

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea Triennale in Infermieristica

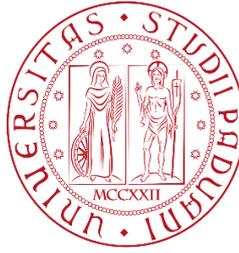
Tesi di Laurea

GESTIONE DEL DOLORE NEL PAZIENTE USTIONATO NELLA FASE ACUTA

Relatore: Dott. Stefano De Salvador

Laureanda: Rovigo Erika
(matricola: 1228405)

Anno Accademico 2021/2022



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea Triennale in Infermieristica

Tesi di Laurea

GESTIONE DEL DOLORE NEL PAZIENTE USTIONATO NELLA FASE ACUTA

Relatore: Dott. Stefano De Salvador

Laureanda: Rovigo Erika
(matricola: 1228405)

Anno Accademico 2021/2022

ABSTRACT

INTRODUZIONE: L'infermiere ha un ruolo determinante nel percorso di guarigione e gestione del dolore nella fase acuta del paziente ustionato, esso è particolarmente esposto al rischio di sviluppare complicanze che possono compromettere il processo di guarigione. L'assistenza infermieristica comprende varie fasi: preospedaliera e di primo soccorso, la fase acuta e infine quella riabilitativa; ciascuna di esse presenta delle criticità che devono essere prese in considerazione ed affrontate con modalità diverse a seconda dei casi.

OBIETTIVO: l'obiettivo di questa analisi è effettuare una revisione della letteratura riguardo alla gestione del dolore nel paziente ustionato nella fase acuta in tutta la sua complessità.

MATERIALI E METODI: è stata effettuata una revisione della letteratura utilizzando le seguenti parole chiave: paziente ustionato - burned patient, approccio terapeutico al dolore -therapeutic approaches of pain, gestione del dolore e delle complicanze nella fase acuta - management of pain and complications in the acute phase.

Sono stati inclusi articoli pertinenti dall'anno 2015 al 2022.

Sono state usate come banche dati: Pubmed e Google Scholar .

RISULTATI: i risultati della revisione mettono in evidenza come oltre ai trattamenti farmacologici per alleviare il dolore nella fase acuta possono essere messe in campo anche altre strategie terapeutiche che si basano sull'ipnosi, la realtà virtuale, le sedute di psicanalisi. Bisogna sempre considerare che ogni persona è diversa, appunto per questo è sempre più importante mediare tramite un approccio olistico pur riconoscendo l'importanza della formulazione di linee guida ben definite ed universalmente condivise che esponano in maniera chiara ed esaustiva quali sono gli interventi da attuare in caso di ustioni sia negli adulti che nei bambini.

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
CAPITOLO 1: LE ALTERAZIONI PATOLOGICHE DELLA CUTE: LE USTIONI	5
1.1 La cute: caratteristiche principali	5
1.2 Le ustioni: fisiopatologia e classificazione (causa, profondità ed estensione).....	9
1.3 Epidemiologia	15
1.4 Complicanze.....	16
CAPITOLO 2: IL TRATTAMENTO DEL PAZIENTE USTIONATO	19
2.1 Assistenza preospedaliera e primo soccorso	19
2.2 Assistenza nella fase acuta	21
2.3 Assistenza nella fase riabilitativa	23
2.4 Gestione del dolore.....	26
CAPITOLO 3: MATERIALE E METODI	31
3.1 Obiettivo della tesi	31
3.2 Quesito di ricerca.....	32
3.3 Fonte dei dati	32
3.4 Parole chiave	33
3.5 Criteri di inclusione ed esclusione.....	34
CAPITOLO 4: RISULTATI E DISCUSSIONE.....	37
CAPITOLO 5: CONCLUSIONI	41

BIBLIOGRAFIA

ALLEGATI

INTRODUZIONE

Nonostante i recenti progressi per quanto riguarda il trattamento del dolore nelle vittime di ustioni, alcuni di essi possono risultare inefficaci. Ciò è dovuto sia alla natura complessa del dolore che si presenta in questi pazienti e che spesso dipende dalla gravità dell'ustione sia dalla formazione insufficiente del personale sanitario coinvolto nella gestione. Una gestione inadeguata del dolore può causare una diminuzione della fiducia del paziente nei confronti dell'équipe medica, riducendo anche la compliance soprattutto nella fase riabilitativa e in generale tutto questo può influire negativamente sui risultati del trattamento. Se il dolore non viene gestito adeguatamente può cronicizzare, ed è stata anche individuata un'associazione tra l'insufficiente sollievo dal dolore e l'insorgenza di alcuni disturbi psichiatrici, come la depressione e lo stress post-traumatico. Una gestione di successo richiede un'attenta valutazione della natura del dolore, una comprensione approfondita dei diversi tipi e modelli del dolore e una conoscenza completa del miglior trattamento da applicare. Solitamente per i pazienti con ustioni critiche si applica un approccio multidisciplinare a causa della complessità dei fattori coinvolti nel dolore e durante il ricovero la scelta dell'analgesico più appropriato può variare da paziente a paziente a seconda delle numerose procedure a cui esso deve essere sottoposto così come dall'evoluzione della situazione. Tutto questo rende difficile prevedere quale sia la tipologia e la quantità di analgesico da somministrare in un dato momento del percorso terapeutico. Nel presente lavoro di tesi saranno presentate le principali caratteristiche delle varie tipologie di ustioni e le forme di gestione del dolore ad esse associate non solo attraverso trattamenti farmacologici ma anche con procedure non farmacologiche che devono essere messe in atto dagli infermieri. L'assistenza infermieristica comprende varie fasi: preospedaliera e di primo soccorso, la fase acuta e infine quella riabilitativa. Ciascuna di esse presenta delle criticità che devono essere prese in considerazione ed affrontate con modalità diverse a seconda dei casi. È estremamente importante valutare costantemente il dolore della vittima di ustione al fine di guidare la gestione analgesica e la risposta al

farmaco, attraverso la localizzazione esatta, la valutazione di eventuali miglioramenti o peggioramenti, l'identificazione dell'intensità e della tipologia di dolore attraverso l'utilizzo di scale e di modelli che permettono di coglierne tutte le peculiarità.

CAPITOLO 1: LE ALTERAZIONI PATOLOGICHE DELLA CUTE: LE USTIONI

1.1 La cute: caratteristiche principali

Il corpo umano è rivestito esternamente da una membrana in grado di rinnovarsi che viene definita membrana cutanea o cute o pelle. Essa forma l'apparato tegumentario insieme agli annessi cutanei, ovvero le ghiandole sudoripare, sebacee e ceruminose, i peli e le unghie. I fattori che possono avere un impatto sulla salute della nostra pelle sono l'alimentazione e quindi più in generale lo stile di vita, l'igiene e lo stato emotivo. La dermatologia rappresenta quella branca della medicina che si occupa della diagnosi e della cura delle malattie della cute. Invece la tricologia si occupa in maniera più specifica delle alterazioni che possono avvenire a livello del cuoio capelluto. La membrana cutanea viene chiamata anche tegumento in quanto tale parola sta ad indicare proprio il fatto che si tratta di una vera e propria struttura di rivestimento, tuttavia si tratta molto più di questo. La cute è assolutamente indispensabile perché trattiene l'acqua nel nostro organismo, ma anche altre molecole utili ed è in grado allo stesso tempo di mantenere fuori dall'organismo la stessa acqua ed altre sostanze. La cute è davvero una struttura molto interessante in quanto presenta una certa flessibilità ma anche una grande resistenza e grazie a questa caratteristica riesce a sopportare le aggressioni da parte degli agenti esterni. Infatti, se non ci fosse, saremmo sottoposti a continui attacchi da parte dei batteri e potremmo morire per la perdita di acqua e calore. L'apparato tegumentario ha quindi come funzione principale quella di protezione perché isola gli organi viscerali e protegge l'organismo da vari danni: chimici, meccanici, termici, etc... (McGrath, 2004) Per quanto riguarda i danni chimici le cellule cheratinizzate hanno una peculiarità, ovvero sono impermeabili. Inoltre presentano i recettori del dolore che segnalano al sistema nervoso l'eventuale presenza di danni, dovuti ad esempio a sostanze acide o

basiche. La cheratina rappresenta anche una vera e propria barriera fisica, in quanto rende le cellule più dure ed insieme agli adipociti attutisce i traumi e proteggendoci dai danni meccanici grazie anche alla presenza dei recettori di pressione e a quelli del dolore. La cute è rivestita da una sorta di manto acido che si forma a causa di secrezioni acide in grado di inibire la crescita dei batteri, inoltre presenta su di essa i macrofagi che hanno come funzione principale proprio quella di inibire la crescita batterica. (Proksch, 2008) Anche la melanina che viene prodotta dai melanociti svolge una funzione protettiva, in quanto funge da vero e proprio filtro nei confronti dei raggi UV. Sulla pelle sono localizzati vari recettori sensibili al caldo e al freddo che avvertono in caso di necessità il sistema nervoso affinché vengano assunti i comportamenti più adeguati. Infine la pelle contribuisce sia alla dispersione che al mantenimento del calore corporeo, infatti nel primo caso si attivano le ghiandole sudoripare che aumentano l'afflusso di sangue nel letto capillare della cute attraverso la vasodilatazione per irradiare il calore verso l'esterno, invece lo riducono per vasocostrizione laddove sia necessario trattenere il calore. Va anche menzionata la capacità della cute di produrre vitamina D in forma attiva sfruttando la radiazione solare. Come abbiamo visto lo strato più esterno della pelle è costituito dalla cheratina, una proteina molto importante proprio in virtù delle sue proprietà impermeabilizzanti. Presenta inoltre una rete di capillari e le ghiandole sudoripare che svolgono un ruolo nell'omeostasi termica. Esse producono il sudore, una sostanza liquida ricca di urea, acido urico, sali minerali e acqua. Strutturalmente la cute è costituita da diversi strati, partendo dalla parte più esterna abbiamo l'epidermide, formata da un epitelio pavimentoso stratificato e cheratinizzato con caratteristiche di durezza e resistenza; il derma più spesso è costituito da tessuto connettivo denso. Il derma e l'epidermide sono uniti tra loro in maniera abbastanza salda ma in caso di ferite ed ustioni si possono separare causando un accumulo di liquido interstiziale nella zona interessata e formando una vescica. Al di sotto del derma si trova invece il tessuto sottocutaneo (o ipoderma) formato da tessuto adiposo e connettivo con funzione di ancoraggio della cute sugli organi sottostanti. Il tessuto

