



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in:
INFERMIERISTICA

Tesi di Laurea:

**Revisione della letteratura sulla
decompressione d'emergenza dello
pneumotorace iperteso:
secondo VS quinto spazio intercostale.**

Relatore: Dott.ssa
PAOLA GRACIOTTI

Tesi di Laurea di:
FEDERICO PAGANI

Correlatore: Dott.ssa
ANNA RITA LAMPISTI

Anno Accademico 2019-2020

INDICE

| | |
|--|----------------|
| <i>INTRODUZIONE</i> | pag.5 |
| <i>CAPITOLO PRIMO – QUADRO TEORICO</i> | pag.6 |
| 1.1 Apparato respiratorio | pag.6 |
| 1.1.1 Cenni Anatomia apparato respiratorio | pag.6 |
| 1.1.2 Fisiologia apparato respiratorio | pag.9 |
| 1.2 Trauma toracico | pag.12 |
| 1.3 Pneumotorace | pag.14 |
| 1.3.1 Pneumotorace chiuso | pag.15 |
| 1.3.2 Decompressione pleurica d'emergenza | pag.18 |
| 1.4 Ruolo dell'infermiere nella gestione dello pneumotorace | pag.19 |
| | |
| <i>CAPITOLO SECONDO– MATERIALE E METODI</i> | pag.21 |
| 2.1 Obiettivo dello studio | pag.21 |
| 2.2 Stratega di ricerca | pag.22 |
| | |
| <i>CAPITOLO TERZO – RISULTATI</i> | pag. 26 |
| 3.1 Commento degli articoli | pag.33 |
| | |
| <i>CAPITOLO QUARTO – DISCUSSIONE</i> | pag.37 |
| | |
| <i>CAPITOLO QUINTO – CONCLUSIONI</i> | pag.41 |
| | |
| <i>BIBLIOGRAFIA</i> | pag.43 |

INTRODUZIONE

Lo pneumotorace è una patologia che può essere ad esordio improvviso o in seguito ad un evento traumatico caratterizzato dalla presenza di aria nello spazio pleurico (cioè nello spazio virtuale tra i due foglietti pleurici che rivestono il polmone e la parete toracica). Se lo pneumotorace diventa iperteso, si è di fronte ad una vera emergenza, dove il fattore tempo è fondamentale per salvare la vita della persona. Si manifesta con segni clinici tipici come dispnea, turgore delle giugulari, asimmetria nell'espansione toracica, shock; l'infermiere, adeguatamente formato, è responsabile del riconoscimento e monitoraggio dei segni e sintomi e, nel caso non sia presente il medico, è tenuto ad effettuare la manovra per la decompressione in emergenza, considerata una manovra salva-vita. La decompressione pleurica con ago è una procedura utilizzata in emergenza volta a diminuire la pressione intrapleurica. Le linee-guida indicano il II° spazio intercostale emiclaveare (EC) come sede ottimale per la decompressione. L'obiettivo della tesi è quello di valutare se il sito EC sia veramente il migliore e il più sicuro per effettuare la manovra. Sono stati trovati più articoli in cui viene considerato il V° spazio intercostale linea ascellare anteriore (sede del posizionamento del drenaggio toracico) come sede per la decompressione toracica d'emergenza. In questa revisione verranno comparate le caratteristiche di ciascuna sede e analizzati i risultati degli studi che hanno portato alla luce eventi avversi in seguito alla decompressione pleurica nelle due sedi.

CAPITOLO PRIMO – QUADRO TEORICO

1.1 Apparato Respiratorio

1.1.1 Cenni di anatomia dell'apparato respiratorio

La funzione principale del sistema respiratorio è quella di garantire la corretta ossigenazione del sangue e l'eliminazione della CO₂. Poiché questi gas devono entrare nel circolo ematico o da questo devono essere espulsi, le vie respiratorie necessariamente accoppiano ventilazione e perfusione. Il processo meccanico definito comunemente respirazione prende il nome di ventilazione polmonare, mentre il termine respirazione indica l'intero processo che va dall'immissione di ossigeno alla sua utilizzazione nell'organismo e la conseguente produzione di energia. [1]

In generale dividiamo l'apparato respiratorio in due macro sezioni:

- Le vie aeree superiori, che garantiscono la cosiddetta respirazione esterna e sono formate da:
 - ~ Naso: un rilievo mediano del viso che costituisce la parte iniziale delle vie respiratorie. Implicato nelle funzioni respiratorie e olfattive, è costituito da ossa e cartilagine per la struttura esterna, che si mostra sporgente rispetto al piano del viso. Per quanto riguarda la struttura interna, sono presenti le parti anteriori delle fosse nasali, costituite da due canali lunghi e tortuosi rivestiti di mucosa, che si dischiudono esternamente formando le narici.
 - ~ Faringe: è il canale muscolo-membranoso che connette la gola con l'esofago. Essa costituisce sia il primo tratto del tubo digerente, ricevendo dalla bocca il bolo alimentare mediante la

deglutizione, sia una parte delle vie aeree superiori: nella faringe si introduce l'aria che proviene dal naso per poi portarsi nella laringe.

~ Laringe: è un condotto dalla forma cilindrica cava, che oltre a costituire il primo organo responsabile della fonazione, rende possibile anche il transito dell'aria inspirata (da naso e bocca verso i bronchi) ed espirata (dai bronchi verso naso e bocca). È dotata di un sistema di chiusura che, durante la deglutizione, ostacola l'ingresso al cibo masticato proveniente dalla bocca. [2]

- Le vie aeree inferiori, che garantiscono la respirazione detta interna e sono formate da:

~ Trachea: connette la laringe con la parte iniziale dei bronchi, dove subisce una biforcazione all'altezza della quinta vertebra dorsale, separandosi nei due alberi bronchiali. È un condotto cilindrico formato da una struttura membranosa tesa tra anelli cartilaginei di sostegno strutturale, non collassabile.

~ Bronchi: sono condotti di forma cilindrica. Originano in numero di due, uno per lato, e costituiscono i condotti in cui termina la trachea; penetrati nel polmone si "arborizzano" diventando bronchi lobari, lobulari e dando ramificazioni sempre minori; la sezione delle 2 ramificazioni figlie è però complessivamente maggiore della sezione del bronco da cui originano. Per dieci ordini di ramificazione, fino al diametro di 1 micrometro, i bronchi conservano nella loro parete placche cartilaginee che conferiscono una certa rigidità strutturale. Al disotto di questo

diametro i bronchi prendono il nome di bronchioli e divengono collassabili dalla pressione.

- ~ Bronchioli: sono le piccole diramazioni finali dei bronchi all'interno dei polmoni, caratterizzate da un diametro inferiore a un millimetro; questi si diramano ulteriormente fino a presentare lungo le pareti sporadici alveoli polmonari; le successive ramificazioni prenderanno il nome di bronchioli terminali o respiratori. Questi ultimi, a loro volta, si dividono in sacchi (o infundiboli) alveolari, piccoli rigonfiamenti a forma di sacchetto disposti a grappolo d'uva che costituiscono la parte finale delle vie respiratorie, attraverso le cui pareti si verificano gli scambi gassosi con il sangue. Nel polmone sono individuabili unità morfo-funzionali definite unità respiratorie formate da decine di bronchioli respiratori e di conseguenza alcune migliaia di alveoli.
- ~ Polmoni: sono i principali organi della respirazione, la cui funzione principale è quella di determinare gli scambi gassosi fra ambiente esterno e sangue (processo di ematosi). Collocati nella cavità toracica, tra di loro risultano divisi da un'area compresa tra la colonna vertebrale e lo sterno, il mediastino, che racchiude al suo interno cuore, esofago, trachea, bronchi, timo e grossi vasi. Ognuno dei due polmoni presenta un apice che si allunga verso l'alto fino alla base del collo e, nella parte inferiore, poggia sul muscolo del diaframma. La loro funzione primaria è quella di ricevere il sangue ricco di anidride carbonica e scarti dalla circolazione sanguigna e di ripulirlo: il sangue ripulito viene poi inviato al cuore, e dal cuore trasmesso a tutti gli organi e tessuti. I polmoni hanno un alto grado di elasticità che facilita l'emissione dell'aria durante l'espiazione. Ciò avviene anche

grazie alla pleura, la membrana sierosa che avvolge ciascun polmone; è costituita da due foglietti, detti foglietti pleurici: quello parietale (detto anche “pleura parietale”), ricopre la superficie esterna dei polmoni e li divide dalla parete toracica; l’altro, quello viscerale (detto anche “pleura viscerale”), riveste la parete interna del polmone. La funzione principale della pleura è quella di permettere ai polmoni di scorrere sulle pareti della cavità polmonare (ovvero nell’area del torace) e favorire la loro espansione durante l’inspirazione. [3][4]

