to help healthcare personnel in improving TBSA estimates. For example, clinical aids, computer-assisted methods, or smartphone applications are suggested.

Conclusions: The accuracy of early measurement affects all subsequent choices, from fluid management to management regarding transport and hospitalization.

Keywords: Burns, Body Surface Area, Fluid Therapy, Emergency Medical Services.

REVISIONE LETTERATURA

PERVENUTO IL 06/07/2022
ACCETTATO IL 15/11/2022

Corrispondenza per richieste:

Dott. Lorenzo Righi,
lorenzo.righi@unisi.it

Gli autori dichiarano che il presente articolo non è stato pubblicato in precedenza e non è stato inoltrato presso altra rivista; gli autori dichiarano l'assenza di conflitti di interesse.

INTRODUZIONE

In Italia, si stima che circa 100.000 persone ogni anno riportano ustioni per la maggior parte dovute ad incidenti in ambito domestico o lavorativo. Di queste circa 4.000 necessitano di un ricovero ospedaliero, nel 45% dei casi presso uno dei 17 centri specialistici presenti nel territorio nazionale^[1]. Sempre nel nostro paese, le ustioni risultano essere la quarta causa di morte traumatica, e circa il ¼ dei decessi si verificano in ambito extraospedaliero^[2], con mortalità più elevata nei bambini e negli anziani^[3]. Quando non fatali rappresentano una delle principali cause di morbidità e degenze ospedaliere prolungate. Una lesione da ustione viene classificata in minore o maggiore in base all'eziologia, all'estensione e alla profondità della lesione. I fattori principali per determinare tale inquadramento sono la profondità e l'estensione dell'ustione^[4]. La valutazione del paziente con ustioni maggiori in ambito extraospedaliero avviene utilizzando un approccio sui principi ABLIS (Advance Burn Life Support)/ATLS (Advance Trauma Life Support)^[5,6]. Le manovre salvavita per il paziente ustionato comprendono l'arresto del processo di combustione, seguito dalla valutazione secondo l'approccio: A (airway), B (breathing and ventilation) C (circulation with hemorrhage control), D (disability) E (exposure), F (fluid resuscitation). La rianimazione con i fluidi è uno degli interventi prioritari nella gestione precoce dei pazienti ustionati per garantire un'adeguata perfusione degli organi. Infatti, le ustioni estese, quelle che interessano più del 20% della "Total body surface area" (TBSA) ossia della superficie corporea totale negli adulti o più del 10% nei bambini e anziani, possono portare ad una condizione complessa definita shock da ustione^[2]. Tale condizione è caratterizzata da: ipovolemia, riduzione della gittata cardiaca sino ad una inadeguata perfusione degli organi terminali. Devono essere evitate anche le complicanze che una eccessiva somministrazione può comportare quali edema tissutale/polmonare/cerebrale e l'insorgenza della sindrome compartimentale. Per calcolare il fabbisogno di fluidi per la rianimazione nelle prime 24 ore dopo l'ustione, si possono utilizzare diverse formule (es: negli adulti Parkland o la Brooke modificata; nei bambini Cincinnati o la Galveston), ma tutte esigono il peso corporeo del paziente e la % di TBSA ustionata del paziente. I metodi più utilizzati per la valutazione della TBSA sono: la regola del "nove" di Wallace, il metodo di Lund e Browder e il metodo del

palmo^[7,8]. Il metodo più comunemente utilizzato in ambito extraospedaliero è la regola del nove, secondo la quale regioni anatomiche distinte rappresentano circa il 9% o un suo multiplo dell'intera superficie corporea, esclusa l'area genitale che rappresenta 1%^[9]. Nel bambino e nel neonato la distribuzione in percentuale della superficie corporea viene adattata per le differenze corporee rispetto all'adulto, il capo ha dimensioni maggiori e gli arti inferiori hanno dimensioni minori rispetto alle altre parti del corpo. Dato che la rapida stima della % TBSA ustionata e l'infusione di fluidi inizia con il primo soccorso, questa revisione si pone l'obiettivo di ricercare in letteratura, se i metodi di valutazione della % TBSA ustionata, in ambito extraospedaliero, sono accurati e in che misura influiscono nel calcolo del corretto volume di fluidi da infondere al paziente ustionato.