sottocutaneo funge da deposito di grasso e ammortizza gli urti oltre a isolare i tessuti più profondi per evitare che essi siano sottoposti a variazioni termiche troppo consistenti derivanti dall'esterno. L'epidermide a seconda della zona in cui è localizzata può essere formata da quattro o cinque strati. Andando dall'interno verso l'esterno sono presenti lo strato basale, quello spinoso, il granuloso, lucido e corneo. L'epidermide non presenta dei vasi sanguigni e quindi non ha una propria vascolarizzazione e contiene per il 90% cheratinociti in varie fasi del proprio sviluppo che producono una proteina, la cheratina, che conferisce resistenza e protezione all'epidermide. Lo strato collocato più in profondità è quello basale che si trova al confine con il derma e contiene delle cellule che hanno una forma cubica o a colonna e che si nutrono grazie alle sostanze derivanti dal derma sottostante. In questa regione si trovano anche delle cellule staminali che vanno incontro ad una continua divisione cellulare e formano lo strato germinativo. Una volta formatesi le cellule figlie avviene una vera e propria migrazione verso l'alto ovvero verso la superficie della cute. Prima di fare questo però si localizzano nello strato spinoso dove i cheratinociti hanno una forma poliedrica e poi nello strato granuloso in cui essi sono piatti e ricchi di granuli contenenti lipidi con funzione di impermeabilizzazione. Man mano che si va verso l'esterno i cheratinociti muoiono fino a costituire lo strato lucido. Questo, tuttavia, si trova solo nel palmo delle mani o sotto al piede ossia in quelle zone in cui non sono presenti i peli e laddove la pelle è alquanto spessa. Tutte le cellule superficiali più lontane dalla zona di vascolarizzazione sono destinate a morire. Lo strato corneo è quello più esterno, è formato da una vera e propria pluristratificazione di cheratinociti e forma la maggior parte dell'epidermide. Nell'epidermide si possono trovare anche i melanociti, si tratta di cellule molto particolari perché sono implicate nella produzione di un pigmento, la melanina, in grado di fungere da vero e proprio "ombrello" capace di proteggere il DNA dagli effetti dannosi dei raggi ultravioletti della luce solare. (Breitkreutz, 2009) Nelle cellule dell'epidermide sono presenti anche le cellule di Langerhans che sono dei fagociti in grado di combattere i microrganismi e le cellule di Merkel che a contatto coi dischi tattili sono

implicate nella rilevazione delle sensazioni tattili. Al di sotto dell'epidermide si trova il derma, un tessuto robusto ed elastico formato da una regione papillare superficiale e una reticolare profonda. Il derma può avere diverso spessore a seconda della zona del corpo che stiamo considerando, in più ha uno strato esterno formato da papille dermiche che contengono anche dei vasi sanguigni in grado di fornire di sostanze nutritive l'epidermide. In questa zona sono localizzati anche i recettori termici, quelli dolorifici e i sensoriali tattili, detti corpuscoli di Meissner. Le papille dermiche in alcune zone del corpo formano dei rilievi che si possono vedere e che hanno la funzione di migliorare la presa grazie all'incremento dell'attrito. Inoltre sulla sommità delle creste sono presenti dei pori che rilasciano un sottile strato di sudore e formano le impronte digitali. La zona più profonda della cute è formata dallo strato reticolare, una regione che presenta vasi sanguigni, ghiandole sudoripare e sebacee, follicoli piliferi, nervi sensoriali e recettori sensoriali specifici per gli stimoli pressori ovvero i corpuscoli del Pacini. In profondità sono presenti anche i fagociti che formano una vera e propria barriera contro i macrofagi. Nel derma è presente un tessuto connettivo costituito sia da collagene che da fibre elastiche, in particolare il collagene è articolato in fasci e per questo conferisce resistenza a questa zona tissutale, mentre le fibre elastiche esplicano una funzione prettamente elastica. Il derma presenta dei vasi sanguigni coinvolti nell'omeostasi della temperatura corporea, quando questa aumenta appaiono congestionati e la cute diventa rossa e calda, inoltre si tratta di un tessuto ricco di terminazioni nervose che possono essere stimulate da vari fattori ambientali, come la pressione e la temperatura. Gli annessi cutanei sono delle strutture che hanno diversi ruoli nel mantenimento dell'omeostasi dell'organismo e comprendono i peli, i capelli, le unghie e le ghiandole cutanee. Per quanto concerne le ghiandole cutanee ce ne sono di tre tipi: le ghiandole sebacee, le sudoripare e le ceruminose; le prime sono localizzate su tutta la superficie della cute, eccetto che sulla pianta del piede e nel palmo delle mani. Esse producono il sebo, una sostanza oleosa che mantiene morbida la pelle e previene l'eccessiva evaporazione dell'acqua. Le ghiandole sudoripare hanno

l'aspetto di un tubo raggomitato, quelle merocrine producono il sudore, un liquido chiaro formato da ioni, vitamina C, ammoniaca e urea, esso ha un pH acido ed inibisce la crescita batterica. Il sudore ha la funzione, attraverso l'evaporazione, di allontanare il calore dal nostro corpo, determinandone il raffreddamento, quindi è implicato nei processi di termoregolazione. Le ghiandole sudoripare apocrine si trovano nella zona genitale e ascellare, producono un secreto particolarmente acido, ricco di proteine ed acidi grassi che assume un odore sgradevole in presenza di batteri. (Manabu, 2006) Le ghiandole ceruminose si trovano nel condotto uditivo esterno e formano il cerume che ha essenzialmente una funzione protettiva. Sulla cute sono presenti anche i peli, delle strutture filamentose che si formano dai follicoli piliferi localizzati nel derma, essi sono costituiti da una zona centrale detta midollare, circondata da una parte esterna definita corticale. I follicoli piliferi che circondano la radice sono formati da una guaina interna formata dall'epidermide e una esterna di tessuto connettivo e alla base è presente il bulbo pilifero. Annessi a peli sono presenti le ghiandole sudoripare e sebacee e piccoli fasci di fibre muscolari detti muscoli erettori del pelo che si contraggono in maniera involontaria, per esempio quando si ha freddo o si è spaventati. Infine ci sono le unghie che hanno una funzione di rivestimento dei polpastrelli e consentono la manipolazione di oggetti di piccole dimensioni. L'unghia presenta un margine libero, un corpo e una radice, mentre la spessa regione localizzata sotto la radice dell'unghia viene detta matrice ungueale che in prossimità della cuticola si presenta come una semiluna biancastra detta lunula.

1.2 Le ustioni: fisiopatologia e classificazione (causa, profondità ed estensione)

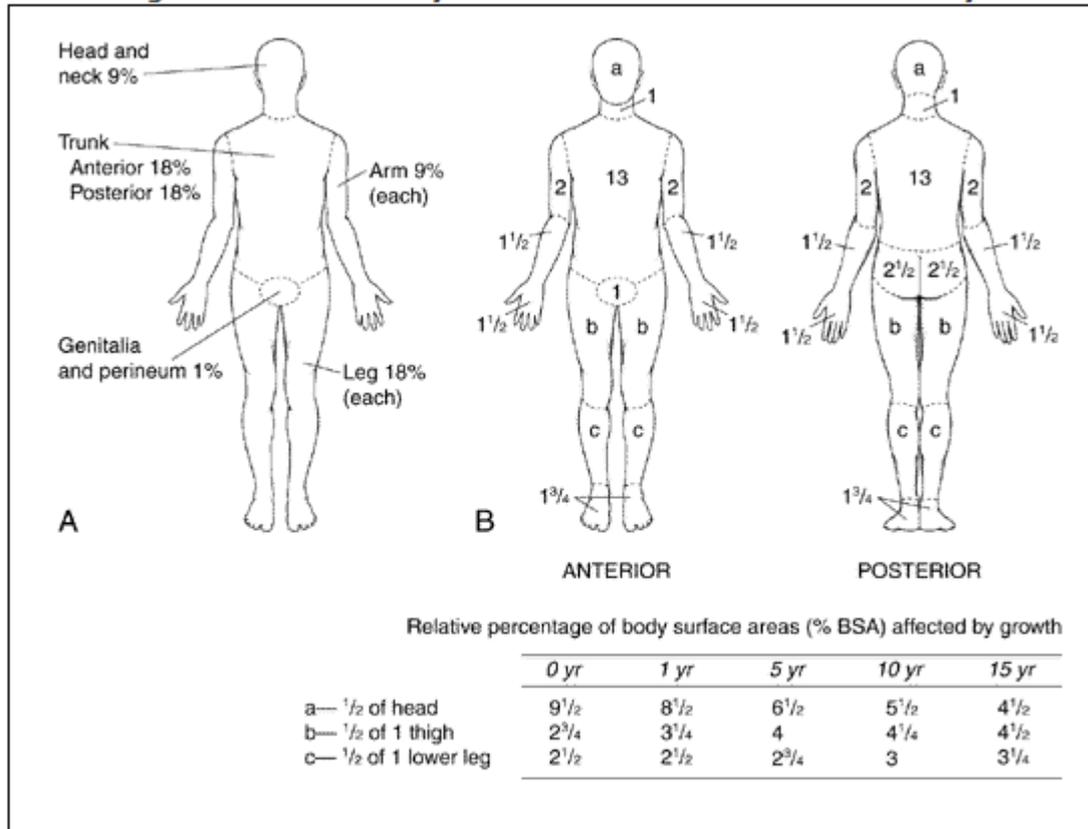
Le ustioni sono delle lesioni della pelle o di altri tessuti dovute a diverse cause anche se la più frequente è rappresentata dal calore. Esse possono

