ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in
Scienze Infermieristiche

I DRENAGGI PLEURICI
ANALISI CRITICA PER UNA CORRETTA GESTIONE INFEMIERISTICA

Tesi di laurea in Chirurgia Specialistica

Presentata da
Irene Camporesi

Relatore
Dott. Manuele Grazia

SESSIONE III

ANNO ACCADEMICO 2004-2005

Indice Generale

Introduzione pag. 1

I Capitolo: Anatomia dell'apparato respiratorio pag. 4

1.1 Generalità pag. 4
1.2 Le vie respiratorie pag. 4
1.3 I Polmoni pag. 6
1.4 Le Pleure pag. 10

II Capitolo: Patologia e fisiopatologia dell'apparato respiratorio pag. 15

2.1 Meccanica della ventilazione pag. 15
2.2 Fattori che influenzano la ventilazione polmonare pag. 21
2.3 Pneumotorace pag. 22
2.4 Versamenti pleurici pag. 26

III Capitolo: Il catetere da drenaggio toracico pag. 31

3.1 Obiettivi ed indicazioni pag. 31
3.2 Caratteristiche del drenaggio toracico pag. 35
3.3 Tecniche di inserzione pag. 39
3.4 Complicanze del drenaggio toracico pag. 44

IV Capitolo: Caratteristiche tecniche dei sistemi di raccolta pag. 46

4.1 Sistema di drenaggio ad una bottiglia pag. 47

4.2 Sistema di drenaggio a due bottiglie pag. 50
4.3 Sistema di drenaggio a tre bottiglie pag. 52
4.4 Sistema di drenaggio compatto pag. 54
4.5 Sistema di drenaggio per pneumonectomia pag. 59
4.6 La Valvola di Heimlich pag. 60

V Capitolo: Gestione infermieristica dei drenaggi pleurici pag. 62

5.1 Approccio e valutazione del paziente pag. 63
5.2 Gestione del catetere toracico e dei tubi di connessione pag. 68
5.3 Gestione infermieristica della bottiglia di Bulau pag. 71
5.4 Gestione infermieristica dei sistemi di raccolta pag. 76
5.5 La Valvola di Heimlich / Il drenaggio da Pneumonectomia pag. 81
5.6 Le Medicazioni pag. 84
5.7 Inserzione, rimozione e sostituzione del drenaggio pleurico pag. 85
5.8 Dieci risposte a dieci domande infermieristiche pag. 91

VI Capitolo: Strumenti e metodi di lavoro pag. 98

6.1 Strategie di ricerca pag. 98
6.2 Il Questionario come orientamento allo studio pag. 99
6.3 Scheda tecnica gestionale pag. 101

Conclusioni pag. 102

Bibliografia pag. 103

Introduzione

I drenaggi pleurici rappresentano uno strumento essenziale in Chirurgia Toracica, il loro uso viene, infatti, ritenuto indispensabile in tutte le manovre invasive che riguardano l'apparato respiratorio.
A differenza di altre forme di drenaggio, è quasi sempre, non solo un presidio medico, ma anche una **terapia della patologia in atto**.
Per questo motivo in una gestione consapevole e professionale non è sufficiente comprenderne la sola modalità d'uso, ma si rendono necessarie le conoscenze relative al "perché" del loro utilizzo, al "perché" della scelta di diversi siti di inserzione, di tipologie e calibro.
L'operatore così acquisisce una visione olistica dell'argomento ed è in grado di individuare i momenti di attenzione necessari a prevenire le varie criticità.
I drenaggi pleurici sono la "medicina" del torace, le "malattie chirurgiche" non possono guarire solo con il loro uso, ma ne è fondamentale la corretta gestione.

Il drenaggio intercostale continuo con valvola ad acqua, nel trattamento dell'empiema, fu descritto nella letteratura inglese da Playfair già nel 1872, tuttavia la tecnica non si diffuse ampiamente fino al 1917, quando venne usata per trattare l'empiema postinfluenzale.
Anche il termine toracentesi, derivato dal greco "thorakos" (torace) e "kentesis" (il forare), in una definizione più ampia comprende l'introduzione nel torace di qualsivoglia oggetto, ivi compresi i drenaggi toracici.
Nel diciannovesimo secolo si sviluppò maggior interesse per i drenaggi e Boerhaave propose l'impiego di un tubo flessibile per l'evacuazione dell'emotorace, più tardi, nel 1876, Hewett descrisse il drenaggio pleurico continuo nell'empiema.
Tuttavia il padre del drenaggio moderno fu Gothard Bulau (foto 1), a cui si deve ancor oggi il nome del sistema a più bottiglie; egli comprese per primo il funzionamento delle pressioni negative all'interno del cavo pleurico e già nel

1891 descrisse il drenaggio per sifonamento per empiema pleurico: “Ho sempre ritenuto che il principale vantaggio del drenaggio-sifone, sia di ridurre la pressione endopleurica, favorendo pertanto la riespansione polmonare” (Gothard Bulau).