MATERIALI E METODI

È stata effettuata una revisione della letteratura consultando le banche dati MEDLINE, interfaccia PubMed, CINAHL, SCOPUS e Google Scholar dal 01/02/2022 al 31/03/2022. La ricerca è stata eseguita sia in modalità libera che utilizzando i termini Mesh. Sono state utilizzate combinazioni di parole chiave ("Burns", "Body Surface Area", "TBSA", "Referral criteria", "fluid resuscitation", "extra hospital", "early diagnosis", "estimation accuracy", "medical documentation") e operatori booleani (AND/OR). Sono state considerate tutte le pubblicazioni che contenevano la valutazione TBSA e infusione di fluidi in ambito extraospedaliero o che riportavano l'analisi delle cartelle cliniche inerenti il primo intervento.

Questa revisione si conforma alla metodologia PRISMA per la conduzione e il reporting delle revisioni sistematiche^[10]. Il PICO framework (**tabella 1**) riassume il quesito di ricer-

ca: "I metodi utilizzati per stimare la % TBSA ustionata in ambito extraospedaliero, sono accurati e quanto influiscono sul corretto calcolo del volume di fluidi da infondere al paziente grande ustionato?".

RISULTATI

Con le parole chiave, la ricerca iniziale ha prodotto 186 risultati, tutti articoli in lingua inglese. Dopo la rimozione dei duplicati e la lettura del titolo e dell'abstract, risultavano pertinenti all'argomento 52 citazioni. Dopo il reperimento dei testi completi e la lettura integrale degli articoli per valutare l'ammissibilità, ha portato all'inclusione finale di 8 studi nella sintesi qualitativa (**figura 1**) i cui risultati sono riportati nella **tabella 2**.

Degli 8 articoli selezionati, quello di Giretzlehner et al.^[11] fornisce una panoramica dei metodi utilizzati per la stima della % TBSA con una visione critica dei loro vantaggi e limiti. I metodi tradizionali come la "Carta di Lund Browder", la "Regola del Nove" di Wallace e la "Regola del Palmo" hanno ancora grande rilevanza nella pratica. Questi hanno il vantaggio di essere facili da usare, di veloce esecuzione e di non richiedere attrezzature particolari. Il limite è che ignorano le differenze di sesso, peso, altezza e forme del corpo, nella maggior parte dei casi sovrastimano la TBSA e mostrano una bassa affidabilità tra valutatori. Vi sono anche nuovi sistemi assistiti da computers che sono stati sviluppati negli ultimi decenni del secolo scorso. Quelli bidimensionali si basano su semplici disegni del corpo umano sullo schermo di un computer dove il soccorritore evidenzia le aree ustionate. Sono spesso applicazioni per smartphone di facile utilizzo, ma in molti casi perdono l'effettiva estensione dell'area bruciata. Per superare questo problema esistono i sistemi tridimensio-

Tabella 1. Quesito ricerca con strategia PICO

Descrizione		PICO framework
P	Popolazione	Paziente ustionato adulto e pediatrico in ambito extraospedaliero
I	Intervento	Utilizzo di metodi per la stima della % di TBSA ustionata in ambito extraospedaliero
C	Confronto	Nessuno
O	Outcome	Precisione nel calcolo della TBSA reale e sua influenza sulla rianimazione con fluidi

Figura 1. Diagramma di flusso che descrive il processo di screening tratto da: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. J Clin Epidemiol. 2009 Oct; 62