colpire i diversi strati della pelle, da quello superficiale a quello più profondo e solitamente il trattamento dipende proprio dalla gravità dell'ustione. Quelle superficiali si possono gestire con un semplice antidolorifico, mentre le maggiori possono richiedere un trattamento prolungato in centri specializzati in ustioni. Le ustioni di basso grado possono richiedere la pulizia e la medicazione, quelle profonde necessitano di veri e propri interventi chirurgici, come l'innesto cutaneo. (Tintinalli, 2010) Le caratteristiche delle ustioni dipendono dalla profondità del tessuto danneggiato, quelle superficiali possono causare un dolore che ha la durata massima di due o tre giorni a cui fa seguito una desquamazione della pelle che avviene nei giorni successivi e di solito si presentano di colore rosso. Quelle gravi producono un disagio decisamente maggiore a causa del dolore percepito ed hanno colori come rosa, bianco o nero. La sensazione di prurito è un fenomeno molto comune durante il processo di guarigione dal momento che interessa fino al 90% degli adulti e quasi tutti i bambini. (Goutos, 2009). Le ustioni possono essere causate da una varietà di fonti esterne classificate come termiche (correlate al calore), chimiche, elettriche e radiazioni. Le ustioni termiche hanno causato tra il 1990 e il 2017 circa 100000 decessi, in particolare il fumo che si sviluppa negli incendi domestici causa il 25% dei morti, mentre il riscaldamento il 22%, invece il contatto con oggetti caldi è la causa di circa il 20-30% delle ustioni nei bambini. (Granger, 2009) Le ustioni chimiche si verificano a causa del contatto con una base forte o un acido forte, in questi casi però la morte si verifica in seguito all'ingestione di tali sostanze. Tra tali sostanze ci sono l'acido solforico che si trova nei detersivi per WC, l'ipoclorito di sodio presente nella candeggina e gli idrocarburi alogenati che si trovano negli svernicianti. Le ustioni e le lesioni classificate come elettriche sono dovute alla corrente ad alta tensione (maggiore o uguale a 1000 volt), a bassa tensione (inferiore a 1000 volt) o a scariche elettriche secondarie a un arco elettrico. Di solito nei bambini sono dovute a cavi e prese elettriche, mentre negli adulti sono causate essenzialmente dai fulmini durante lo svolgimento di attività all'aperto come l'alpinismo, il golf e gli sport in campo. Le lesioni elettriche provocano principalmente ustioni, ma

anche fratture o lussazioni secondarie a traumi da corpo contundente o contrazioni muscolari. Nelle lesioni ad alta tensione, la maggior parte dei danni può verificarsi internamente e quindi l'entità della lesione non può essere valutata esaminando solo la pelle, inoltre possono produrre aritmie cardiache o arresto cardiaco. (Marx, 2010) Le ustioni da radiazioni possono essere causate da un'esposizione prolungata alla luce ultravioletta dovuta al sole, alle cabine abbronzanti o alle radiazioni ionizzanti, come la radioterapia e i raggi X. Gli effetti sulla pelle delle radiazioni ionizzanti dipendono dalla quantità di esposizione all'area, con perdita di capelli dopo 3 Gy, arrossamento dopo 10 Gy, desquamazione della pelle bagnata dopo 20 Gy e necrosi dopo 30 Gy. Durante l'ustione quello che accade è che la temperatura superiore ai 44°C causa una denaturazione delle proteine che iniziano a perdere la loro forma tridimensionale e si scompongono. Questo si traduce in un vero e proprio danno tissutale innanzitutto a livello della cute e questo può produrre degli effetti secondari anche su altri organi. A livello cutaneo si ha la perdita della sensibilità e della capacità da parte della pelle di prevenire la perdita di acqua per evaporazione e di controllare la temperatura corporea. La rottura delle membrane cellulari fa sì che le cellule disperdano il potassio nello spazio extracellulare e che assorbano acqua e sodio all'interno. Nelle grandi ustioni, ovvero quelle che interessano oltre il 30% della superficie corporea totale, c'è una risposta infiammatoria significativa, ciò si traduce in una maggiore perdita di liquido dai capillari e nella formazione dell'edema tissutale. Ne consegue una perdita di volume ematico abbastanza consistente oltre ad una perdita di plasma che non fa altro che concentrare il sangue. Il flusso sanguigno ridotto verso organi come i reni e il tratto gastrointestinale può causare insufficienza renale e ulcere allo stomaco, mentre l'aumento dei livelli di catecolamine e di cortisolo può causare uno stato ipermetabolico in grado di durare per anni; questo è associato ad un aumento della gittata cardiaca, del metabolismo, del battito cardiaco e una riduzione della funzione immunitaria. (Rojas, 2012)

Esistono vari tipi di classificazione delle ustioni in base alla profondità, al meccanismo della lesione, all'estensione e alle lesioni associate. La classificazione più comunemente utilizzata è la prima in cui la profondità dell'ustione viene solitamente determinata tramite un esame, sebbene si possa usare anche una biopsia. Talvolta può essere molto difficile determinare con precisione la profondità di un'ustione da un singolo esame e quindi possono essere necessari esami ripetuti che vengono eseguiti nell'arco di alcuni giorni. Se oltre all'ustione è presente mal di testa o vertigini dovrebbe essere preso in considerazione anche l'avvelenamento da monossido di carbonio. (Mahadevan, 2012) La dimensione dell'ustione viene misurata sulla base della percentuale della superficie corporea totale interessata e dallo spessore. Esistono numerosi metodi per determinare la percentuale della superficie corporea totale interessata, tra cui: la regola del nove di Wallace e il grafico di Lund e Browder indicati in Figura 1.1.

Estimating Percent Total Body Surface Area in Children Affected by Burns



(A) Rule of "nines"

(B) Lund-Browder diagram for estimating extent of burns

Figura 1.1: Estimating Percent Total Body Surface Area in Children Affected by Burns

La regola del nove di Wallace serve a fare una valutazione rapida dell'estensione della superficie corporea ustionata e si basa sull'attribuzione di multipli del 9% ad ogni parte del corpo, ad esempio la testa ed il collo sono 9%, un arto superiore è 9% ma quello inferiore 18% così come un lato del tronco. Tale regola è molto facile da ricordare ma è applicabile solo per persone che abbiano più di 16 anni.

Per effettuare delle stime più accurate riguardo alle ustioni si può applicare il grafico di Lund e Browder, che viene usata soprattutto in ambito pediatrico. Si tratta di una vera e propria mappa del corpo umano che tiene conto delle diverse proporzioni delle parti del corpo negli adulti e nei bambini.

Un'altra classificazione delle ustioni si basa sulla loro profondità, infatti esistono le ustioni di primo grado ovvero quelle che danneggiano solo l'epidermide e in questo caso l'area si presenta arrossata e con edemi, ma non vi è una perdita della funzionalità della cute e guariscono in pochi giorni senza delle particolari attenzioni, una di queste è l'eritema solare. Le ustioni di secondo grado comportano dei danni dell'epidermide e del derma e la formazione di vesciche. Tuttavia, dal momento che sono ancora presenti cellule dell'epidermide, si può rigenerare l'epitelio e se si impediscono le infezioni non si formano le cicatrici. In quelle di terzo grado si ha una distruzione vera e propria dello spessore cutaneo e la regione ustionata appare pallida, di colore bianco-grigio o addirittura nera. Di solito non si ha dolore in quanto le terminazioni nervose sono state distrutte. Nelle ustioni di questo tipo non si può avere rigenerazione perché il tessuto epiteliale è stato completamente distrutto, allora in questo caso occorre effettuare un trapianto di cute. Nelle ustioni di quarto grado si ha un danno ai tessuti profondi che coinvolge anche i muscoli, i tendini e le ossa. Di solito le ustioni più critiche appartengono ad altre categorie diverse, se sono di secondo grado ma ricoprono il 25% della superficie corporea, se sono di terzo grado e interessano il 10% del corpo, se sono di terzo grado e sono localizzate sulla faccia, le mani e i piedi. Le ustioni del volto sono molto pericolose perché colpiscono le vie aeree e se conducono alla formazione di edemi possono portare a soffocamento. I danni cutanei dovuti alle ustioni possono condurre

alla perdita di grandi quantità di liquidi ricchi di proteine ed elettroliti e questo comporta disidratazione e squilibri elettrolitici che hanno come conseguenze anche il blocco renale e lo shock cardiocircolatorio. L'intervento in questo caso prevede il reintegro dei liquidi attraverso la fleboclisi, cioè mediante l'infusione di sostanze liquide in vena. Un altro problema è dato dalle infezioni dovute alla presenza di batteri e funghi che di solito si nutrono molto bene in un ambiente ricco di sostanze a causa della morte cellulare. Per capire se è necessario rivolgersi o meno ad un centro specializzato occorre valutare una serie di fattori, come la superficie corporea totale interessata, il coinvolgimento di specifiche zone anatomiche, l'età della persona e le lesioni associate, di solito le ustioni minori possono essere gestite a casa, mentre quelle moderate in ospedale e quelle le gravi in un centro ustioni. (Mahadevan, 2012)

1.3 Epidemiologia

Il sito dell'Organizzazione Mondiale della Sanità fornisce alcune interessanti informazioni di carattere epidemiologico riguardo alle ustioni. Le stime parlano di 180.000 decessi all'anno la cui stragrande maggioranza si verifica nei paesi a basso e medio reddito, ossia quasi due terzi si verificano nelle regioni dell'Africa e del Sud-est asiatico. Inoltre le ustioni non mortali sono una delle principali cause di morbidità, tra cui l'ospedalizzazione prolungata, la deturpazione e la disabilità, spesso con conseguente stigma e rigetto. Esse si verificano soprattutto in casa e sui posti di lavoro e sono generalmente prevedibili. In India, ogni anno oltre 1.000.000 di persone subiscono ustioni moderate o gravi, mentre quasi 173.000 bambini del Bangladesh vengono moderatamente o gravemente ustionati ogni anno e in Colombia, Egitto e Pakistan, il 17% dei bambini ustionati ha un'invaldità temporanea e il 18% una permanente. (OMS, 2022) Nel 2015 gli incendi hanno provocato 67 milioni di feriti, 2,9 milioni di ricoveri e 238.000 morti, rispetto ai 300.000 morti nel 1990. (GBD, 2013) Nei paesi sviluppati di solito

si ustionano con maggiore frequenza gli uomini a causa dei lavori che svolgono, mentre nei paesi in via di sviluppo le donne a causa degli incidenti in cucina o della violenza domestica. Nei bambini, i decessi per ustione si verificano con una frequenza dieci volte superiore nei paesi in via di sviluppo rispetto al mondo sviluppato. Tuttavia dagli anni '80 al 2004, molti paesi, in particolare quelli ad alto reddito, hanno assistito ad una diminuzione sia del tasso di ustioni mortali che delle ustioni in generale. (Peck, 2011) In ogni caso tutti questi dati dimostrano che le ustioni sono un vero e proprio problema di salute pubblica di cui va tenuto conto sia per una questione sociale che economica. Nel 2000 i costi diretti per la cura dei bambini ustionati negli Stati Uniti d'America hanno superato i 211 milioni di dollari, mentre in Norvegia i costi per la gestione delle ustioni ospedaliere nel 2007 hanno superato i 10,5 milioni di euro. Invece in Sud Africa si stima che vengano spesi 26 milioni di dollari all'anno per la cura delle ustioni dovute ad incidenti causati da fornelli a cherosene (paraffina). Anche i costi indiretti come la perdita di salario, l'assistenza prolungata per deformità e traumi emotivi e l'impegno delle risorse familiari contribuiscono all'impatto socioeconomico. (OMS, 2022) delle ustioni.