1.1.2 Fisiologia apparato respiratorio

La funzione principale dell’apparato respiratorio è quella di fornire all’organismo l’ossigeno e di eliminare il diossido di carbonio prodotto. Per fare questo devono verificarsi almeno quattro processi distinti, indicati nell’insieme come respirazione. [5]

- a) Ventilazione polmonare: È il flusso di aria che deve entrare (inspirazione) e uscire (espirazione) dai polmoni in modo che i gas respiratori all’interno degli alveoli polmonari siano continuamente rinnovati. Poiché il passaggio di aria da un ambiente all’altro richiede una differenza netta di pressione, la ventilazione può avvenire solo se negli alveoli esiste una pressione diversa da quella atmosferica. Quando la pressione atmosferica supera quella alveolare si ha l’inspirazione, quando, invece, la pressione alveolare supera quella atmosferica si ha l’espirazione. La ventilazione richiede che i polmoni, che non sono in grado di espandersi e di contrarsi da soli, si muovano in associazione con la contrazione e il rilasciamento del torace. Infatti, i polmoni

aderiscono alla cassa toracica tramite la forza di coesione del liquido tra le due membrane pleuriche. In questo modo se si muove la gabbia toracica i polmoni si muovono in concomitanza. Grazie a questo cambiamento di volumi dato dalla meccanica respiratoria si creano quelli che sono i gradienti di pressione che permettono l'inspirazione e l'espirazione dell'aria. Infatti, secondo la legge di Boyle, un aumento di volume determina una riduzione di pressione. Durante l'inspirazione il volume del torace aumenta in seguito alla contrazione dei muscoli della gabbia toracica e del diaframma; quando quest'ultimo si contrae perde la sua forma a cupola e si abbassa verso l'addome aumentando il volume della cavità toracica. Come conseguenza si ha una diminuzione della pressione e l'aria fluisce nel polmone. [6]

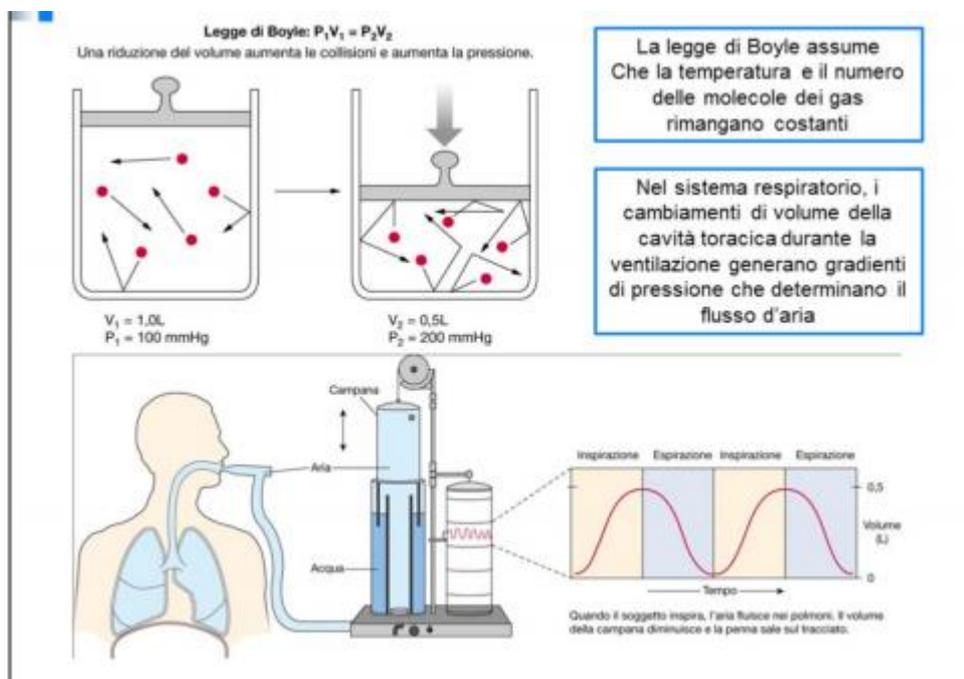


Figura.1 Raffigurazione della Legge di Boyle

Al termine dell'inspirazione i muscoli inspiratori si rilassano. C'è un ritorno elastico dei polmoni che riporta il diaframma e le coste alla posizione di

partenza. Si parla passività perché non richiede la contrazione di nessun muscolo, ma semplicemente, diminuendo il volume toracico, aumenterà la pressione alveolare e quindi ci sarà l'espirazione. Bisogna specificare che nella cavità pleurica esiste una pressione negativa detta pressione intrapleurica che si forma durante la respirazione; infatti durante l'inspirazione la cassa toracica cresce più rapidamente rispetto al polmone; le due membrane pleuriche, però, sono tenute insieme dal liquido pleurico che in condizioni normali non varia mai di volume, e fa sì che i polmoni, molto elastici, siano costretti a stirarsi per adattarsi al maggior volume della cavità toracica. Allo stesso tempo il ritorno elastico del polmone genera una forza diretta all'interno che tende ad allontanarli dalla gabbia toracica. La combinazione di queste due forze e cioè della spinta verso l'esterno della cassa toracica e del ritorno elastico polmonare verso l'interno genera una pressione intrapleurica di circa -4 mmHg, fondamentale affinché il polmone funzioni e non collassi. [4]

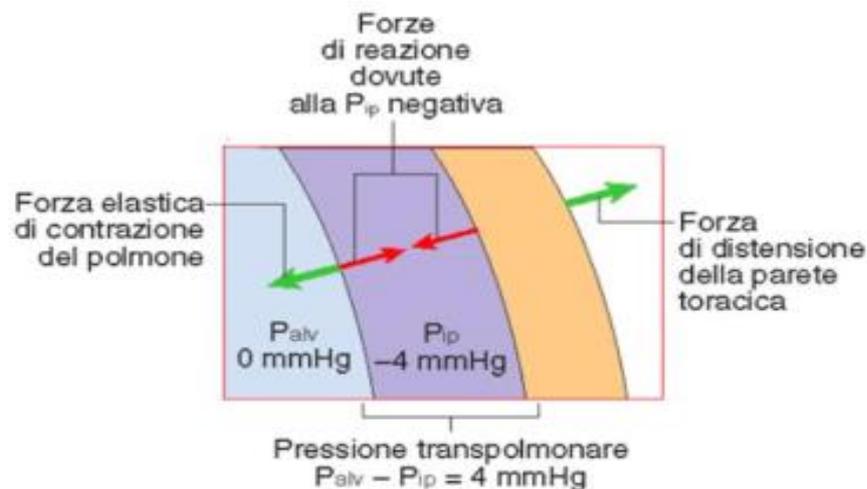


Figura.2 Pressione intrapleurica

- b) Respirazione esterna: È lo scambio polmonare dei gas tra il sangue dei capillari polmonari e l'aria degli alveoli polmonari (con assunzione di

ossigeno da parte del sangue e cessione di diossido di carbonio all'aria secondo gradiente di pressione parziale).