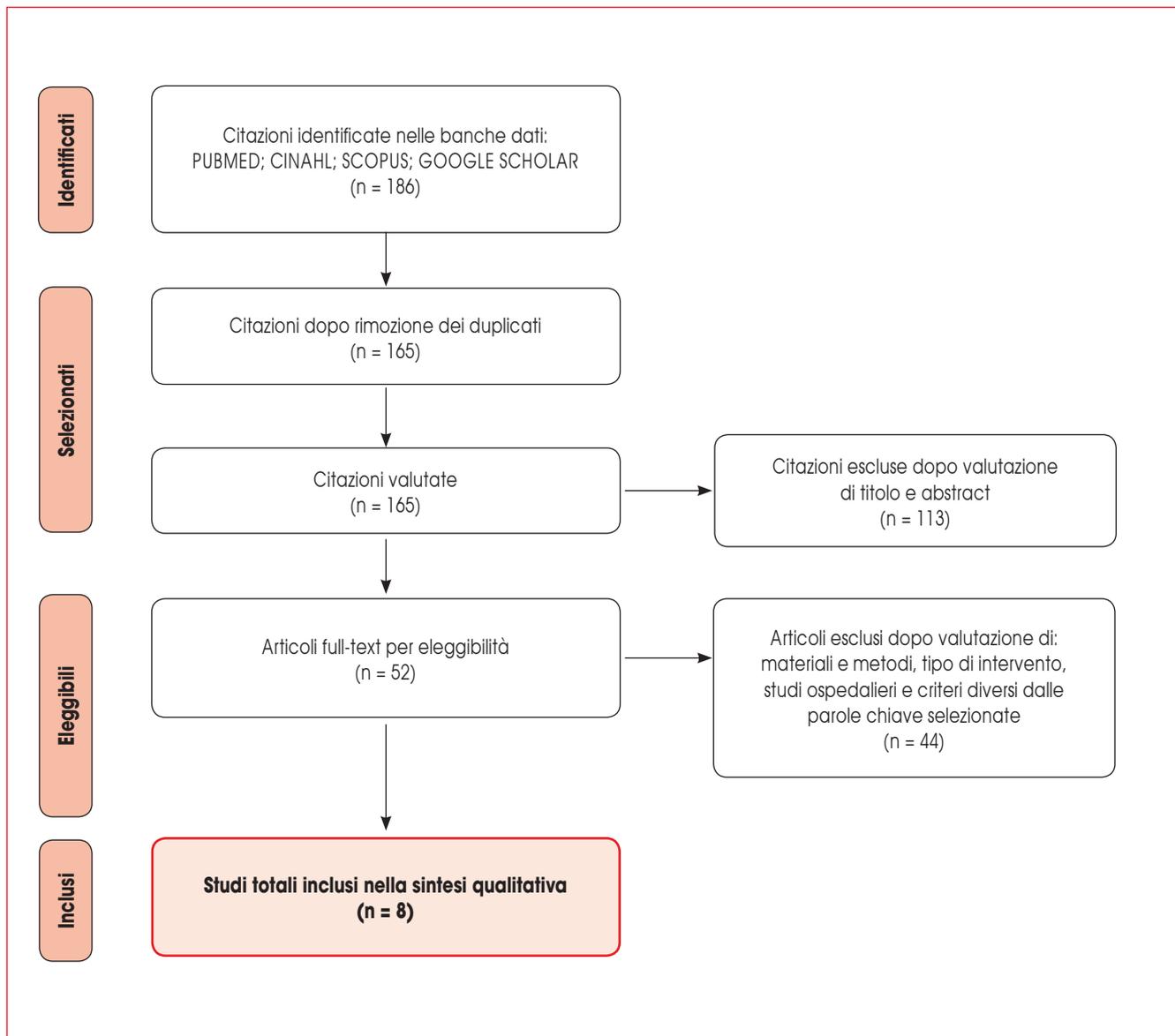


Tabella 2. Caratteristiche studi inclusi

AUTORE/ANNO	PAESE	TIPOLOGIA DI STUDIO	OBIETTIVO	RISULTATI
Giretzlehner et al., 2021 ^[11]	Austria	Review	Valutazione critica della: "Carta di Lund Browder", la "Regola del Nove" e della "Regola del Palmo".	Gli strumenti analizzati sono ancora di grande rilevanza nella pratica a causa della loro semplicità e disponibilità. Lo studio ha però mostrato una sovrastima della % di TBSA che può portare a gravi problematiche nei trattamenti successivi come nell'infusione dei fluidi.
Arbuthnot et al., 2019 ^[12]	USA	Review	Valutazione TBSA in ambito pediatrico.	Le ustioni nei neonati e bambini superiori al 10%, e negli adolescenti al 15%, del TBSA attivano una risposta infiammatoria sistemica a causa dei minori volumi ematici, rispetto agli adulti. Posticipare anche solo di 30 minuti l'avvio della rianimazione di fluidi è associato a insufficienza renale acuta, aumento delle giornate di degenza e della mortalità. Lo studio evidenzia la necessità di effettuare una accurata valutazione della superficie corporea soprattutto nei soggetti pediatrici.