1.4 Complicanze

La prognosi delle ustioni dipende dalla categoria di appartenenza, ad esempio le ustioni più grandi sono particolarmente pericolose così come le lesioni presenti nelle vie aeree dovute alle inalazioni di fumo, oppure le fratture delle ossa e la presenza dell'ustionato di comorbidità come le malattie cardiache, il diabete e le malattie psichiatriche. Purtroppo si è visto che circa il 4% dei pazienti che vengono ammessi nei centri per le ustioni negli Stati Uniti muore, ma in realtà l'esito dipende dall'entità della lesione da ustione. Ad esempio, i ricoverati con aree ustionate inferiori al 10% hanno un tasso di mortalità inferiore all'1%, mentre i ricoverati con oltre il 90% di area

ustionata hanno un tasso di mortalità dell'85%. Da un punto di vista storico si utilizza il punteggio Baux per determinare la prognosi delle ustioni maggiori. Esso è determinato sommando la dimensione dell'ustione espressa in percentuale all'età della persona e considerandola più o meno uguale al rischio di morte. (Brunicardi, 2010) In realtà tale calcolo è stato implementato perché la ricerca ha dimostrato che grazie al miglioramento delle cure mediche, il metodo originale era troppo pessimista nella previsione dei risultati. Inoltre è stato formulato un nuovo calcolo che tiene conto degli effetti del danno da inalazione. È stato riscontrato che la lesione da inalazione comporta un aumento di circa 17 sul punteggio Baux e questa aggiunta significa che un paziente con lesione da inalazione avrebbe il punteggio calcolato in base all'area corporea interessata + età del paziente + 17. (Osler, 2010)

Le ustioni possono causare molte complicanze, tra cui la polmonite, che si verifica soprattutto nei soggetti con lesioni da inalazione, la cellulite, le infezioni del tratto urinario fino ad arrivare all'insufficienza respiratoria. Anche l'anemia secondaria a ustioni a tutto spessore superiori al 10% è abbastanza comune, mentre le ustioni elettriche possono portare alla rhabdomiolisi a causa della disgregazione muscolare, invece lo stato ipermetabolico che persiste per anni dopo un'ustione grave può provocare una diminuzione della densità ossea e una perdita di massa muscolare. (Rojas, 2012) In seguito alle ustioni si possono verificare anche dei disturbi da stress post-traumatico soprattutto nei bambini, oppure altri disturbi di natura psicologica dovuti alla presenza delle cicatrici sfiguranti, in quanto non sempre l'approccio chirurgico può essere risolutivo tutte le tipologie di lesioni dovute alle ustioni. Quindi la gestione delle ustioni richiede un approccio multidisciplinare proprio perché potrebbero essere interessati dai danni vari organi e non solo la cute.

CAPITOLO 2: IL TRATTAMENTO DEL PAZIENTE USTIONATO

2.1 Assistenza preospedaliera e primo soccorso

Durante il primo soccorso per il trattamento delle ustioni e quindi prima di andare in ospedale la prima cosa da fare è allontanare la persona dall'area oggetto dell'incendio, spegnere le fiamme che l'avvolgono con l'acqua o soffocarle con una coperta evitando di rimanere coinvolti nell'incendio. Successivamente è necessario rimuovere eventuali indumenti e gioielli intorno all'area ustionata, compresi i pannolini nel caso dei bambini. Tuttavia non va rimosso tutto quello che è rimasto attaccato alla zona ustionata perché questa pratica potrebbe causare ulteriori danni. Una cosa che va fatta subito è raffreddare l'ustione con acqua corrente fredda o tiepida per 20 minuti il prima possibile dopo l'infortunio, non bisogna mai usare ghiaccio, acqua ghiacciata o creme o sostanze grasse come il burro. La persona va tenuta distesa e va coperta evitando il contatto diretto con la zona lesa. Dal momento che in seguito all'ustione il corpo della persona tende ad andare in ipotermia tanto che la temperatura corporea può scendere al di sotto dei 35° C allora bisogna utilizzare una coperta termica che serve per stabilizzare la temperatura del paziente. Si tratta di un presidio medico che serve per coprire il paziente in seguito all'ustione ed ha uno spessore davvero ridotto, simile a quello della carta stagnola di alluminio. Comunque si può stendere molto facilmente sul corpo del paziente perché non si increspa; di solito questa coperta presenta due strati, uno dorato che assorbe il calore e uno color argento che lo riflette. In realtà da un punto di vista prettamente tecnico essa è formata da tre strati, uno di polietilene tereftalato che costituisce lo strato dorato e fa passare i raggi infrarossi mentre quello di alluminio che riflette quasi il 100% dei raggi infrarossi, poi c'è uno strato di polietilene trasparente che fa passare i raggi infrarossi però emessi da corpo umano favorendo il raffreddamento. Nel caso di ustioni lo strato esterno deve essere quello dorato

in quanto è necessario che si abbia l'assorbimento della radiazione infrarossa per aumentare la temperatura corporea del paziente. La lesione dovuta all'ustione può essere coperta con una pellicola trasparente che però deve essere appoggiata delicatamente sull'ustione piuttosto che essere avvolta intorno all'arto, inoltre se è possibile bisogna sollevare l'area interessata per evitare che si verifichi gonfiore. Il primo soccorso per il trattamento delle ustioni rappresenta un passaggio essenziale per la gestione di questo tipo di lesione e ne determina l'esito complessivo. Le misure da attuare durante il primo soccorso sono molteplici e prevedono soprattutto l'applicazione di acqua e ghiaccio per almeno una ventina di minuti. (Griffin, 2020) Una volta che è stato prestato il primo soccorso in seguito all'ustione a seconda dei casi sarà necessario trasportare il paziente in ospedale. Il trasporto è consigliato nel caso in cui l'ustione sia più grande delle dimensioni della mano della persona colpita, oppure l'ustione sia talmente profonda da determinare una colorazione della pelle bianca se non addirittura carbonizzata. Nel caso in cui le ustioni siano localizzate sul viso, collo, mani, piedi, articolazioni e genitali occorre necessariamente andare in ospedale e lo stesso va fatto nel caso di ustioni chimiche ed elettriche oppure se il paziente presenta dei segni di shock caratterizzati da pelle fredda e umida, sudorazione abbondante, respiro rapido e superficiale, debolezza o vertigini. Per pazienti che abbiamo meno di 10 anni, che presentino malattie cardiache, polmonari o epatiche o il diabete, oppure che abbiano un sistema immunitario indebolito a causa dell'AIDS o perché stanno facendo la chemioterapia per trattare un tumore è sempre consigliato il ricovero ospedaliero. (Varun, 2019) La consultazione di un medico in ospedale è necessaria anche se il soggetto ha respirato fumo e presenta tosse, mal di gola, respirazione difficoltosa, peli nasali bruciacchiati e ustioni facciali. Infine bisogna sottolineare che le ustioni elettriche potrebbero non sembrare gravi, ma possono essere molto dannose e se la persona è stata ferita da una fonte a bassa tensione (fino a 220-240 volt), come una rete elettrica domestica, la prima cosa da fare è disinserire in sicurezza l'alimentazione o rimuovere la persona dalla fonte elettrica utilizzando un materiale non conduttivo elettricità, come un bastone di legno

o una sedia di legno. Per quanto riguarda le ustioni da acidi e basi bisogna innanzitutto scoprire di che tipo di sostanza si tratti per informare subito gli operatori ospedalieri e prima di aiutare la persona ustionata è necessario indossare degli indumenti di protezione come i guanti prima di toccare e rimuovere gli indumenti contaminati della persona. Se la sostanza contaminante è secca può essere rimossa per spazzolamento ed eventuali tracce vanno rimosse utilizzando della semplice acqua corrente. (McLure, 2021).

2.2 Assistenza nella fase acuta

La corretta gestione del paziente con ustioni ha inizio sulla scena della lesione e prosegue presso la struttura ospedaliera attraverso una valutazione approfondita del trauma e l'applicazione delle procedure necessarie per garantirne il supporto vitale. Per tale ragione è necessario che ci sia una strategia combinata che preveda innanzitutto una valutazione delle vie aeree e la loro successiva protezione per evitare eventuali compromissioni delle stesse, poi contemporaneamente se necessario deve essere avviata la rianimazione e deve essere effettuata la valutazione delle lesioni coesistenti. Di solito tra il 5% e il 7% dei pazienti ricoverati nei centri ustionati soffre di trauma non termico, quindi almeno nella fase iniziale tutti i pazienti dovrebbero essere trattati come soggetti che presentano traumi multipli. (Rosenkranz, 2002) La presenza di eventuali danni alle vie aeree, i segni di ostruzione e la presenza di anomalie devono essere valutate non appena il paziente arriva in ospedale e anche se all'inizio le lesioni potrebbero non essere evidenti, tuttavia con la reintegrazione massiva di liquidi potrebbe verificarsi l'edema delle vie aeree. Questo è uno dei motivi per cui qualora il paziente necessiti di intubazione è necessario che essa venga fatta immediatamente e prima che si abbia la formazione di edema nelle vie aeree. Le lesioni laringee sono abbastanza comuni nei pazienti con

ustioni e possono essere associate a morbidità a lungo termine che però si possono evitare attraverso il riconoscimento precoce di tali lesioni e la consultazione repentina di un laringologo. È importante riconoscere il danno da inalazione il prima possibile e la diagnosi si basa di solito su una storia di esposizione a fuoco e fumo che se combinati possono comportare la perdita di coscienza, inoltre dall'esame obiettivo risultano ustioni sul viso, bruciature nasali e facciali, espettorato carbonioso, ipossia, voce roca, broncorrea e broncospasmo. Per supportare la diagnosi e rilevare eventuali detriti carboniosi, eritema e ulcerazione è possibile effettuare una broncoscopia a fibre ottiche. (Woodson, 2009) Durante la fase acuta l'intubazione preventiva di pazienti con danno da inalazione può salvare la vita, ma dovrebbe essere eseguita per chiare indicazioni, inoltre le ustioni facciali o l'edema glottico possono rendere difficile l'inserimento del tubo endotracheale dopo lo sviluppo di edema; pertanto è necessaria una continua vigilanza dei pazienti ustionati. Va valutata anche un eventuale avvelenamento da monossido di carbonio che può essere effettuato misurando i livelli di carbossiemoglobina nel sangue arterioso. In alcuni casi va considerato anche un possibile avvelenamento da cianuro, la cui tossicità può essere difficile da diagnosticare perché non provoca cianosi e il rilevamento diretto nel sangue è spesso difficile da rilevare. Di solito il cianuro può essere neutralizzato se viene convertito in tiocianato in maniera tale da essere escreto nelle urine e questo avviene grazie alla somministrazione del tiosolfato esogeno. Come abbiamo visto nel primo capitolo l'entità delle ustioni può essere valutata utilizzando varie metodologie, come la "regola dei nove" e il grafico di Lund-Browder, o sulla base della profondità della pelle danneggiata. Per le ustioni di secondo e terzo grado occorre effettuare uno sbrigliamento chirurgico e l'innesto, mentre per quelle più superficiali no, inoltre il ripristino del volume intravascolare è fondamentale per la mitigazione dello shock che si verifica in seguito all'ustione. La sostituzione dei liquidi ritardata o inadeguata può provocare ipovolemia, ipoperfusione, shock e insufficienza multiorgano. Se la rianimazione con i liquidi è inadeguata possono essere esacerbati gli effetti del danno da inalazione di fumo. Solitamente se lo shock è assente,