- c) Trasporto dei gas respiratori. L'ossigeno e il diossido di carbonio devono essere trasportati dai tessuti ai polmoni e dai polmoni ai tessuti per mezzo del sangue circolante. Precisamente, l'ossigeno viene perlopiù trasportato legato al ferro dell'emoglobina (ossi-emoglobina), mentre il diossido di carbonio viene veicolato nel plasma sotto forma di ione bicarbonato (HCO_3^-).
- d) Respirazione interna. È lo scambio dei gas tra il sangue dei capillari sistemici e le cellule dei tessuti (con assunzione di ossigeno da parte delle cellule e cessione di diossido di carbonio al sangue, sempre secondo gradiente di pressione parziale).

1.2 TRAUMA TORACICO

Le lesioni a carico del torace sono per frequenza la seconda causa di decesso per trauma, dopo quelle craniche. Senza adeguato trattamento possono causare alterazioni tali da compromettere in poco tempo la sopravvivenza del paziente:

- Insufficienza respiratoria secondaria a emotorace, pneumotorace, lesioni alla gabbia toracica contusione polmonare
- Insufficienza cardiocircolatoria per ipovolemia assoluta o relativa o per lesione diretta del cuore e dei grossi vasi.

Si calcola che meno del 30% di tutti i traumi toracici necessitano di intervento chirurgico; in tutti gli altri casi alcune procedure d'emergenza possono salvare la vita ad una cospicua percentuale di vittime. [5]

I traumi del torace sono classificati in chiusi, aperti e penetranti. La tipologia e la gravità del trauma variano in relazione alla dinamica dell'evento e al meccanismo delle lesioni. Va tenuto presente che gravi lesioni intratoraciche possono verificarsi anche senza danni visibili sia a carico della gabbia toracica che a carico di altri distretti corporei. Dividiamo le lesioni toraci in:

- Lesioni parietali: fanno parte di queste le contusioni, le fratture costali e le ferite penetranti. Un trauma diretto può provocare una lesione parietale apparentemente semplice e non complicata da fratture, tuttavia nei traumi toracici l'elasticità della parete polmonare può far sì che pure in assenza di fratture costali si abbia comunque una grave contusione. È di fondamentale importanza in ognuna di queste lesioni valutare la possibilità di lesioni agli organi sottostanti (non solo polmonari ma anche lesioni spleniche o epatiche).
- Lesioni viscerali: comprendono le lesioni pleuro-parenchimali, le lesioni del cuore e dei grossi vasi e rotture tracheo-esofagee. Le prime sono causate dalla trasmissione delle forze meccaniche agenti sulla gabbia toracica e comprendono pneumotorace semplice e ipertensivo ed emotorace; le seconde spesso gravate da elevata mortalità comprendono il tamponamento cardiaco che è causato più frequentemente da lesioni penetranti ma può presentarsi anche a seguito di un trauma chiuso e si manifesta clinicamente con la triade di Beck (aumento della pressione venosa, ipotensione arteriosa e ottundimento dei toni cardiaci). [2] [6]

1.3 PNEUMOTORACE

Lo pneumotorace è definito come la presenza di aria nello spazio intra pleurico. Come spiegato nel capitolo precedente, normalmente la cavità pleurica, delimitata dai foglietti pleurici viscerale e parietale, contiene un sottilissimo film liquido, “il liquido pleurico” di composizione simile al plasma. Questo film ha la funzione di permettere lo scorrimento della pleura viscerale sulla parietale. A riposo, al termine di un atto espiratorio normale, esiste nel cavo pleurico una depressione di circa - 4 cm di acqua, dovuta ad un equilibrio di forze contrapposte: da un lato la tensione della parete toracica, esercitata in direzione espansiva, dall’altro la tensione di ritorno elastico polmonare esercitata in senso opposto. Durante un atto respiratorio l’incremento di volume toracico determina un ulteriore incremento della depressione pleurica sino a valori di -10/-20 cm di acqua trascinando in espansione il polmone e determinando un flusso aereo con direzione esterno/interno. [2][6]

In caso di pneumotorace, l’ingresso di aria nel cavo pleurico provoca la perdita di aderenza delle superfici pleuriche parietale e viscerale. Per questo, la forza di retrazione elastica polmonare non è più contrastata dalla presenza liquida che “incolla” fra di loro i foglietti pleurici provocando quindi, la diminuzione del volume polmonare sino al suo equilibrio statico; per cui il polmone “collassa” verso l’interno. [7]

L’ingresso dell’aria nel cavo pleurico richiede una comunicazione di questo con l’esterno, ciò può avvenire per diversi tramiti quali esofago, alveoli e parete toracica. In base a questo distinguiamo lo pneumotorace in:

- Pneumotorace aperto: causato da ferite penetranti che mettono in comunicazione il cavo pleurico con l'ambiente esterno.
- Pneumotorace chiuso: l'origine può essere traumatica contusiva, iatrogena o spontanea. La comunicazione del cavo pleurico avviene con alveoli e esofago.

1.3.1 PNEUMOTORACE CHIUSO

Le cause del pneumotorace chiuso possono essere:

- Traumatica: sono la conseguenza di lesioni pleuropolmonari dovuti da eventi contusivi; i traumi sono contusivi quando sono provocati da forza applicata dall'esterno o dall'interno del torace determinando una lesione pleuroparenchimale da scoppio degli alveoli polmonari con comunicazione alveolo/pleurico.
- Iatrogena: Viene definito iatrogeno lo pneumotorace prodottosi accidentalmente in corso di manovre invasive mediche o prodotto volontariamente dal medico per procedure terapeutiche o diagnostiche. Spesso si presenta in corso di incannulamento venoso centrale della vena succlavia o della vena giugulare interna per puntura pleurica.
- Spontanea: è più frequente nei giovani, con maggior incidenza tra i maschi, ed è generalmente causato dalla rottura di piccole bolle congenite, spesso situate all'apice polmonare, mentre nella forma secondaria la causa può essere conseguente ad altre patologie polmonari. [8]

Lo pneumotorace semplice, peggiorando, può evolvere in pneumotorace iperteso, una condizione in cui, per il realizzarsi di un meccanismo a valvola l'aria si accumula progressivamente nel cavo pleurico provocando

un collasso completo del polmone omolaterale e comprimendo il mediastino e il polmone controlaterale, fino ad aumentare la pressione intratoracica abbastanza da diminuire il ritorno venoso al cuore, causando shock. Quando si parla di meccanismo a valvola, si intende lo sbandamento del mediastino in direzione opposta allo pneumotorace con conseguente compressione del polmone controlaterale; questa è una conseguenza dell'aumento della pressione endopleurica che a causa del meccanismo a valvola unidirezionale, raggiunge valori superiori a quelli atmosferici. [9]

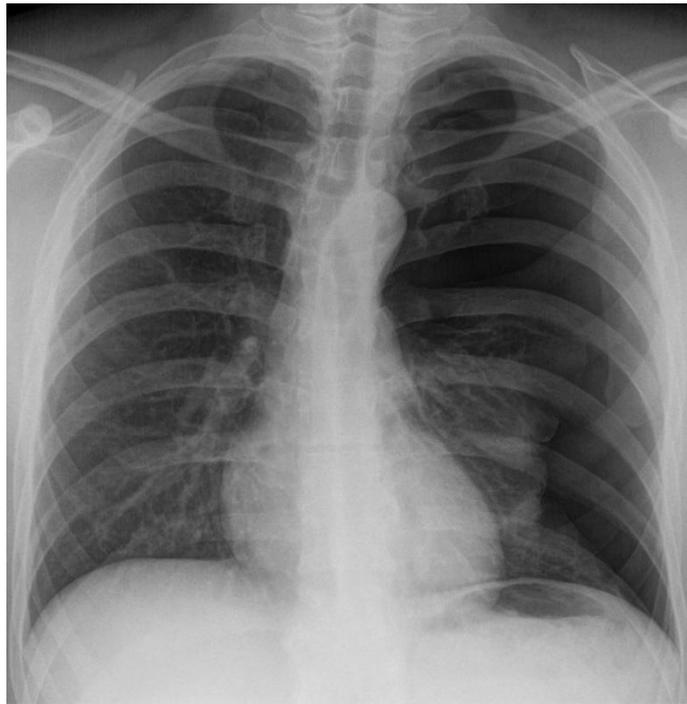


Figura 3. Valutazione radiologica dello pneumotorace iperteso

Lo pneumotorace ipertensivo è una condizione clinica d'emergenza che necessita di un riconoscimento precoce e un trattamento tempestivo.