AUTORE/ANNO	PAESE	TIPOLOGIA DI STUDIO	OBIETTIVO	RISULTATI
Carter et al., 2018 ^[13]	USA	Retrospective chart review	Identificare le modalità ottimali di gestione in ambito pre-ospedaliero attraverso una revisione retrospettiva delle cartelle cliniche di tutti i trasferimenti di soggetti adulti e pediatrici verso un centro regionale per ustioni da luglio 2012 a luglio 2014.	Nei 621 pazienti trasferiti presso il centro ustionati, inclusi nello studio il 12% presenta ustioni superiori al 20%. In 261 (42%) casi vi è una tendenza a sovrastimare il TBSA e, di conseguenza, somministrare liquidi a tanti pazienti con piccole ustioni.
McCulloh et al., 2018 ^[14]	USA	Retrospective chart review	Accuratezza della misurazione precoce della TBSA in soggetti grandi ustionati pediatrici con gradi lesioni termiche attraverso l'analisi delle cartelle cliniche dei pazienti con TBSA $\geq 10\%$ ammessi in un centro ustionati pediatrico dal 2007 al 2015.	Il campione è costituito da 139 pazienti. I valori delle misurazioni variano in base al personale che ha effettuato la rilevazione; infatti, il calcolo delle stime delle ustioni effettuate dal personale che opera in ambito extra-ospedaliero risulta essere più elevato rispetto a quello ospedaliero. I risultati hanno dimostrato che: i soccorritori hanno sovrastimato la TBSA del 40,0%; medici di altri ospedali 18,7%, e medici del centro ustioni, 7,2%, con implicazioni anche sull'infusione dei fluidi. Queste imprecisioni nella misurazione della TBSA possono avere profonde implicazioni cliniche.
Sadideen et al., 2017 ^[15]	Regno Unito	Retrospective chart review	Valutazione delle stime TBSA iniziali e dei volumi di fluidi prescritti prima dell'arrivo in ospedale e i volumi effettivamente richiesti attraverso l'analisi delle cartelle cliniche dei pazienti con TBSA $\geq 10\%$ ammessi in un centro ustionati pediatrico dal 2009 al 2012.	Il campione è costituito da 46 pazienti di età ≤ 16 anni. In trentadue bambini (70%) la TBSA è stata sopravvalutata, in sette (15%) sovrastimata e in altri sette (15%) valutata correttamente. L'11% del campione appartenente al gruppo sovrastimato ha ricevuto più fluidi del necessario. Solamente tre bambini hanno ricevuto la quantità appropriata di fluidi prima dell'arrivo in ospedale.
Goverman et al., 2015 ^[16]	USA	Studio osservazionale prospettico	Valutazione delle differenze tra le stime iniziali di TBSA e il suo impatto sulla rianimazione dei fluidi presso un centro ustioni pediatrico dal 2011 al 2012. La determinazione della sovra o sottostima si basa sul confronto della quantità di fluidi ricevuti presso il centro di riferimento con quella ricevuta presso il centro ustionati pediatrico.	Campione di 50 pazienti con TBSA media del 2,5% (0,25-55%). È stata osservata una differenza statisticamente significativa nel calcolo della TBSA tra gli ospedali di provenienza e il centro ustioni pediatrico. Nel 59% dei pazienti dello studio è stata somministrata una quantità eccessiva di fluidi presso l'ospedale di provenienza rispetto a quanto calcolato nel centro ustioni pediatrico.
Parvizi et al., 2014 ^[17]	Austria	Sondaggio /Pool	Lo scopo di questo studio è di indagare attraverso un sondaggio tra gli specialisti delle ustioni svolto durante due incontri internazionali nel 2010 e nel 2011 l'accuratezza della TBSA e il potenziale impatto di una valutazione errata dei fluidi.	Hanno partecipato 80 intervistati, specialisti (n=32), medici di base (n=27) e personale infermieristico (n=21). L'analisi dei dati ha mostrato tra i partecipanti elevate discrepanze nella rilevazione della superficie corporea totale con anche grandi variazioni dei volumi iniziali di fluidi. Gli autori propongono delle valutazioni più accurate incorporando anche nuove tecnologie per aiutare a migliorare la qualità delle stime e le relative decisioni.
Baartmans et al., 2012 ^[18]	Paesi Bassi	Studio Retrospektivo/ Prospettico	Valutazione delle differenze tra le stime iniziali della TBSA effettuate dal personale extra ospedaliero e quelle del centro ustioni pediatrico e dell'impatto in base ai fluidi somministrati. Studio condotto nel periodo tra gennaio 2002 e marzo 2004 e da gennaio 2007 ad agosto 2008.	Nei due periodi presi in considerazione il campione risulta composto da 355 e 326 bambini che sono stati inclusi rispettivamente nei periodi 1 e 2. I medici hanno sovrastimato le dimensioni dell'ustione, infatti, circa un bambino su cinque è stato indirizzato dagli specialisti al centro ustionati. L'entità della sovrastima non differisce tra i due periodi dello studio.