la somministrazione di liquidi mira a reintegrare le perdite previste e a fornire i liquidi per il mantenimento, secondo la formula di Parkland ($4 \text{ mL/kg} \times \% \text{ della superficie corporea totale ustionata (ustioni di secondo e terzo grado)}$) è possibile stimare le esigenze di volume del fluido nelle prime 24 h dal momento dell'ustione e determinare la velocità di somministrazione dei liquidi per via endovenosa. Di solito la metà dell'importo calcolato è data nel corso delle prime otto ore; il rimanente è somministrato nelle successive sedici ore, i liquidi vengono somministrati come soluzione cristalloide di Ringer lattato che viene scelto in vista dell'acidosi che potrebbe essere associata alla soluzione salina normale (0,9%). Nei bambini più piccoli e nei pazienti in cui l'ipoglicemia è un potenziale problema, la soluzione di destrosio al 5% può essere aggiunta al lattato. Ancora non è del tutto chiaro quale possa essere il momento ideale per la somministrazione della terapia colloidale nella rianimazione delle ustioni. (Alvarado, 2009) Nei pazienti che presentano ustioni da moderate e gravi è necessaria anche la rianimazione con liquidi per via endovenosa, inoltre il catetere urinario può essere utile per seguire la produzione dell'urina, per titolare la somministrazione di liquidi e fornire campioni per l'analisi delle urine. La diuresi deve essere mantenuta tra 0,5 e 1 mL/Kg/h. Il fabbisogno effettivo di liquidi può variare a seconda delle dimensioni e della profondità dell'ustione, dell'intervallo tra la lesione e l'inizio della rianimazione, della presenza di lesioni associate e della presenza di lesioni inalatorie. (Bittner, 2015).

2.3 Assistenza nella fase riabilitativa

La riabilitazione per i pazienti con ustioni inizia già a partire dal giorno dell'infortunio e può durare mesi tanto da richiedere l'intervento di varie figure professionali, tra cui quella dell'infermiere che risulta essere determinante. Per ridurre gli effetti post-traumatici e migliorare l'indipendenza funzionale del paziente è necessario un programma riabilitativo completo con diverse

tipologie d'intervento. Già le prime fasi della riabilitazione prevedono che il paziente venga ricoverato e sottoposto a regolari cambi di medicazione, che sono spesso dolorosi e possono anche essere un'esperienza molto spaventosa per il paziente. È molto importante che il paziente abbia sollievo dal dolore durante la fase di medicazione e l'esercizio fisico; per fare questo si possono utilizzare dei farmaci analgesici che sono in grado di sviluppare un buon controllo del dolore e consentono il movimento funzionale e lo svolgimento di tutte le attività della vita quotidiana in qualsiasi momento della giornata. (Edgar, 2004) Un sollievo dal dolore inadeguato nelle fasi iniziali può comportare una completa riluttanza del paziente a partecipare alla riabilitazione sia a breve che a lungo termine. L'inizio precoce della riabilitazione è la chiave per conformarsi al trattamento e massimizzare i risultati a lungo termine. Quando i vari aspetti della riabilitazione vengono introdotti come parte integrante della cura sin dal primo giorno, sia che il paziente sia un paziente ricoverato o ambulatoriale, sono più facili da accettare e seguire per il paziente piuttosto che come elemento aggiuntivo alla propria cura in un secondo momento, quando le contratture sono già in via di sviluppo. (Procter, 2010) I pazienti inizialmente potrebbero tentare di rifiutare il trattamento a causa del dolore e potrebbero non comprendere appieno l'impatto della mancata partecipazione alla loro riabilitazione; essi hanno quindi bisogno del supporto e dell'incoraggiamento dei professionisti dell'ustione che li aiutino a superare questa difficile esperienza con la consapevolezza di quanto possa essere diversa la loro qualità di vita. Quando un paziente viene ricoverato con gravi ustioni, è essenziale ridurre i rischi, per quanto possibile, di ulteriori complicazioni. La gestione posturale del paziente elevando la testa e il torace aiuta a liberare il torace e riduce il gonfiore della testa, del collo e delle vie aeree superiori. Nelle prime fasi può essere presente un edema significativo soprattutto nelle periferie; un posizionamento scorretto può portare ad una morbilità aggiuntiva non necessaria che può essere evitata. Il sollevamento di tutti gli arti colpiti è necessario per ridurre rapidamente l'edema; le mani devono essere steccate o posizionate ed i piedi mantenuti a 90 gradi; bisogna prestare attenzione

anche alla zona del tallone che può sviluppare rapidamente pressione. Le gambe devono essere posizionate in una posizione neutra assicurandosi che il paziente non ruoti esternamente alle anche. I pazienti che non sono in grado di muoversi dovrebbero completare i movimenti passivi per mantenere il range di movimento e prevenire lo sviluppo di rigidità. Se a causa dell'intervento chirurgico e dell'innesto cutaneo ciò non è possibile su base giornaliera, può essere ottenuto durante il cambio delle medicazioni. È importante ricordare che i pazienti ustionati hanno spesso sperimentato un evento molto spaventoso che ha portato a lesioni da ustione e che l'esperienza ospedaliera stessa può essere terrificante, per questo è fondamentale che il paziente riceva sempre conforto e rassicurazione. Prendersi del tempo per ascoltare le preoccupazioni del paziente, dimostrare empatia e compassione genuina, fornire informazioni adeguate e rispondere alle sue domande può spesso essere di grande aiuto per alleviare le paure, tranquillizzare la persona che ha subito un simile trauma e facilitare il processo di trattamento sia per il paziente che per il professionista. Un altro problema delle ustioni è lo sviluppo di contratture che sono molto frequenti in quelle che si verificano all'aspetto flessore di un'articolazione o di un arto, ciò è dovuto al fatto che la posizione di comfort è una posizione flessa. Inoltre i muscoli flessori sono generalmente più forti degli estensori, quindi se si verifica un'ustione all'aspetto estensore, i pazienti possono usare la forza dei flessori per allungare l'area particolare. Anche l'uso di materiali prontamente disponibili nel reparto come cuscini e supporti per l'elevazione possono essere utilizzati come strumenti di posizionamento efficaci. Le stecche sono un metodo molto efficace per aiutare a prevenire e gestire le contratture da ustione e sono parte integrante di un programma riabilitativo completo. Esse infatti hanno la funzione di rimodellare il tessuto cicatriziale mentre si forma e mantenere i contorni anatomici. (Richard, Splinting Strategies and Controversies, 2005) Le articolazioni colpite da ustioni devono essere spostate e allungate più volte al giorno per raggiungere la gamma completa di movimento che viene valutato dai terapeuti sulla base della visualizzazione dell'aspetto del

tessuto. Il controllo del dolore è essenziale per rendere questo processo il più semplice possibile per il paziente poiché è comune che i pazienti siano estremamente riluttanti e timorosi a muoversi se ciò causa un forte dolore, tuttavia dovrebbero essere incoraggiati a mobilitarsi il prima possibile dopo l'infortunio, alzandosi dal letto e facendo degli esercizi terapeutici che riguardano la deambulazione delle articolazioni, il miglioramento della capacità cardiovascolare e respiratoria, la coordinazione, l'equilibrio, la forza e la resistenza muscolare, le prestazioni fisiche e la capacità funzionale. Infine è doveroso sottolineare che l'esercizio aiuta il paziente a provare una sensazione generale di benessere e un senso di fiducia e realizzazione. (Richard, Burn Rehabilitation and research: Proceedings of a Consensus Summit, 2009).

2.4 Gestione del dolore

Tutti gli aspetti della lesione da ustione, come ad esempio le medicazioni e le procedure di escissione e di innesto sono associate al dolore. Esistono due tipi di dolore, uno di fondo e in corso e uno associato alla procedura che viene praticata, esso può essere esacerbato dall'ansia e in tal caso risulta essere scarsamente controllato anche con l'uso di sedativi ed analgesici. Di solito il dolore delle ustioni è iperalgesico, cioè aumenta la risposta al dolore in particolari circostanze come ad esempio lo sbrigliamento della ferita oppure se la zona lesa viene toccata. In circa il 30% dei pazienti che presentano gravi ustioni si sviluppa anche disturbo da stress post-traumatico soprattutto laddove il paziente si trovi in un contesto di inadeguatezza. (Saxe, 2005) L'analgesia controllata dal paziente ha dimostrato di essere una metodica sicura ed efficace rispetto alla somministrazione di oppioidi per il dolore acuto sia nei bambini che negli adulti ustionati. La sensibilità agli analgesici può variare nel tempo in seguito all'ustione portando ad una maggiore sensibilità e tolleranza. La somministrazione continua di analgesici di per sé può essere