Un metodo per la diagnosi del pneumotorace ipertensivo è la radiografia in quanto, come si può osservare nell'immagine (fig.3), ci mostra in maniera definita la presenza d'aria nello spazio pleurico e la localizzazione toracica. In emergenza, non avendo a disposizione la possibilità di valutare radiograficamente un paziente, è necessario il riconoscimento precoce di alcune segni clinici fondamentali: turgore giugulare, ipotensione arteriosa, enfisema sottocutaneo al collo e nella regione sovraclaveare con crepitii apprezzabile alla palpazione, iperfonesi alla percussione e scomparsa del murmure vescicolare. Ad aggravare il quadro si possono aggiungere dispnea con tosse inefficace e respiro superficiale attuato dal paziente a scopo antalgico. Si deve quindi sospettare la presenza di tale condizione clinica ogni qual volta si presentino uno o più di questi sintomi valutando contemporaneamente la simmetria dell'espansione toracica.

Il trattamento, come il riconoscimento dei segni, deve essere altresì tempestivo. Ad oggi, la manovra più efficace e sicura da effettuare nell'ambito di una emergenza è la decompressione pleurica con ago in quanto può essere effettuata sia in un ambito ospedaliero che territoriale. [6]

Spesso il quadro clinico può essere mascherato da patologie concomitanti: il turgore giugulare può mancare in presenza di ipovolemia e una contusione polmonare bilaterale può rendere difficile riconoscere l'asimmetria della ventilazione; in ogni caso, in presenza di trauma toracico e compromissione emodinamica il pneumotorace ipertensivo va sempre sospettato e la diagnosi è basata solo sull'esame clinico. Questa regola non vale solo per il territorio ma anche all'intero di un DEA, in quanto non bisogna attendere l'esecuzione

della radiografia del torace per procedere alla decompressione d'emergenza.

[2] [10]

1.3.2 Decompressione pleurica d'emergenza

Questa manovra non è sufficiente a garantire il completo risanamento dello pneumotorace ma permette un iniziale decompressione che dovrà essere completata clinicamente mediante l'inserimento di un drenaggio pleurico.

È una manovra che ha valenza sia diagnostica che terapeutica. Può essere effettuata semplicemente con un ago di grosso calibro o un agocannula per l'accesso venoso oppure con appositi kit d'emergenza contenenti la valvola di Heimlich. [2] [6]

Il punto d'inserimento, ovvero la sede della puntura, può essere o al livello del II spazio intercostale nella linea emiclaveare anteriore oppure in corrispondenza del V spazio intercostale sulla linea ascellare anteriore. In entrambi i casi, la procedura è la stessa:

- Si infiltra la zona con anestetico locale (Lidocaina 1-2%).
- Si collega ad un ago una siringa riempita con qualche ml di soluzione Fisiologica (NaCl 0,9%).
- Si inserisce l'ago perpendicolarmente alla cute e rimanendo accostati al bordo superiore della costa inferiore per evitare la puntura accidentale di vasi e nervi.
- La fuoriuscita di "bolle" d'aria sottopressione e in continuo attraversamento della colonna d'acqua della siringa conferma la presenza di Pneumotorace ipertensivo e il giusto posizionamento dell'ago.

- Stabilizzare l'accesso e collegare l'ago, se possibile, ad una valvola unidirezionale detta valvola di Heimlich che permette il passaggio dell'aria dal polmone all'esterno e non viceversa. La versione più semplice ed utilizzabile in situazioni di emergenza, soprattutto extra-ospedaliera, è quella formata da un dito di guanto tagliato. [2] [10]

1.4 Ruolo dell'infermiere nella gestione dello pneumotorace

A partire dal DPR 27/3/92 all'infermiere è stata attribuita la responsabilità di competenze mediche d'appoggio, è quindi fondamentale che l'infermiere (soprattutto dell'area critica ed extraterritoriale) abbia abbastanza esperienza nel settore dell'emergenza-urgenza affinché sia in grado di possedere autonomia decisionale e la capacità di valutare la situazione e il bisogno del singolo soggetto. Un ruolo importante, l'infermiere, lo ha nella fase della valutazione all'interno della quale si verifica lo stato clinico della persona e nel caso in cui la situazione richieda un urgente intervento medico l'infermiere richiederà tale supporto; mentre si attende l'arrivo del medico, l'infermiere è formato per effettuare attività salvavita e nell'effettuare particolari manovre e somministrazioni soprattutto nell'ambito dell'emergenza extraterritoriale.

Il primo approccio dell'infermiere sul paziente viene effettuato attraverso il cosiddetto "quick look" ovvero il "colpo d'occhio", attraverso il quale l'infermiere valuta lo stato respiratorio, circolatorio e neurologico della persona; dopo di che l'operatore inizierà la valutazione vera e propria che si divide in 5 fasi:

- Fase A = airway = apertura delle vie aeree
- Fase B = breathing = respirazione

- Fase C =circulation = circolazione
- Fase D = disability = neurologica
- Fase E = exposure = esposizione

È proprio durante la fase “B” che l’infermiere valuta l’attività respiratorio e la respirazione attraverso uno schema denominato OPACS (Osservare; Palpare/Percuotere; Auscultare; Contare; Saturimetria). Con l’ausilio di questa “scaletta” egli valuterà ogni aspetto del respiro col fine di ricercare quelli che sono i segni dello pneumotorace; il riconoscimento di quest’ultimo, come già detto prima è di fondamentale importanza per far sì che esso non diventi iperteso. Nel caso in cui lo fosse, sarà necessario procede con la decompressione pleurica con ago, essendo una manovra salva vita, potrà essere eseguita dall’infermiere stesso anche fuori dal contesto ospedaliero previa formazione con corsi ALS (Advanced Life Support) successivamente egli avrà il compito di monitorare i parametri vitali soprattutto quelli relativi alla respirazione quali saturazione e frequenza respiratoria. [11] [12]

CAPITOLO SECONDO – MATERIALI E METODI

2.1 OBIETTIVO DELLO STUDIO

Nell'esecuzione della manovra la pratica clinica attuale predilige l'utilizzo del II spazio intercostale nella linea emiclaveare.

L'obiettivo dello studio effettuato è quello di definire quale tra la sede nel II spazio intercostale nella linea emiclaveare e la sede del V spazio intercostale nella linea ascellare anteriore sia la sede di puntura più idonea per la decompressione d'emergenza dello pneumotorace ipertensivo, cercando di capire quale abbia effettivamente meno complicanze e più efficacia di esecuzione. Il fine è quello di cercare nella letteratura le evidenze più aggiornate su quale sia la migliore sede da scegliere.

Il quesito di ricerca è stato creato attraverso il modello PICO:

- P (problema/paziente) : pneumotorace ipertensivo;
- I (intervento) : decompressione pleurica d'emergenza II spazio intercostale linea emiclaveare
- C (comparazione) : decompressione pleurica d'emergenza V spazio intercostale linea ascellare anteriore
- O (outcome\ risultati) : sede migliore con meno complicanze (emotorace, decompressione non efficace, emorragia).

2.2 STRATEGIA DI RICERCA

Per rispondere ai quesiti di ricerca è stata effettuata una revisione della letteratura di studi primari riguardo l'esecuzione della decompressione pleurica d'emergenza nello pneumotorace iperteso. Sono state consultate le banche dati Medline (Pubmed), Cochrane Database of Systematic Re-view, e Embase nei mesi di gennaio e febbraio 2020 in modo retroattivo. Inoltre sono stati consultati i seguenti libri di testo: Manuale ATLS (Advanced Trauma Life Support), Infermieristica medico-chirurgica (Brunner), Urgenze ed Emergenze (Chiaranda). La consultazione dei documenti in versione elettronica è stata resa possibile utilizzando il servizio di Auto-Proxy fornito dalla Biblioteca dell'Università Politecnica Delle Marche. per la ricerca sono state utilizzate le parole chiave come termini liberi combinandole con gli operatori booleani.