nali, ma tale precisione ha il limite di richiedere un processo molto dispendioso in termini di tempo, formazione ed attrezzature. Arbutnot et al.^[12] hanno fornito una panoramica dei metodi utilizzati per la stima della TBSA sulla fascia di età pediatrica. Ribadisce che nella gestione delle ustioni nei bambini è fondamentale per i soccorritori non sottostimare la TBSA per le loro differenze fisiologiche acute rispetto agli adulti nelle manovre di rianimazione. Carter et al.^[13] nella loro valutazione osservano che vi è la tendenza dei non specialisti delle ustioni a sovrastimare la TBSA. Questa sovrastima può portare a eccessiva rianimazione di fluidi (fenomeno "Fluid creep") che aumenta il rischio di polmonite, sindrome da stress respiratorio acuto, sindrome compartimentale e morte. Inoltre, osserva che un numero inaspettatamente elevato di pazienti sono arrivati al centro ustionati di riferimento senza documentazione della TBSA o dei fluidi somministrati. L'accuratezza della misurazione precoce è stata analizzata anche nello studio retrospettivo di McCulloh et al.^[14] attraverso il controllo delle cartelle cliniche dei pazienti ricoverati in un centro grandi ustionati pediatrico. Gli autori hanno dimostrato una significativa sovrastima della TBSA pediatrica in soggetti con gravi lesioni termiche da parte degli operatori sanitari e che, inoltre, le ustioni più piccole tendono ad essere più frequentemente stimate in modo errato dai soccorritori con meno esperienza, comportando trasferimenti e cure non necessarie. L'analisi di Sadideen et al.^[15] sulle cartelle cliniche mostra che, sebbene il 70% dei bambini della coorte considerata avesse sovrastimato la TBSA, solo l'11% aveva effettivamente ricevuto più fluidi del necessario prima dell'arrivo. Nessuno di questi bambini ha avuto complicazioni significative come risultato della sovrastima. Governan et al.^[16], ha effettuato uno studio prospettico sui pazienti di età pediatrica. In questa popolazione il calcolo della % di TBSA è caratterizzato da una elevata sovrastima nel pre-ospedaliero con discrepanze nella somministrazione dei fluidi. Gli autori implicano questi errori di valutazione ad una mancanza di formazione del personale specifico per pazienti pediatrici indicando quindi la necessità di sviluppare protocolli specifici per la popolazione pediatrica, nonché programmi di formazione adeguati. Parvizi et al.^[17] hanno effettuato una indagine per verificare la valutazione della TBSA da parte di personale medico e infermieristico tramite immagini di ustioni. L'analisi dei dati ha mostrato elevate deviazioni della superficie corporea totale tra i partecipanti (Regola del palmo della mano, Regola dei nove, Grafico di Lund-Browder), che si sono tradotte anche in grandi variazioni dei volumi iniziali di rianimazione dei fluidi (Formula di Parkland, Formula di Parkland modificata, Formula di Cin-

cinnati, Formula Galveston). Infine, Baartmans et al.^[18] che nel suo studio in Olanda ha valutato le cartelle cliniche di pazienti pediatrici, ha osservato che l'80% dei bambini sono stati inviati al centro ustionati secondo i criteri dell'EMS e di questi il 20% dei casi il trasferimento non era in linea con i criteri di riferimento. In questo studio gli autori non hanno osservato una rianimazione con fluidi eccessiva nei bambini con un'ustione con TBSA superiore al 10%. Sugerendo che, almeno in questi casi, l'imprecisione del calcolo della TBSA è stata compensata da imprecisioni nel calcolo della rianimazione dei fluidi.