dovuta all'iperalgnesia indotta dagli oppioidi e determina la necessità di dosi più elevate di quest'ultimi. Per la gestione del dolore, dell'ansia e per garantire il massimo comfort al paziente vengono seguite delle ben precise linee guida che includono la sicurezza e l'efficacia dei trattamenti delle lesioni da ustione anche rispetto all'età e alla gravità, delle raccomandazioni per quanto riguarda il tipo di farmaci da usare e il relativo dosaggio. Infine va fatta una valutazione regolare e continua dei livelli di dolore e ansia per intervenire eventualmente aggiustando la dose. (Faucher, 2006) Dal momento che gli oppioidi possono sviluppare tolleranza spesso bisogna intervenire attraverso un passaggio graduale dalla morfina, al fentanil, e poi al metadone somministrando in concomitanza anche dei farmaci che agiscono sui recettori non oppioidi come gli antagonisti del recettore NMDA, oppure i FANS e il paracetamolo che sono degli analgesici molto utili per le ustioni minori ma non per quelle gravi a causa dell'effetto tetto nella loro relazione dose-risposta, inoltre, come è noto, i FANS possono avere effetti dannosi sulla mucosa gastrica e sulla funzione renale. Solitamente quello che si usa è una combinazione di FANS e benzodiazepine che servono per alleviare il dolore procedurale, mentre le sole benzodiazepine vengono usate anche per ridurre l'ansia e il dolore ad essa associato. Gli antidepressivi sembrano aumentare l'analgesia indotta da oppiacei, specialmente nei pazienti con dolore cronico; tuttavia la somministrazione a lungo termine delle benzodiazepine determina anche un aumento della tolleranza agli oppiacei. (Song, 2014) La clonidina, un agonista dei recettori α_2 -adenocettori può essere un utile coadiuvante nel ridurre il dolore senza causare prurito o depressione respiratoria. Tuttavia, può causare ipotensione a dosi più elevate e pertanto non dovrebbe essere somministrato nei pazienti emodinamicamente instabili. (Shank, 2013) Oltre ai trattamenti farmacologici l'assistenza infermieristica per la gestione del dolore associato alle ustioni nella fase acuta prevede anche l'identificazione dei bisogni dei pazienti attraverso la fornitura di un'assistenza infermieristica tempestiva e un buon piano di trattamento. In generale, esiste una correlazione positiva tra la soddisfazione dei pazienti e le cure che essi ricevono, soprattutto in termini di gestione del dolore, solitamente la comunicazione ha un ruolo fondamentale

in questo ambito. Comunicare in maniera efficace significa principalmente stabilire una relazione terapeutica tale per cui il paziente è continuamente incoraggiato a esternare il suo dolore in maniera tale che l'infermiere possa assisterlo adeguatamente, possa rispondere alle domande che gli vengono poste e possa fornire delle spiegazioni adeguate in merito a tutte le procedure che vengono messe in atto. Per quanto riguarda la gestione del dolore gli infermieri applicano delle misure adeguate sulla base del feedback ricevuto dai pazienti e la comunicazione è indispensabile per fornire un'assistenza sanitaria di qualità. (Tetteh, 2021) Grazie alla comunicazione verbale e non verbale gli infermieri possono trarre informazioni sulla gestione del dolore, pianificare le dimissioni e promuovere la salute, ad esempio attraverso scale di valutazione del dolore (figura 2.1 e 2.2). Pertanto, il ruolo degli infermieri, in termini di comunicazione con il paziente, è necessario per alleviare il dolore non solo farmacologicamente ma anche psicologicamente, riducendo lo stato d'ansia dei pazienti che spesso proprio a causa del dolore rinunciano al processo riabilitativo compromettendo in maniera inesorabile la loro salute. (Mistiaen, 2016)



FIGURA 2.1: scala di valutazione del dolore nel paziente cosciente

Item	Descrittore	Punteggio
espressione facciale	Rilassata	1
	Parzialmente Tesa	2
	Molto tesa	3
	Smorfie di dolore	4
movimento	Nessun movimento	1
	Muscoli parzialmente contratti	2
	Interamente Contratti	3
ventilazione	Permanentemente retratti	4
	Tolleranza al movimento	1
	Tosse, ma tolleranza alla ventilazione	2
	Contrasto alla ventilazione	3
	Incapacità a controllare la ventilazione	4

FIGURA 2.2: scala di valutazione del dolore nel paziente incosciente o intubato (CPOT-CRITICAL PAIN OBSERVATION TOOL)

CAPITOLO 3: MATERIALE E METODI

3.1 Obiettivo della tesi

L'obiettivo del seguente lavoro di tesi è quello di effettuare una revisione della letteratura riguardo alla gestione del dolore nel paziente ustionato nella fase acuta allo scopo di raccogliere le informazioni più recenti e aggiornate riguardo all'argomento oggetto di ricerca. In ambito ospedaliero, come è stato ampiamente descritto nei capitoli precedenti, assume una forte rilevanza il tema della gestione delle ustioni e soprattutto il ruolo che svolge l'infermiere nelle modalità e nella tipologia di cure che devono essere applicate, in quanto esse possono impattare positivamente o negativamente gli esiti della guarigione. Per le persone ustionate il dolore rappresenta una delle criticità fondamentali e non sempre le cure sono in grado da sole di alleviare il dolore, occorre anche una forte comunicazione tra paziente e infermiere, un supporto costante da parte di quest'ultimo che deve essere empatico per cercare di cogliere tutte le esigenze ed i bisogni del malato anche quando non vengono esplicitate verbalmente; va stabilita quella che viene definita una "relazione significativa". Può accadere infatti che gli operatori sanitari applichino soltanto delle competenze tecniche trascurando totalmente quelle psicologiche e spirituali che invece sono molto richieste soprattutto nel caso di gravi ustioni che determinano uno stato di angoscia nel paziente, il quale è in ansia per l'incertezza della guarigione e a causa del dolore potrebbe anche rifiutare la pratica degli esercizi necessari per la riabilitazione. Il paziente ustionato grave è una persona particolarmente vulnerabile sia da un punto di vista fisico, a causa del dolore dovuto alle lesioni provocate dalle ustioni, sia dal punto di vista psicologico a causa delle cicatrici irreversibili che potrebbero rimanere sulla cute. In tal senso la figura dell'infermiere è fondamentale in quanto passando ha il compito di comunicare con il paziente per cercare di delineare quelle che sono le peculiarità del dolore, per capirne il grado e la tipologia, per sapere se è

associato ad una particolare pratica svolta sul paziente, ad esempio la medicazione della ferita, oppure è un dolore continuo nel tempo avvertito in maniera più forte in particolari circostanze. L'infermiere molto spesso svolge il compito di tradurre le informazioni ricevute dal paziente per renderle più accessibili al medico e semplificare il processo di scelta degli analgesici da somministrare al malato.

3.2 Quesito di ricerca

Nella fase preliminare è stato necessario impostare i quesiti clinici per rendere più chiaro l'obiettivo della ricerca e facilitare l'utilizzo di regole precise nella scelta degli articoli per la revisione di letteratura. I quesiti di ricerca formulati per la revisione sono i seguenti:

- 1) Su quali approcci terapeutici si basa l'assistenza infermieristica al paziente ustionato in particolare nella gestione del dolore nella fase acuta?
- 2) In che modo le competenze professionali e relazionali dell'infermiere possono avere un impatto sulla gestione del dolore del paziente ustionato?
- 3) La strategia che prevede un approccio integrato della terapia farmacologica e non farmacologica può impattare positivamente sul processo di gestione del dolore e in generale su quello di guarigione del paziente ustionato?

3.3 Fonte dei dati

Per la revisione di letteratura è stata effettuata una ricerca di articoli scientifici pubblicati su riviste internazionali che sono stati individuati attraverso due banche dati: PubMed e Google Scholar. La banca dati di PubMed contiene articoli scientifici che comprendono studi clinici, meta-analisi, revisioni, editoriali, linee guida e molto altro. Essa è gratuita e consente di fare una ricerca basandosi sulla tipologia di pubblicazione, sulla lingua censita, sull'anno di pubblicazione degli articoli e su degli argomenti ben definiti vengono inseriti all'interno di opportune stringhe di ricerca

sottoforma di parole chiave. Nel database di Google Scholar vengono raccolte, analizzate e diffuse tutte le informazioni concernenti un determinato argomento, la tipologia di pubblicazione è molto più varia rispetto a PubMed, in quanto comprende articoli di riviste scientifiche, poster, tesi di laurea, etc... Utilizzando delle opportune parole chiave e l'operatore booleano "AND" e applicando dei criteri di inclusione ed esclusione è stato possibile ridurre il numero di record ottenuti dalle ricerche effettuate su entrambi i database. Nei prossimi paragrafi saranno messe in evidenza le parole chiave, anche attraverso l'uso di una tabella, da inserire nelle stringhe di ricerca e saranno esplicitati gli articoli più significativi scelti per la revisione sistematica della letteratura.

3.4 Parole chiave

La ricerca è stata effettuata applicando la metodologia PICO che di solito viene usata proprio per formulare i quesiti di ricerca. Nello specifico sono stati usati i fattori indicati in Tabella 3.1. Per quanto riguarda il fattore P ovvero il soggetto della ricerca sono state scelte le parole chiave "paziente ustionato", invece per il fattore I usato per indicare l'evento che agisce sulla popolazione e che in questo caso è rappresentato dalla "approccio terapeutico per il dolore". Il fattore C usato come termine di paragone con cui confrontare il fattore I non è stato preso in considerazione nel caso della seguente ricerca mentre per il fattore O, ovvero l'esito della ricerca, sono state usate le parole chiave "gestione del dolore e delle complicanze nella fase acuta".

Tabella 3.1. Fattori PI(C)O presi in considerazione per la ricerca sistematica della letteratura.

PAROLE CHIAVE KEYWORDS	
P	paziente ustionato burned patient
I	approcci terapeutici per il dolore therapeutic approaches for pain
O	gestione del dolore e delle complicanze nella fase acuta management of pain and complications in the acute phase

3.5 Criteri di inclusione ed esclusione

Per quanto riguarda i criteri di selezione degli studi e per la successiva analisi degli articoli si è tenuto conto di alcuni criteri di inclusione ed esclusione indicati in Tabella 3.2.

Tabella 3.2. Criteri di inclusione ed esclusione presi in esame per la revisione di letteratura.

PubMed	
Criteri inclusione	Criteri esclusione
Articoli pubblicati tra il 2015-2022 Revisioni della letteratura Pubblicazioni in lingua inglese	Pubblicazioni che non riguardano l'argomento di ricerca Pubblicazioni in lingua che non sia inglese Studi pubblicati prima del 2015 Pubblicazioni non disponibili gratuitamente
Google Scholar	
Criteri inclusione	Criteri esclusione
Articoli pubblicati tra il 2015-2022 Pubblicazioni in lingua inglese	Pubblicazioni che non riguardano l'argomento di ricerca Pubblicazioni in lingua che non sia inglese Studi pubblicati prima del 2015

In particolare per i criteri di inclusione presi in considerazione per la ricerca fatta sul database PubMed sono stati scelti gli articoli pubblicati tra il 2015 e il 2022, scritti in lingua inglese e che appartenessero alla tipologia delle revisioni della letteratura. Sono state escluse tutte le pubblicazioni che non riguardavano l'argomento di ricerca e quelle che pur rispondendo a tale criterio di inclusione non erano disponibili gratuitamente. Anche dal database di Google Scholar sono stati selezionati gli articoli pubblicati tra il 2015 e il 2022 in lingua inglese. Sono state escluse dalla ricerca le pubblicazioni antecedenti al 2015 che non riguardavano l'argomento di ricerca e che erano in una lingua diversa dall'inglese. Una volta stabiliti i criteri di inclusione ed esclusione è stata condotta la ricerca vera e propria inserendo nelle stringhe di ricerca le parole chiave della Tabella 3.1. per entrambi i database. Per il database di PubMed le parole chiave sono "burned patient AND therapeutic approaches for pain" e "burned patient AND management of pain and complications in the acute phase". Nel primo caso il risultato della ricerca ha condotto a 339 pubblicazioni che sono state filtrate in base al range temporale di pubblicazione selezionando l'intervallo 2015-2022 e questo ha permesso di ottenere 164 record, che si sono ridotti a 39 scegliendo solo quelli afferenti alla tipologia di "review". Infine selezionando solo gli articoli disponibili gratuitamente si è arrivati a 24 pubblicazioni e dopo una lettura è stata scelta una pubblicazione indicata in Tabella 4.1 come riferimento 1. Con la seconda stringa di ricerca è stato possibile identificare 20 risultati, divenuti 8 con la scelta del filtro relativo all'intervallo temporale 2015-2022. Trattandosi di pochi articoli si è deciso di effettuare la successiva selezione sulla base della lettura dell'abstract e si è arrivati ad un solo riferimento inserito nella Tabella 4.1. con il numero 2.