Sono state utilizzate le seguenti parole per la ricerca della stringa:

Tabella 1. Stringhe di ricerca utilizzate

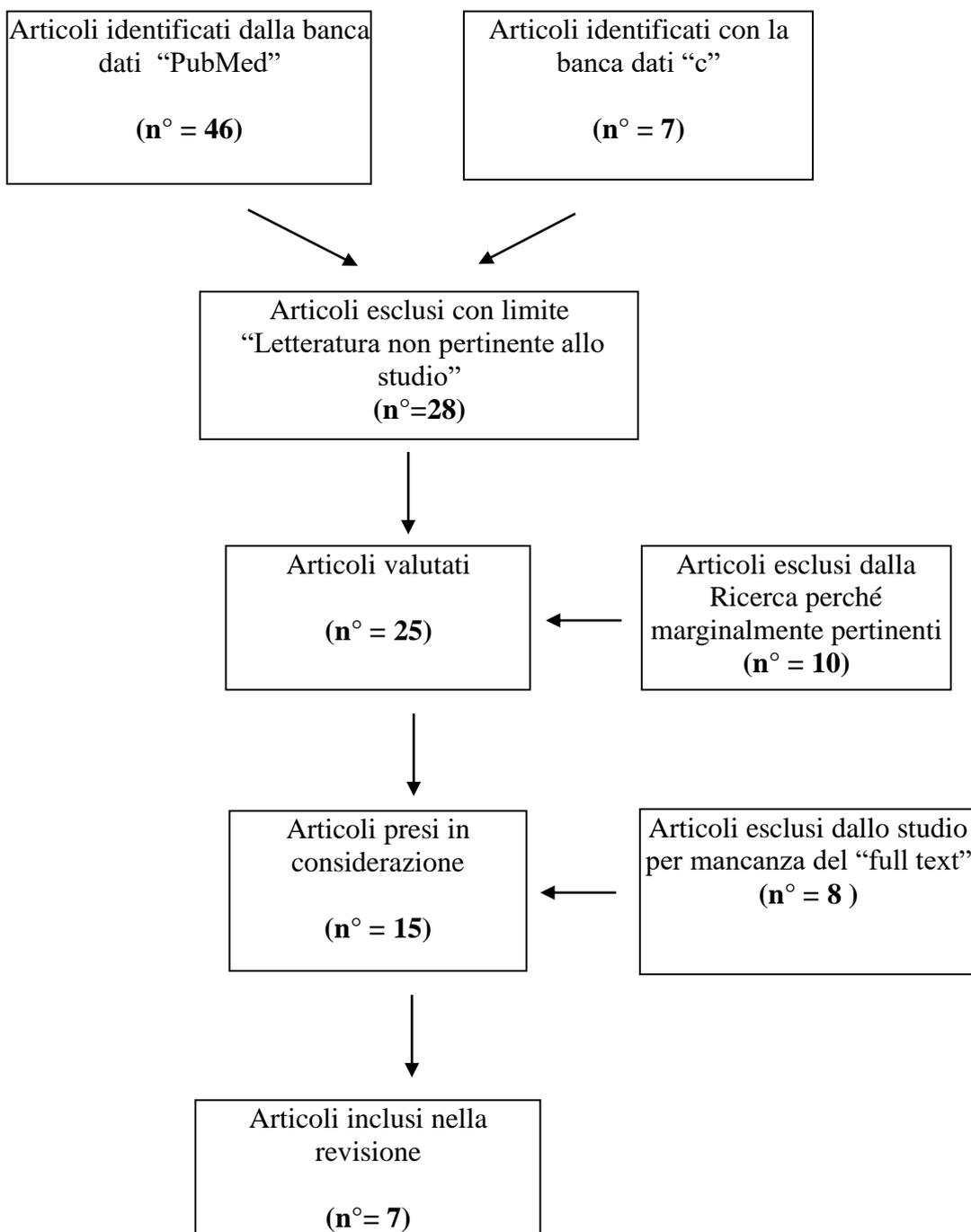
| | |
|-----------------|--|
| PUBMED/COCHRANE | "pneumotorax" AND "emergency" |
| PUBMED/COCHRANE | "Hypertensive" AND "pneumotorax" |
| PUBMED/COCHRANE | "pneumotorax" AND "needle" AND "decompression" |
| PUBMED/COCHRANE | "pneumotorax" AND "decompression" |
| PUBMED/COCHRANE | "pneumotorax" AND "decompression" AND "risks" |
| PUBMED/COCHRANE | "pneumotorax" AND "decompression" AND "site" |
| PUBMED/COCHRANE | "pneumotorax" AND "trauma" |

I criteri di selezione nella ricerca degli articoli sono stati:

- Pertinenza al tema: pneumotorace iperteso (pnx), trattamento del pnx in emergenza, decompressione pleurica con ago, complicanze della decompressione, scelta della sede opportuna.
- Tipologia di studio: trial clinici randomizzati, studi retrospettivi.
- Tipologia di esiti: complicanze post-esecuzione.
- Articoli pubblicati a partire dall'anno 2000.
- Lingua: italiano, inglese.
- Tipologie di riviste: preferenze per le riviste relative all'area dell'emergenza medica.

Combinando i risultati delle stringhe di ricerca si è ottenuto un totale di 53 articoli; Sono stati esclusi 28 articoli poiché non pertinenti, 10 poiché solo marginalmente pertinenti. Dei 15 articoli residui sono stati letti gli abstract, in base ai quali sono state escluse ulteriori 8 pubblicazioni poiché non presente il full text.

FLOW CHART RIASSUNTIVA – PRISMA 2009



I 7 articoli residui sono risultati pertinenti all'obiettivo dello studio e di essi sono state valutate:

- Anno e rivista
- Obiettivo e disegno di studio
- Setting e popolazione
- Metodi

CAPITOLO TERZO – RISULTATI

I risultati ottenuti sono stati schematizzati nella seguente tabella:

Tabella 2. Rappresentazione risultati

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|---|---|---|--|---|---|
| 1) “Radiologic Evaluation of Alternative Sites for Needle Decompression of Tension Pneumothorax”. -K. Inaba; C. Ives; K. McClure - 2012 - Journal of American Medical Association (JAMA) | Confrontare lo spessore della parete toracica tra la sede del II spazio intercostale EC (emiclaveare) e la sede del V spazio intercostale AA (ascellare anteriore). -RCT | 120 pazienti con più di 16 anni divisi in quartili da 30 in base al loro BMI. -trauma center di I livello. | Hanno sottoposto tutti i pazienti a tomografi a computeri zzata del torace per valutare lo spessore della parete toracica nelle due sedi (EC/AA) | La differenza media di spessore della parete toracica tra il secondo spazio EC e il quinto spazio AA era di 12,9 mm. La percentuale di pazienti con spessore della parete toracica superiore all'ago di decompressione standard di 5 cm era del 42,5% al | La decompressione toracostomica con ago standard di 5cm fallisce nel 42,5% dei casi al secondo spazio EC rispetto al 16,7% al quinto spazio AA. Lo spessore della parete toracica al quinto spazio AA era in media 1,3 cm più sottile e può essere una posizione preferenziale per la decompressione con ago. |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | secondo spazio EC e solo del 16,7% al quinto spazio AA. | |
|--|--|--|--|---|--|

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|---|---|---|---|--|--|
| 2) "Optimal Positioning for Emergent Needle Thoracostomy: A Cadaver-Based Study" -B. C. Bruno; M. Eckstein; K. Inaba -2011 -Journal trauma | Valutare la sede per la decompressione nel V spazio intercostale dove viene eseguita di routine una toracostomia tubarica -RCT | Sono stati selezionati 20 cadaveri in modo casuale -ospedale | È stato inserito un ago standard calibro 14 di 5 cm sia nel V spazio intercostale sulla linea medio-ascellare (AA) che nel II spazio intercostale sulla linea medioclavicolare (EC), sia sulla parete toracica destra che su quella sinistra. Gli aghi sono stati fissati e la toracostomia è | Il 100% (40/40) degli aghi posizionati nel V spazio AA sono entrati nella cavità toracica rispetto al 57.5% (23/40) nella sede del II spazio EC. | In un modello cadaverico, la toracostomia con ago è stata posizionata con successo nel 100% dei tentativi al quinto spazio intercostale, ma solo nel 58% nella tradizionale seconda posizione intercostale. In media, la parete toracica era più sottile di 1 cm |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | stata poi eseguita per valutare la penetrazione nella cavità pleurica. | | in questa posizione e può migliorare il posizionamento dell'ago. |
|--|--|--|--|--|--|