DISCUSSIONI

Tutti gli studi sopra descritti sottolineano l'importanza di una corretta valutazione della % di TBSA in quanto, una stima imprecisa delle dimensioni dell'ustione si verifica frequentemente nella pratica clinica, con importanti conseguenze sia per i pazienti, che per le risorse mediche, rendendo così necessario pensare a metodi oggettivi che permettano una valutazione più accurata delle dimensioni delle ustioni. In particolare, diversi autori hanno riportato una sovrastima dell'estensione delle ustioni utilizzando il "Lund Browder Chart", sovrastime che tendono ad essere più significative nelle piccole ustioni e rispetto alle ustioni più estese^[19], sebbene da tutti gli studi emerga che l'utilizzo della "Lund Browder Chart", limita l'errore rispetto agli altri metodi che possono essere utilizzati. È probabile che si verifichi un errore di sovrastima nel caso di ustioni molto estese, poiché il valutatore può tendere a stimare le aree di cute sana piuttosto che quelle ustionate^[20]. Per quanto riguarda la "Regola del nove" era destinata ad applicazioni precliniche in caso di disastri e vittime di massa. Quando si usa questa regola, l'estensione dell'ustione è sovrastimata in molti casi^[21]. La sovrastima si verifica soprattutto nei pazienti con un indice di massa corporea (BMI) elevato. Per pazienti che pesano più di 80 kg, è più promettente applicare una "regola dei cinque", e sotto i 10 kg applicare una "regola degli otto"^[22]. Per la "Regola del Palmo" risulta una sovrastima dell'estensione reale dell'ustione. Le differenze fondamentali dipendono dal sesso e dall'età. Il palmo di un uomo rappresenta in media lo 0,81% e il palmo di una donna lo 0,67% della TBSA^[23]. Inoltre, il BMI influenza la "regola del palmo", in quanto l'area effettiva del palmo, in individui con un BMI superiore a 30, può portare a sovrastime della TBSA^[24]. L'utilizzo di questa metodologia potrebbe quindi portare ad una sovrastima fino al 100%, come è stato descritto da Laing et al.^[25].

Infine, se focalizziamo l'attenzione sulla fascia di età pediatrica gli articoli esaminati evidenziano che la tecnica più accurata per la valu-

tazione della TBSA%, è l'uso della tabella di Lund Browder. Questo perché occorre prestare attenzione nel calcolo delle superfici pediatriche coinvolte. I bambini hanno quasi tre volte la superficie corporea e il rapporto di massa degli adulti; la loro testa e il collo contribuisce in modo proporzionalmente maggiore alla TBSA (18% vs 9%) mentre gli arti inferiori contribuiscono meno, rispetto agli adulti.

Tutti gli studi analizzati in questa revisione concludono che sono quindi necessarie nuove tecniche e metodi che siano in grado di aiutare sia il personale infermieristico che medico nel migliorare le loro stime della TBSA; suggerendo per esempio ausili clinici^[26], metodi assistiti da computer o applicazioni per smartphone. Dagli studi analizzati è emerso che gli errori di valutazione della % TBSA, portano ad errori nelle procedure seguenti, anche per quanto riguarda la somministrazione dei fluidi. La principale area di errore è la sovrastima della % TBSA, che porta ad una conseguente sovra rianimazione. Per quanto riguarda la fascia pediatrica un'errata somministrazione dei fluidi non porta a gravi conseguenze nella maggior parte dei casi, mentre per quanto riguarda gli adulti una somministrazione elevata di fluidi può portare a danni capillari, edema, prolungamento dello stato di shock.