Su Google Scholar sono state digitate le parole chiave relative alla prima stringa di ricerca, ovvero "burned patient AND therapeutic approaches for pain", e sono stati identificati 46.300 record. Successivamente è stato applicato il filtro dell'intervallo temporale 2015-2022 che ha prodotto 17.600 risultati disposti in ordine di pertinenza. Tra questi sono stati presi in considerazione solo i primi 176 e tra quelli in inglese e disponibili

gratuitamente, in seguito alla lettura degli abstract sono stati selezionati gli articoli indicati in Tabella 3.3. con i riferimenti 3, 4 e 5. Per la seconda stringa di ricerca è stata applicata la stessa metodologia che ha condotto inizialmente all'identificazione di 29.100 pubblicazioni, divenute nella fase finale una, inserita in Tabella 4.1. come riferimento 6.

CAPITOLO 4: RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati della ricerca sono stati riassunti nella Tabella 4.1. che mostra alcune informazioni riguardo a ciascuna pubblicazione presa in esame, come ad esempio la popolazione, l'obiettivo e risultati ottenuti dallo studio. Quello che emerge è che, oltre ai trattamenti farmacologici per alleviare il dolore, nella fase acuta possono essere adottate anche altre strategie terapeutiche che si basano sull'ipnosi, la realtà virtuale, le sedute di psicanalisi. (Griggs, Sedation and Pain Management in Burn Patients. Clin Plast Surg, 2017) Dagli studi emerge anche che le esperienze dolorifiche possono essere molto soggettive almeno per quanto concerne la loro intensità e che grazie al coping o a processi di distrazione utilizzati dagli infermieri è possibile alleviare il dolore, soprattutto in fasi specifiche come la medicazione delle ferite. (Pérez Boluda, 2016) In particolare in questo caso è stata valutata la possibilità di usare la realtà virtuale come approccio per alleviare il dolore. (Indovina, 2018) Infatti spesso accade che gli stessi trattamenti usati per curare le ferite da ustione possano causare dolore e quest'ultimo può essere gestito non solo farmacologicamente ma anche con un approccio empatico e compassionevole dell'infermiere che in questo modo è in grado di agire sui fattori psicosociali associati al dolore. (Griggs, Sedation and pain management in burn patients, 2017) Bisognerebbe evitare un approccio troppo universale al trattamento del dolore, concentrandosi maggiormente sui bisogni e le necessità del singolo paziente per soddisfare al meglio le sue esigenze (Wang, 2018), pur riconoscendo l'importanza della formulazione di linee guida ben definite ed universalmente condivise che esponano in maniera chiara ed esaustiva quali sono gli interventi da attuare in caso di ustioni sia negli adulti che nei bambini. (Legrand, 2020).

Tabella 4.1 Risultati della ricerca

#	Riferimento	Popolazione	Obiettivo	Risultati
1	Griggs C, Goverman J, Bittner EA, Levi B. Sedation and Pain Management in Burn Patients. Clin Plast Surg. 2017 Jul;44(3):535-540.	Pazienti ustionati nella fase acuta	Lo scopo della review è esaminare i trattamenti farmacologici e non da mettere in atto nella fase acuta nei pazienti con ustioni	I trattamenti farmacologici e non farmacologici (ipnosi, realtà virtuale, psicologia) necessitano di una standardizzazione e di linee guida più specifiche
2	Pérez Boluda MT, Morales Asencio JM, Carrera Vela A, García Mayor S, León Campos A, López Leiva I, Rengel Díaz C, Kaknani-Uttumchandani S. The dynamic experience of pain in burn patients: A phenomenological study. Burns. 2016 Aug;42(5):1097-1104.	Pazienti adulti ustionati	Lo scopo dello studio è stato quello valutare le esperienze personali in relazione al dolore esposte da pazienti gravemente ustionati ricoverati in ospedale.	Dai dati raccolti emerso che l'intensità delle esperienze dolorifiche sono molto soggettive e spesso sono correlate a momenti specifici del ricovero ospedaliero come le medicazioni. Strategie di coping e la distrazione possono alleviare il dolore.
3	Griggs, Cornelia, et al. "Sedation and pain management in burn patients." Clinics in plastic surgery 44.3 (2017): 535-540.	Pazienti adulti ustionati	L'obiettivo dello studio è stato quello di evidenziare le strategie terapeutiche da mettere in campo per alleviare il dolore dei pazienti ustionati.	Dallo studio è emerso che può accadere che gli stessi trattamenti usati per curare le ferite da ustione possono causare dolore e che quest'ultimo può essere gestito farmacologicamente ma anche con un approccio empatico e compassionevole dell'infermiere che può agire sui fattori psicosociali associati al dolore.
4	Wang, Yiwei, et al. "Burn injury: challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring." Advanced drug delivery reviews 123 (2018): 3-17	Pazienti ustionati nella fase acuta	Lo scopo dello studio è stato quello di descrivere in maniera esaustiva diversi aspetti legati alle ustioni (cura delle ferite, gestione delle infezioni e del dolore)	Dallo studio è emerso che una delle maggiori criticità associate ai trattamenti analgesici delle ustioni è la mancanza di specificità, quindi bisognerebbe applicare un approccio che sia

				meno generale possibile. Questo può essere fatto attraverso una conoscenza approfondita del paziente e delle sue lesioni.
5	Indovina, Paola, et al. "Virtual reality as a distraction intervention to relieve pain and distress during medical procedures." The Clinical journal of pain 34.9 (2018): 858-877	Pazienti con dolore	Lo scopo dello studio è quello di esaminare l'impatto della realtà virtuale nel trattamento del dolore nei pazienti sottoposti a specifiche procedure mediche	La realtà virtuale si è dimostrata efficace nel ridurre il dolore in pazienti, come quelli con ustioni sottoposti a cura delle ferite, e terapia fisica
6	Legrand, Matthieu, et al. "Management of severe thermal burns in the acute phase in adults and children." Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine 39.2 (2020): 253-267	Pazienti adulti e bambini ustionati	Lo scopo dello studio è quello di fornire delle raccomandazioni per facilitare la gestione delle ustioni gravi durante la fase acuta negli adulti e nei bambini	Grazie a questo studio è stato possibile formulare 24 affermazioni riguardanti la gestione delle ustioni acute negli adulti e nei bambini.

CAPITOLO 5: CONCLUSIONI

Nel presente lavoro di tesi è stato affrontato il tema della gestione del dolore nei pazienti ustionati, in particolar modo nella fase acuta. Si tratta di un argomento di grande interesse a causa dei risvolti di natura non solo medica ma anche economica che le ustioni hanno a livello nazionale ed internazionale. Esse spesso sono associate non solo allo sviluppo di dolore a causa delle procedure mediche, come ad esempio le medicazioni che devono essere praticate sulle lesioni, ma anche a causa della possibilità che si sviluppino infezioni, che in alcuni casi possono essere letali.

Per quanto concerne i trattamenti del dolore che devono essere effettuati sono stati descritti sia quelli farmacologici, che prevedono l'utilizzo di farmaci antidolorifici e antiinfiammatori, la cui potenza ed efficacia dipendono dal grado dell'ustione, ma anche trattamenti non farmacologici. Sono proprio quest'ultimi ad essere praticati in prima battuta dagli infermieri, i quali rappresentano quelle figure professionali che si interfacciano con maggiore frequenza ed intensità coi pazienti ustionati, sia per la medicazione delle ferite, ma anche per fornire un supporto emotivo.

Tra le strategie terapeutiche individuate nel corso della revisione della letteratura effettuata utilizzando la metodologia PI(C)O sono emerse: il supporto psicologico, l'ipnosi e la possibilità di usare la realtà virtuale. Si tratta di procedure applicabili, in generale, a qualsiasi paziente abbia dolore, ma che nel caso specifico sono state valutate proprio su una popolazione di pazienti ustionati sia adulti che bambini.

Quello che si è visto è che le esperienze di dolore si presentano in particolar modo durante la medicazione e l'esercizio fisico e spesso il dolore compromette gli esiti della guarigione, rallentandola o in alcuni casi bloccandola. Gli infermieri hanno il compito arduo di riuscire a distrarre il paziente attraverso la comunicazione verbale e non verbale, inoltre hanno l'onere di raccogliere quante più informazioni possibili riguardo alle sensazioni di dolore che egli prova, aiutandosi anche con delle scale utili per

identificarne l'intensità. Tali informazioni sono fondamentali per la scelta dei trattamenti da applicare e devono essere opportunamente condivise coi medici, i quali si occuperanno della scelta dei farmaci da somministrare.

In conclusione l'approccio migliore è e rimane quello che richiede una personalizzazione della terapia farmacologica e non farmacologica e questo può essere fatto solo grazie ad una conoscenza profonda del singolo paziente ottenuta proprio in virtù delle numerose attività svolte a livello infermieristico.

BIBLIOGRAFIA

Alvarado, R. e. (2009). Burn resuscitation. *Burns*, 35, 4-14.

Bittner, E. e. (2015). Acute and Perioperative Care of the Burn-injured Patient. *Anesthesiology*, 122, 448–464.

Breitkreutz, D.e.(2009). Basement membranes in skin: Unique matrix structures with diverse functions *Histochemistry and Cell Biology*, 132, 1–10.

Brunicardi, C. (2010). Chapter 8: Burns. In *Schwartz's principles of surgery (9th ed.)* New York: McGraw-Hill.