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|--|--|--|--|---|--|
| 3) Life threatening haemorrhage after anterior needle aspiration of pneumothoraces. A role for lateral needle aspiration in emergency decompression of spontaneous pneumothorax - R Rawlins; K M Brown; C S Carr; C R Cameron. -2003 - British | valutare la formazione di emotorace in seguito alla decompressione nel II spazio intercostale emiclaveare (EC) -studio osservazionale (case report) | Sono stati studiati 3 casistiche di emotorace. -pronto soccorso | Sono state revisionate 3 casistiche di emotorace sviluppate in seguito alla decompressione nel II spazio intercostale EC | In questo studio vengono analizzati come questi 3 emotoraci si sviluppano in seguito ad una errata decompressione nel II spazio intercostale. | Gli studiosi consigliano quindi un approccio diverso dalle linee guida vigenti e suggeriscono il V spazio intercostale AA come opzione più sicura. |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| Medical Journal | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|---|--|---|--|---|--|
| 4) Needle Thoracostomy: Implications of Computed Tomography Chest Wall Thickness. - M. Givens; K. Ayotte; | Determinare la giusta lunghezza dell'ago e la sede migliore (EC/AA) per effettuare una decompressione toracica | Selezionato un campione di 111 pazienti tomografizzati - Centro traumatologico militare di livello 1 | Attraverso le immagini delle tomografie viene misurato lo spessore della parete toracica per studiare le differenza tra i due siti per la decompressione: | Lo spessore medio della parete toracica nel II spazio intercostale EC era di 4.2 cm mentre quasi un quarto | Da questo studio si è evidenziato che un catetere di 5 cm di lunghezza penetrerebbe con successo solo nel II spazio intercostale EC |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|---|--------------------------|
| C. Manifold, -2004 -AEM (Academic Emergency Medicine) | -Revisione retrospettiva | | Il spazio intercostale emiclaveare (EC) e il V spazio intercostale ascellare anteriore (AA) | (25/111) dei pazienti era uguale o superiore ai 5 cm mentre lo spessore medio del V spazio intercostale era minore di 5 cm nel 100% dei casi. | del 75% dei pazienti. |
|--|-----------------------------|--|--|---|--------------------------|

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|---|---|--|---|--|---|
| 5) Radiologic Assessment of Potential Sites for Needle Decompression of a Tension Pneumothorax - Wax, David B.; Leibowitz, Andrew B. -2007 | Vengono analizzate la lunghezza dell'ago e la sede per una decompression e ottimale evitando emotoraci iatrogeni o errori durante | Tomografie computerizzate toraciche di 100 pazienti di età media di 62 anni Archivio ospedaliero | In questo studio vengono analizzate sia lo spessore della parete toracica, sia le strutture anatomiche che vengono comprese a | I risultati dello studio hanno riportato che c'era un margine di sicurezza più basso sul lato sinistro rispetto al lato destro | La decompressione con ago di un sospetto pneumotorace deve essere tentata nella zona EC a livello dell'angolo sternale utilizzando un |

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|---|--|
| -Anesthesia & analgesia | la procedura. -Studio retrospettivo | | livello dell'angolo sternale alla linea media toracica (EC) e a livello del processo xifoideo alla linea ascellare anteriore (AA) | del torace, e il sito EC era più sicuro su entrambi i lati. | ago lungo almeno 7 cm inserendolo perpendicolarmente al piano orizzontale. Questo approccio dovrebbe produrre il più alto tasso di successo e il più alto margine di sicurezza rispetto ad altri siti. |
|-------------------------|--|--|---|---|--|

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|--|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------|-------------|
|--|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------|-------------|

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| <p>6) Needle decompression of tension pneumothorax: Population-based epidemiologic approach to adequate needle length in healthy volunteers in Northeast Germany</p> <p>- M. Hecker, K.Hegenscheid, H. Volzke, P. Hinz, J. Lange, A.Ekkernkamp,</p> <p>-2016</p> <p>- Wolters Kluwer Health</p> | <p>In questo studio viene valutata la distanza dalla sede del II spazio intercostale emiclaveare all'arteria mammaria sottostante analizzando il reale rischio di puntura accidentale.</p> <p>- studio di coorte</p> | <p>Selezionata popolazione di 2574 soggetti sani e di età media di 53 anni.</p> <p>Studio sperimentale</p> | <p>Attraverso delle tomografie computerizzate, in questo studio viene analizzata la distanza effettiva dalla parete toracica in sede del II spazio intercostale all'arteria mammaria sottostante in entrambi i lati del torace.</p> | <p>I risultati di questo studio riportano che sia a sinistra che a destra in sede del II spazio intercostale (EC) la distanza in media dalla parete all'arteria mammaria è di 5.7cm.</p> | <p>I risultati hanno riportato circa 5.7 cm di media di distanza dalla parete all'arteria mammaria e secondo i ricercatori è troppo pericoloso pungere la sede del II spazio intercostale linea emiclaveare con un ago superiore ai 5 cm standard.</p> |
|---|--|--|---|--|--|

| TITOLO/ AUTORE/ ANNO/ RIVISTA | OBIETTIVO/ DISEGNO DI STUDIO | SETTING E POPOLAZIONE | METODO | RISULTATI | CONCLUSIONI |
|--|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------|-------------|
|--|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------|-------------|

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|
| <p>7)Decompression of tension pneumothoraces in Asian trauma patients: greater success with lateral approach and longer catheter lengths based on computed tomography chest wall measurements</p> <p>- S. Goh W. R. Xu L. T. Teo</p> <p>-2017</p> <p>- Journal Trauma Emergency Surgery</p> | <p>I ricercatori hanno effettuato quattro misurazioni dello spessore della parete toracica in sede emiclaveare e nella sede ascellare anteriore in entrambi i lati del torace</p> <p>- revisione retrospettiva</p> | <p>È stata condotta una revisione retrospettiva delle tomografie computerizzate del torace di 583 pazienti asiatici traumatizzati di Singapore.</p> <p>-Archivio ospedale Singapore</p> | <p>Attraverso una revisione di 583 tomografie i ricercatori calcolano la distanza di parete toracica in sede anteriore (EC) e in sede laterale (AA) in entrambi i lati del torace.</p> | <p>I risultati dello studio hanno riportato che la parete della zona sottoclaveare di entrambi i lati erano nel 21.2% dei casi uguale o maggiore di 5 cm mentre nella zona ascellare anteriore solo l'11,8%</p> | <p>L'attuale raccomandazione di un catetere da 5,0 cm nel secondo spazio intercostale dovrebbe fallire nel 21,2% dei casi, contro l'11,8% nell'approccio laterale, la distanza media è significativamente più breve nell'approccio laterale rispetto all'approccio anteriore e può essere considerato come un sito alternativo per la decompressione.</p> |
|---|--|---|--|---|---|

3.1 COMMENTO AGLI ARTICOLI

Sono stati selezionati 5 articoli pubblicati dal 2000. Gli studi randomizzati sono 2. Sono stati randomizzati cumulativamente 140 pazienti e cadaveri di età superiore ai 18 anni.

Il primo studio è un clinic trial che recluta 120 pazienti tra uomini e donne di età superiore ai 16 anni divisi in quartili in base al loro BMI. Vengono analizzate le tomografie computerizzate per determinare l'aumento dello spessore della parete toracica in entrambe le sedi per ogni quartile. Dallo studio si evince che la percentuale di pazienti con spessore della parete toracica superiore all'ago di decompressione standard di 5 cm era del 42,5% al secondo spazio emiclaveare e solo del 16,7% al quinto spazio ascellare anteriore. Quindi si ipotizza che la decompressione fallisca nel 42.5% dei casi nel secondo spazio intercostale EC e nel 16.7% dei casi nella sede AA.