CONCLUSIONI

Risulta evidente che l'accuratezza della stima della % TBSA è fondamentale in quanto condiziona tutte le scelte successive, dalla gestione dei fluidi alla gestione riguardante il trasporto e il ricovero. In questo lavoro, è stato osservato come la "regola del Nove" e "la regola del palmo" possano portare a sovrastime che in alcuni casi arrivano al 100%. Errori largamente influenzati da diversi fattori che non considerano, come età, sesso e peso del paziente, con particolare riferimento al BMI. La tecnica della "Lund Browder Chart" per il calcolo della TBSA % risulta la più accurata, anche se la sua applicazione richiede maggior tempo, pertanto poco utilizzata in ambito extraospedaliero, e mantiene un alto rischio di possibile errore possibile in pazienti con elevate percentuali di pelle ustionata o in età pediatrica. La ricerca e formazione futura dovrebbero essere indirizzate a migliorare questi fattori critici di valutazione delle ustioni. Le nuove tecnologie possono essere utili per facilitare una determinazione più accurata della TBSA, specialmente nelle ustioni più complesse ed estese.

BIBLIOGRAFIA

1. VACCA I. *La Malattia da Ustione. Una patologia rara e cronica non riconosciuta nei LEA*. Roma: Editore Rarelab Srl; 2022. disponibile al