Edgar, D. e. (2004). ABC of Burns Rehabilitation after burn injury. *Br Med J*, 329, 343–5.

Faucher, L. e. (2006). Practice guidelines for the management of pain. *J Burn Care Rehabil*, 27, 659–68.

GBD. (2013). lobar, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 10, 117-171.

Goutos, I. e. (2009). Pruritus in burns: review article. *Journal of Burn Care & Research*, 30, 221-228.

Granger, J. (2009). An Evidence-Based Approach to Pediatric Burns. *Pediatric Emergency Medicine Practice*, 6, 1.

Griffin, B. e. (2020). Cool running water first aid decreases skin grafting requirements in pediatric burns: a cohort study of two thousand four hundred ninety-five children. *Annals of emergency medicine*, 75, 75-85.

Griggs, C. e. (2017). Sedation and pain management in burn patients. *Clinics in plastic surgery*, 44, 535-540.

Griggs, C. e. (2017). Sedation and Pain Management in Burn Patients. *Clin Plast Surg*. *Clin Plast Surg*, 44, 535-540.

Indovina, P. e. (2018). Virtual reality as a distraction intervention to relieve pain and distress during medical procedures. *The Clinical journal of pain*, 34, 858-877.

Legrand, M. e. (2020). Management of severe thermal burns in the acute phase in adults and children. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 39, 253-267.

Mahadevan, S. e. (2012). An introduction to clinical emergency medicine (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

Manabu, S. e. (2006). Neural control and mechanisms of eccrine sweating during heat stress and exercise. *Journal of Applied Physiology*, 100, 1692–1701.

Marx, J. (2010). Chapter 140: Electrical and Lightning Injuries. In *Rosen's emergency medicine : concepts and clinical practice (7th ed.)*. Philadelphia: Mosby/Elsevier.

McGrath, J. e. (2004). *Rook's Textbook of Dermatology (7th ed.)*. Blackwell Publishing. McLure, M. e. (2021). A rapid review of burns first aid guidelines: is there consistency across international guidelines? *Cureus*, 13.

Mistiaen, P. a. (2016). The effect of patient-practitioner communication on pain: a systematic review. *Eur J Pain*, 2016. 20(5): p. 675-88. *Eur J Pain*, 20, 675-88.

OMS. (2022, 07 09). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>. Tratto da <https://www.who.int>.

Osler, T. e. (2010). Simplified estimates of the probability of death after burn injuries: Extending and updating the baux score. *The Journal of Trauma*, 68, 690–697.

- Peck, M. e. (2011). Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns*, 37, 1087–1100.
- Pérez Boluda, M. e. (2016). The dynamic experience of pain in burn patients: A phenomenological study. *Burns*, 42, 1097-1104.
- Procter, F. (2010). Rehabilitation of the burn patient. *Indian J Plast Surg*, 43, 101-113. Proksch, E. e. (2008). The skin: an indispensable barrier. *Exp Dermatol*, 17, 1063–1072.
- Richard, R. e. (2005). Splinting Strategies and Controversies. *J Burn Care Rehabil*, 26, 392-396.
- Richard, R. e. (2009). Burn Rehabilitation and research: Proceedings of a Consensus Summit. *J Burn Care Res*, 30, 543–73.
- Rojas, Y. (2012). Burns: an update on current pharmacotherapy. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 13, 2485–94.
- Rosenkranz, K. e. (2002). Management of the burned trauma patient: Balancing conflicting priorities. *Burns*, 28, 665–9.
- Saxe, G. e. (2005). Pathways to PTSD, part 1: Children with burns. *Am J Psychiatry*, 162, 1299–304.
- Shank, E. e. (2013). Hemodynamic responses to dexmedetomidine in critically ill intubated pediatric patients: A preliminary study. *J Burn Care Rehab*, 24, 311-317.
- Song, L. e. (2014). Midazolam exacerbates morphine tolerance and morphine-induced hyperactive behaviors in young rats with burn injury. *Brain Res*, 1565, 52-61.
- Tetteh, L. e. (2021). Burns pain management: The role of nurse-patient communication. *Burns*, 47, 1416-1423.

Tintinalli, J. (2010). *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide (Emergency Medicine)*. New York: McGraw-Hill Companies.

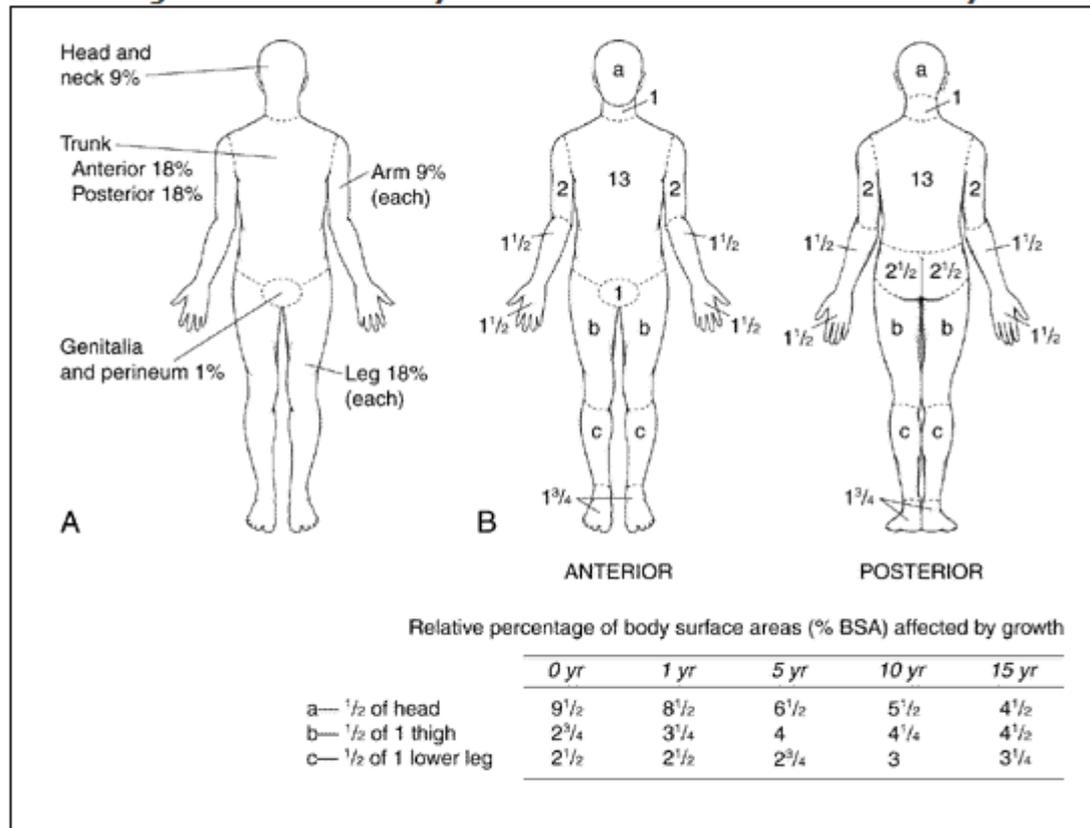
Varun, H. e. (2019). First aid improves clinical outcomes in burn injuries: evidence from a cohort study of 4918 patients. *Burns*, 45, 433-439.

Wang, Y. e. (2018). Burn injury: challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring. *Advanced drug delivery reviews*, 123, 3-17.

Woodson, L. (2009). Diagnosis and quantification of inhalation injury. *J Burn Care Res*, 30, 143-145.

ALLEGATI

Estimating Percent Total Body Surface Area in Children Affected by Burns



(A) Rule of "nines"

(B) Lund-Browder diagram for estimating extent of burns

Figura 1.1: Estimating Percent Total Body Surface Area in Children Affected by Burns , tratto da: https://chemm.hhs.gov/chemmimages/burn_BSA.gif

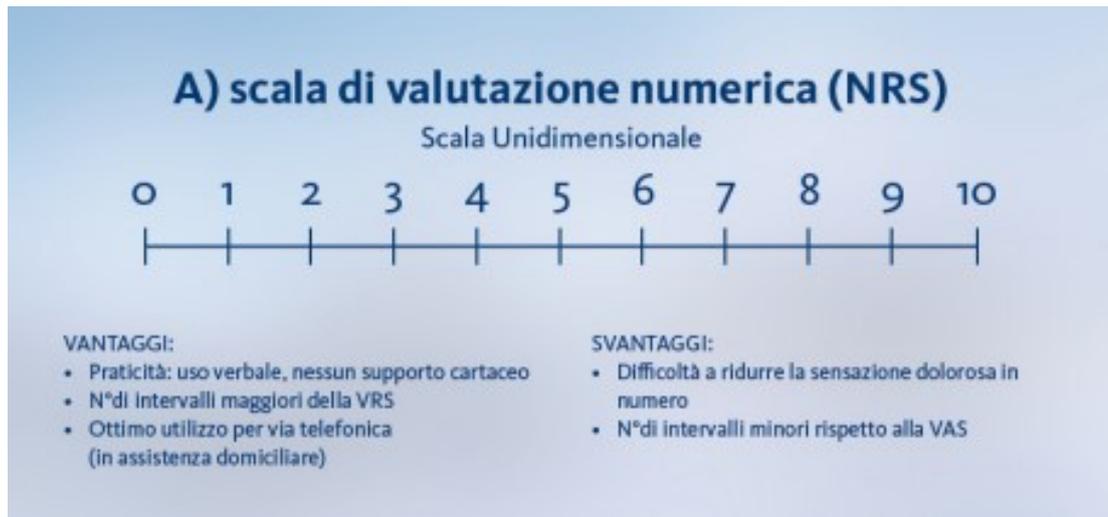


Figura 2.1: scala di valutazione del dolore nel paziente cosciente, tratta da: <https://fondazioneisal.it/wp-content/uploads/2016/07/scala-nrs.jpg>

Item	Descrittore	Punteggio
espressione facciale	Rilassata	1
	Parzialmente Tesa	2
	Molto tesa	3
	Smorfie di dolore	4
movimento	Nessun movimento	1
	Muscoli parzialmente contratti	2
	Interamente Contratti	3
ventilazione	Permanentemente retratti	4
	Tolleranza al movimento	1
	Tosse, ma tolleranza alla ventilazione	2
	Contrasto alla ventilazione	3
	Incapacità a controllare la ventilazione	4

FIGURA 2.2: scala di valutazione del dolore nel paziente incosciente o intubato (CPOT-CRITICAL PAIN OBSERVATION TOOL), tratto da <http://www.oss.it/wp-content/uploads/2018/05/pain1.png>