Nello studio (Bruno; Eckstein; Inaba – 2011) vengono effettuati studi su 20 cadaveri (14 maschi/ 6 femmine) per valutare se la sede del posizionamento del drenaggio toracico (V spazio intercostale ascellare anteriore), sia ottimale anche per la decompressione con ago; È stato inserito un ago standard di 5 cm sia nel V spazio intercostale sulla linea medio-ascellare (AA) che nel II spazio intercostale sulla linea medioclavicolare (EC), sia sulla parete toracica destra che su quella sinistra. Gli aghi sono stati fissati e la toracotomia è stata poi eseguita per valutare la penetrazione nella cavità pleurica. Il risultato dello studio ha dimostrato che, pur sempre in un modello cadaverico, la differenza di spessore tra il II spazio intercostale emiclaveare e il V spazio ascellare anteriore è in media di 1 cm e l'inserimento di un ago standard per la decompressione ha avuto successo solo nel 57% delle volte nel II spazio intercostale emiclaveare contro il 100% della zona ascellare anteriore.

Il terzo studio è un case report dove vengono analizzate 3 casistiche di emotorace. Il primo caso è un uomo di 27 anni che si presenta in pronto soccorso manifestando dolore toracico e fiato corto, confermato lo pneumotorace si procede con la decompressione con ago nel II spazio intercostale emiclaveare (EC). Il giorno seguente torna al p.s. sempre con gli stessi sintomi del giorno precedente, la tomografia computerizzata rileva la presenza di emotorace massivo, viene applicato il drenaggio toracico, trasfuso e ricoverato in terapia intensiva, viene stabilizzato e dimesso. Il secondo caso è un uomo che si presenta al pronto soccorso con gli stessi sintomi del paziente precedente, la radiografia evidenzia uno pneumotorace semplice senza perdita ematica, quindi viene eseguita la decompressione sempre nel II spazio intercostale EC; il giorno dopo il paziente manifesta forti dolori toracici e difficoltà respiratorie. Viene inserito un drenaggio toracico e viene aspirato 1.2 lt di sangue; necessitando una trasfusione d'urgenza il paziente viene ricoverato in terapia intensiva. Il terzo caso è un paziente maschio di 27 anni che da qualche giorno ha il fiato corto e forti dolori toracici, come gli altri due casi, il paziente viene monitorato e viene eseguita la puntura evacuativa nel II spazio intercostale EC; dopo qualche ora il paziente continua a manifestare gli stessi sintomi molto più dolorosi e quindi viene inserito un drenaggio toracico e viene aspirato 1.5 lt di sangue, il paziente viene rianimato e trasferito in terapia intensiva dove è stato rimosso un grande coagulo in zona apicale dove è stata effettuata la decompressione in precedenza.

Il quarto studio è una revisione retrospettiva di 111 tomografie computerizzate eseguite su pazienti feriti in un centro traumi militare di I livello; questo studio è stato svolto per determinare la giusta lunghezza dell'ago e la sede migliore per effettuare una decompressione toracica; quindi attraverso le immagini viene misurato lo spessore della parete

toracica nelle diverse sedi per la puntura evacuativa. Da questo studio si è evidenziato che con un catetere di 5 cm di lunghezza penetrerebbe con successo solo nel II spazio intercostale EC del 75% dei pazienti dal momento che 25 pazienti su 111 (25% circa) hanno lo spessore della parete toracica uguale o maggiore di 5 cm e quindi con un ago standard la decompressione non avrebbe successo.

Il quinto articolo (svolto da Wax, David B.; Leibowitz, Andrew B – 2007) è uno studio retrospettivo che analizza 100 tomografie computerizzate prese dall'archivio di un ospedale di pazienti di età media di 62 anni; questa ricerca è stata svolta per analizzare e selezionare la misura dell'ago e la sede più idonea per la decompressione toracica evitando emotoraci di natura iatrogena. Inoltre vengono anche studiate le distanze medie dalla sede di puntura alle strutture anatomiche del torace. I risultati dello studio hanno riportato che c'era un margine di sicurezza più basso sul lato sinistro rispetto al lato destro del torace, e il sito EC era più sicuro su entrambi i lati in più consigliano di utilizzare un ago di 7cm inserendolo perpendicolarmente al piano orizzontale per evitare meno errori durante la procedura.

Gli ultimi due articoli selezionati sono i più recenti (e pertinenti alla mia ricerca) che ho analizzato; nell'articolo n°6 di (M. Hecker, K. Hegenscheid, H. Volzke, P. Hinz, J. Lange, A.Ekkernkamp – 2016) è stata selezionata popolazione di 2574 soggetti sani maschi e femmine di età media di 53 anni. Viene valutata la distanza effettiva dalla sede del II spazio intercostale emiclaveare all'arteria mammaria sottostante in entrambi i lati del torace analizzando il reale rischio di puntura accidentale e conseguente emorragia o emotorace. Dai risultati riportati nell'articolo si evince che sia a sinistra che a destra in sede del II spazio intercostale (EC) la distanza in media dalla parete all'arteria mammaria è di 5.7cm, questo dato conferma che in tale zona toracica l'utilizzo di un catetere maggiore a quello standard di 5cm

risulterebbe pericoloso per la decompressione toracica in quanto un accidentale puntura dell'arteria mammaria sottostante provocherebbe un massivo emotorace o un'emorragia che complicherebbe il quadro clinico del paziente.

L'ultimo studio analizzato nel capitolo precedente (realizzato da S. Goh W. R. Xu L. T. Teo nel 2017) è una revisione retrospettiva di 583 tomografie computerizzate prese dall'archivio del centro traumi di Singapore in cui viene anche qui misurato l'effettivo spazio di parete toracica che separa la membrana pleurica con l'esterno concentrandosi maggiormente nella zona del II spazio intercostale linea emiclaveare (EC) e nella zona del V spazio intercostale ascellare anteriore (AA) comparandolo alla misura standard dell'ago per la decompressione toracica di 5cm. I risultati dello studio hanno riportato che la parete della zona sottoclaveare di entrambi i lati erano nel 21.2% dei casi uguale o maggiore di 5 cm mentre nella zona ascellare anteriore solo l'11,8%, in base a tale dati gli studiosi possono dedurre che, utilizzando un ago standard di 5 cm, la decompressione toracica fallirebbe nel 21,2% dei casi se essa fosse effettuata nel II spazio intercostale EC mentre ci sarebbe maggiore probabilità di riuscita (11.8%) nella zona laterale del V spazio intercostale.

CAPITOLO QUARTO – DISCUSSIONE

Può essere utilizzata un'altra sede per la decompressione toracica?

È questo il quesito che mi sono posto prima di iniziare lo studio; per trovare una risposta ho ricercato nella letteratura ma da come è comprensibile dai risultati ottenuti, questo argomento è contenuto in quella che è definita “zona grigia” in cui la letteratura non ci dà una risposta chiara e definitiva.

Nonostante non ci sia abbastanza materiale per poter fare una revisione mirata alla rivalutazione delle linee guida, gli articoli precedentemente analizzati ci offrono la possibilità di discutere sull'effettiva presenza di una scelta alternativa a quella abitualmente utilizzata.

Ogni articolo sopracitato valuta e analizza diversi parametri fondamentali per una efficace decompressione toracica; come nello studio retrospettivo dell'EMJ (Rawlins, Brown – 2003) dimostra come i 3 casi di emotorace massivo siano di causa iatrogena e quindi una conseguenza diretta di un'errata decompressione pleurica, in questi casi effettuata nel II spazio intercostale linea emiclaveare.