- latteriere.it/documenti/category/5-car-telle-stampa-e-comunicazioni-diffu-se-da-o-ma-r?download=695:la-malattia-da-ustione-rarelab-2022.
- CAUSBIE JM, SATTLER LA, BASEL AP, BRITTON GW, CANCIO LC. *State of the Art: An Update on Adult Burn Resuscitation*. European Burn Journal [Internet]. 2021 Sep 9;2(3):152-67. <http://dx.doi.org/10.3390/ebj2030012>.
 - CEDRI S, MASELLI A, BRIGUGLIO E, PITIDIS A. *La prevenzione degli incidenti da ustione in età scolastica: il Progetto PRIUS*. Not Ist Super Sanità 2013; 26 (10): 3-6. Disponibile al <https://www.iss.it/documents/20126/0/Prius+Notiziario+ISS+%282%29.pdf/5c4abc2d-c993-dbb55-2130-d0a8f1f5ef00?t=1623185382399>
 - LLOYD EC, RODGERS BC, MICHENER M, WILLIAMS MS. *Outpatient burns: prevention and care*. Am Fam Physician. 2012 Jan 1;85(1):25-32. Erratum in: Am Fam Physician. 2012 Jun 15;85(12):1127.
 - Advanced Burn Life Support Course, Provider Manual*. Chicago: American Burn Association; 2018 disponibile al <http://ameriburn.org/wp-content/uploads/2019/08/2018-ablprovidermanual.pdf>.
 - CANCIO L, BOHANON F, KRAMER G. *Burn resuscitation, Chapter in Herndon DN(Ed.) Total Burn Care (Fifth Edition)*. 2018 Elsevier, pages 77-86. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-47661-4.00009-5>
 - PALMIERI TL. *Pediatric Burn Resuscitation*. Crit Care Clin. 2016 Oct;32(4):547-59. doi: 10.1016/j.ccc.2016.06.004.
 - ROMANOWSKI KS, PALMIERI TL. *Pediatric burn resuscitation: past, present, and future*. Burns Trauma. 2017 Sep 4;5:26. doi: 10.1186/s41038-017-0091-y.
 - TANINI F, BAMBI S. *L'approccio dei sistemi di emergenza extraospedaliera alla persona vittima di ustione grave: survey multicentrica sul territorio italiano del centro-sud*. Scenario, 2010, 27.2: 10-15.
 - MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, DOUGLAS G. ALTMAN DG *Linee guida per il reporting di revisioni sistematiche e metanalisi: il PRISMA Statement*. Evidence. 2015; 7 (6). e1000114 doi: 10.4470/E1000114
 - GIRETZLEHNER M, GANITZER I, HALLER H. *Technical and Medical Aspects of Burn Size Assessment and Documentation*. Medicina (Kaunas). 2021 Mar 5;57(3):242. doi: 10.3390/medicina57030242.
 - ARBUTHNOT MK, GARCIA AV. *Early resuscitation and management of severe pediatric burns*. Semin Pediatr Surg. 2019 Feb;28(1):73-78. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2019.01.013.
 - CARTER NH, LEONARD C, RAE L. *Assessment of Outreach by a Regional Burn Center: Could Referral Criteria Revision Help with Utilization of Resources?* J Burn Care Res. 2018 Feb 20;39(2):245-51. doi: 10.1097/BCR.0000000000000581.
 - MCCULLOH C, NORDIN A, TALBOT LJ, SHI J, FABIA R, THAKKAR RK. *Accuracy of Prehospital Care Providers in Determining Total Body Surface Area Burned in Severe Pediatric Thermal Injury*. J Burn Care Res. 2018 Jun 13;39(4):491-96. doi: 10.1093/jbcr/irx004.
 - SADIDEEN H, D'ASTA F, MOIEMEN N, WILSON Y. *Does Overestimation of Burn Size in Children Requiring Fluid Resuscitation Cause Any Harm?*. J Burn Care Res. 2017;38(2):e546-e551. doi:10.1097/BCR.0000000000000382
 - GOVERMAN J, BITTNER EA, FRIEDSTAT JS, ET AL. *Discrepancy in Initial Pediatric Burn Estimates and Its Impact on Fluid Resuscitation*. J Burn Care Res. 2015;36(5):574-79. doi:10.1097/BCR.0000000000000185
 - PARVIZI D, KAMOLZ LP, GIRETZLEHNER M, ET AL. *The potential impact of wrong TBSA estimations on fluid resuscitation in patients suffering from burns: things to keep in mind*. Burns. 2014;40(2):241-45. doi: 10.1016/j.burns.2013.06.019
 - BAARTMANS MG, VAN BAAR ME, BOXMA H, DOKTER J, TIBBOEL D, NIEUWENHUIS MK. *Accuracy of burn size assessment prior to arrival in Dutch burn centres and its consequences in children: a nationwide evaluation*. Injury. 2012;43(9):1451-56. doi: 10.1016/j.injury.2011.06.027
 - COLLIS N, SMITH G, FENTON OM. *Accuracy of burn size estimation and subsequent fluid resuscitation prior to arrival at the Yorkshire Regional Burns Unit*. A three-year retrospective study. Burns. 1999;25(4):345-51. doi:10.1016/s0305-4179(99)00007-8
 - MINIMAS D. *A critical evaluation of the Lund and Browder chart*. Wounds UK. 2007;3(3):58-68. disponibile al <https://www.wounds-uk.com/journals/issue/11/article-details/a-critical-evaluation-of-the-lund-and-browder-chart-1>.
 - KLIPPEL CH JR. *Surface area versus skin area*. N Engl J Med. 1979;301(13):730. doi:10.1056/nejm197909273011321
 - LIVINGSTON EH, LEE S. *Percentage of burned body surface area determination in obese and nonobese patients*. J Surg Res. 2000;91(2):106-10. doi:10.1006/jsre.2000.5909
 - WILLIAMS RY, WOHLGEMUTH SD. *Does the "rule of nines" apply to morbidly obese burn victims?*. J Burn Care Res. 2013;34(4):447-52. doi:10.1097/BCR.0b013e31827217bd
 - BERRY MG, EVISON D, ROBERTS AH. *The influence of body mass index on burn surface area estimated from the area of the hand*. Burns. 2001;27(6):591-94. doi:10.1016/s0305-4179(00)00145-5
 - LAING JH, MORGAN BD, SANDERS R. *Assessment of burn injury in the accident and emergency department: a review of 100 referrals to a regional burns unit*. Ann R Coll Surg Engl. 1991;73(5):329-31.
 - WILLIAMS D, DOERFLER R. *Graphic aids for calculation of fluid resuscitation requirements in pediatric burns*. Ann Plast Surg. 2012;69(3):260-64. doi:10.1097/SAP.0b013e3182586d4e.

CONTRIBUTI DEGLI AUTORI:**DISEGNO DELLO STUDIO:**Lorenzo Righi,
Giada Pitiddu**RACCOLTA DATI:**

Giada Pitiddu

ANALISI DEI DATI:Giada Pitiddu,
Stefano Trapassi**SCRITTURA MANOSCRITTO:**Lorenzo Righi,
Giada Pitiddu,
Stefano Trapassi