L'RCT (randomized controlled trial) svolto nel 2011 da C. Bruno; M. Eckstein; K. Inaba, utilizza 20 cadaveri (maschi e femmine) per valutare se, in entrambi i lati, la sede per l'inserimento del drenaggio toracico, ovvero del V spazio intercostale linea ascellare anteriore (AA), sia più efficace e soprattutto più sicura del II spazio intercostale emiclaveare. I risultati hanno riportato che il 100% (40/40) dei tentativi di decompressione pleurica effettuati nella sede AA hanno avuto successo mentre nella sede EC solamente il 57.7% (23/40).

Un altro parametro studiato è lo spessore della parete toracica in entrambe le sedi in questione; difatti lo studio sperimentale analizzato per primo nel capitolo precedente (K.Inaba; C. Ives; K. McClure) misura l'effettivo spazio

sottocutaneo delle due sedi in soggetti divisi in quartili in base al loro BMI; dimostrando che all'aumentare del BMI aumenta anche la distanza dello spazio della parete toracica maggiormente nella sede emiclaveare rispetto alla sede ascellare anteriore, per l'esattezza riferiscono che con un ago standard di 5 cm la decompressione fallirebbe nel 42.5% dei casi nella sede del II spazio intercostale EC contro il 16% nel V spazio intercostale ascellare anteriore.

Sempre parlando di spessore della parete toracica va menzionato lo studio di ricerca n°7 del paragrafo precedente (S. Goh; W. R. Xu; L. T. Teo) pubblicato nel 2017 valuta, attraverso 583 tomografie toraciche, lo spessore medio in soggetti asiatici nelle 2 sedi interessate (II spazio intercostale emiclaveare, V spazio intercostale ascellare anteriore). I risultati finali dimostrano che il 21.1% dei soggetti ha una parete toracica superiore ai 5cm in zona EC quindi viene ipotizzato che tale dato si possa manifestare come percentuale in cui una decompressione, se effettuata nel II spazio intercostale EC, fallirebbe.

Il secondo articolo più recente analizzato per la stesura della tesi, è lo studio sperimentale del 2016 condotto da M. Heckere K. Hegenscheid che valutano la distanza calcolata in centimetri dalla sede di puntura per la decompressione pleurica nel II spazio intercostale linea emiclaveare (EC) di entrambi i lati del torace all'arteria mammaria sottostante. Sono state analizzate le tomografie computerizzate di 2574 soggetti sani e di età media di 53 anni.

I risultati hanno riportato che, sia a destra che a sinistra, la distanza in media dall'arteria mammaria era di 5.7 cm. I ricercatori hanno quindi voluto evidenziare quanto una decompressione con un ago standard (di 5cm) sia pericoloso per la salute potendo accidentalmente provocare un massivo emotorace dovuto dalla rottura del vaso mammario.

Per questo studio sono stati riscontrati dei limiti riportati qui in seguito:

- La limitata numerosità degli articoli pertinenti al tema affrontato
- Ambientazione circoscritta in America quindi rende più difficile la generalizzazione
- Nessuno degli studi è ambientato nel contesto dell'emergenza quindi l'applicabilità in questo settore potrebbe non essere esattamente la stessa degli studi riportati.

CAPITOLO QUINTO – CONCLUSIONI

Riguardo l'obiettivo della revisione è emerso dalla letteratura che tale argomento è molto promettente in quanto viene analizzato come il V spazio intercostale linea ascellare anteriore (AA), risulti molto più sicura e di facile utilizzo rispetto la sede del II spazio intercostale linea emiclaveare (EC). I risultati degli studi clinici indicano che la decompressione toracica in sede EC ha una grande possibilità di fallimento dal momento che spesso la parete toracica sia di spessore superiore rispetto all'ago per la decompressione standard (5cm) e che utilizzando un ago di dimensioni superiori, si possa provocare un massivo emotorace derivante dalla puntura accidentale di grandi vasi come l'arteria mammaria.

È inoltre importante sottolineare che la sede AA è indicata dalle linee guida per l'inserimento del drenaggio toracico per il trattamento dello pneumotorace quindi non è ancora chiaro il motivo per il quale tale sede non venga presa in considerazione come sito ottimale per la decompressione, si auspicano dunque continue ricerche scientifiche e sviluppi teorici.

BIBLIOGRAFIA

1. *Martini, Tallitsch, Nath, Timmons.* – “*Anatomia Umana*” – 2019
2. *Larsen R., Ziegenfuß T.* “*Anatomia dell’apparato respiratorio, La respirazione artificiale.*” Springer, Milano – 2012
3. *Oliaro, loizzi, Bucca, De Rose.* – “*Malattia dell’apparato respiratorio – chirurgia toracica – pneumologia*” - 2016
4. *Cindy L. Stanfield* - “*Fisiologia V edizione*”
5. *Maurizio Chiaranda* - *Urgenze ed emergenze. Istituzioni* –, 2006
6. *Advanced Trama Life support* – *manual 2018*
7. *M. Henry, T Arnold, and J Harvey* – “*BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax*” – 2003 – *BMJ*
8. *Noppen M, Schramel F:* “*Pneumothorax.*” *Eur Respir Mon* - 2002

9. Zini, A; Bonetti, A; Garetti, E; Roversi, Bonilauri, C; Di Pancrazio, L; Gallo, E; Ferrari, Fabrizio. *“Pneumotorace iperteso bilaterale” - STAMPA. – 2010*

10. Fitzgerald MI, Mackenzie CF, Marasco S, Hoyle R, Kossmann T. – *“Pleural decompression and drainage during trauma reception and resuscitation.” – 2008 – Pubmed*

11. Urbani; Pietroantonio. – *“ruolo dell’infermiere nella gestione del politrauma” – 2015*

12. Brunner; Suddarth – *“infermieristica medico-chirurgica” - 2017*

13. B. Feragalli - *“trauma toracico: polmone, pleura, diaframma” –201: il giornale italiano di radiologia medica*

14. FIMEUC (federazione italiana medicina emergenza urgenza catastrofi), *standard organizzativi delle strutture di urgenza – emergenza, 2012.*

15. Thomas G. Weiser, Stanford University School of Medicine – *“pneumothorax (traumatic) – 2018 – MSD Manual*

16. Sayers RD. Underwood MJ. Bewers PC. – *“Surgical management of major thoracic injuries” – 1994*

17. Waydhas C, Sauerland S - *“Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review.”*
Resuscitation. - 2007.
18. K. Inaba; C. Ives; K. McClure - *“Radiologic Evaluation of Alternative Sites for Needle Decompression of Tension Pneumothorax.”* - *Journal of American Medical Association (JAMA)*
19. B. C. Bruno; M. Eckstein; K. Inaba *“Optimal Positioning for Emergent Needle Thoracostomy: A Cadaver-Based Study”* – 2011 – *journal trauma*
20. R Rawlin; K M Brown; C S Carr; C R Cameron. *“Life threatening haemorrhage after anterior needle aspiration of pneumothoraces. A role for lateral needle aspiration in emergency decompression of spontaneous pneumothorax”* – 2003 - *British Medical Journal*
21. - M. Givens; K. Ayotte; C. Manifold, - *“Needle Thoracostomy: Implications of Computed Tomography Chest Wall Thickness”* – 2004 - *AEM (Academic Emergency Medicine)*
22. Wax, David B.; Leibowitz, Andrew B. – *“Radiologic Assessment of Potential Sites for Needle Decompression of a Tension Pneumothorax”* – 2007 – *Anesthesia & analgesia*

23. M. Hecker, K.Hegenscheid, H. Volzke, P. Hinz, J. Lange, A.Ekkernkamp, - *“Needle decompression of tension pneumothorax: Population-based epidemiologic approach to adequate needle length in healthy volunteers in Northeast Germany”* – 2016 - Wolters Kluwer Health
- 24.S. Goh ;W. R. Xu; L. T. Teo - *“Decompression of tension pneumothoraces in Asian trauma patients: greater success with lateral approach and longer catheter lengths based on computed tomography chest wall measurements”* – 2017 - Journal Trauma Emergency Surgery
- 25.Guarnieri Silvia. *“accoglienza e trattamento del trauma toracico in pronto soccorso.”* – *infermieri online.* – 2004
26. Bellani G.; Casadio M. – *“Fisiologia della respirazione applicata alla pratica clinica”* – 2012