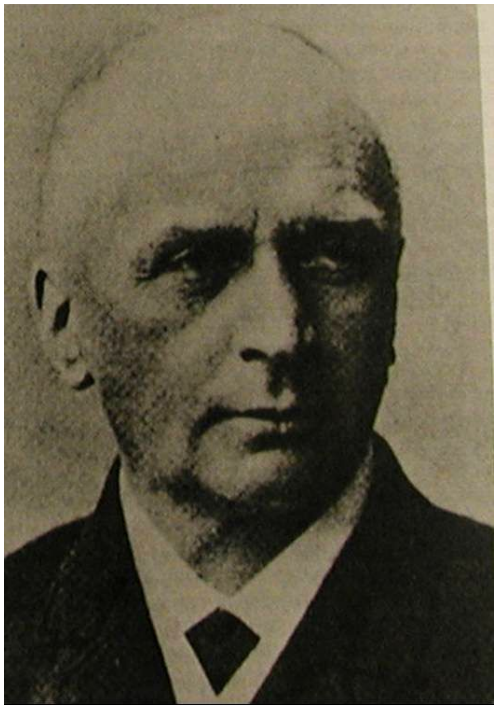


Foto 1 Gothard Bulau 1891

Nella Seconda Guerra mondiale il drenaggio toracico insieme alle toracentesi sostituirono la toracotomia di routine in gran parte delle lesioni toraciche.
Si ritiene che l’aumento dell’impiego dei drenaggi, sia per il trattamento iniziale che per quello definitivo dei traumi toracici, abbia contribuito ad una elevata riduzione della mortalità, anche nelle battaglie che seguirono il secondo conflitto mondiale.
Durante la guerra in Vietnam il miglioramento della qualità tecnica dei drenaggi toracici, precedentemente costruiti in bambù e sigillati nel sito di inserzione mediante una pasta a base di olio, rese questi più efficaci e preferibili alle toracentesi semplici o ripetute.
Il drenaggio toracico è quindi un presidio medico ritenuto di vitale importanza fin dal secolo scorso.

Negli ultimi anni, l'aumento delle patologia polmonari di tipo neoplastico (ogni anno in Italia si ammalano oltre 28.000 persone di tumore al polmone), traumatico ed infettivo ha allargato l'uso di questo strumento anche a quelle unità operative non prettamente chirurgiche.

La tesi nasce, quindi, da un'esigenza avvertita durante il mio percorso formativo triennale, in cui ho riscontrato da parte del personale infermieristico la necessità di uno strumento operativo completo e facilmente accessibile, atto a migliorare il "know how" dei diversi drenaggi toracici in uso presso la nostra Azienda Ospedaliera.

La trattazione verterà inizialmente sulle caratteristiche anatomo-fisiologiche dell'apparato respiratorio, per poi sviluppare un'analisi delle qualità tecniche di ogni singola tipologia di drenaggio, fino all'elaborazione, aiutata dai risultati di questionari somministrati a diverse unità operative, di un manuale gestionale ad hoc per l'infermiere.

Capitolo Primo

Anatomia dell'apparato respiratorio

1.1 Generalità

L'apparato respiratorio è costituito dagli organi e dalle strutture che provvedono allo scambio di parato respiratorio consta: del naso esterno ed interno e dei seni paranasali; deossigeno e anidride carbonica fra il sangue e l'atmosfera: la cosiddetta respirazione esterna. Esso è formato dal naso esterno ed interno, dai seni paranasali, dal faringe, che è il passaggio comune per aria e cibo, dalla laringe, dove avviene la fonazione ed infine, dalla trachea, dai bronchi e dai polmoni. Strutture accessorie, necessarie per l'attività dell'apparato respiratorio, sono le pleure, il diaframma, la parete toracica e i muscoli cosiddetti respiratori. Inoltre i muscoli della parete addominale antero-laterale sono strutture "meccaniche" accessorie nell'espirazione forzata (la loro contrazione spinge il diaframma verso l'alto in quanto comprimono dal basso gli organi contenuti alla cavità addominale contro i diaframma stesso) e sono usati nella respirazione "addominale". Alcuni muscoli del collo partecipano nella mobilizzazione costale, aumentando così il diametro antero-posteriore del torace. Un concetto estremamente importante e utile dal punto di vista clinico è quello della suddivisione di ciascun polmone in lobi e segmenti sulla base della ramificazione dell'albero bronchiale. La suddivisione del polmone su questa base è essenziale all'anatomico, al fisiologo, al radiologo, al patologo, ed al chirurgo in quanto senza questa chiave tridimensionale, non c'è alcun altro mezzo per localizzare, in modo preciso, le lesioni che coinvolgono il sistema respiratorio.

1.2 Le vie respiratorie

Le vie respiratorie sono costituite da organi cavi in cui transita l'aria inspirata ed espirata, e sono caratterizzate da un epitelio di rivestimento della mucosa

di tipo pluriseriato ciliato, detto *epitelio respiratorio*.
Si distinguono in:

- **vie respiratorie superiori**, comprendenti, naso esterno, cavità nasale e cavità paranasale, rino-faringe e laringe;
- **vie respiratorie inferiori** o albero tracheo bronchiale comprendente trachea e bronchi.

La cavità nasale è anche sede dell'organo dell'olfatto (mucosa olfattiva).
Il rino-faringe, pur appartenendo alle vie respiratorie sotto il profilo strutturale e funzionale, costituisce la porzione superiore della faringe in comunicazione con la cavità nasale. L'oro-faringe e la laringo-faringe, pur appartenendo alle vie digestive sotto il profilo strutturale e funzionale, rappresentano il passaggio all'aria oltre che agli alimenti ed in tal senso, possono essere considerate un crocevia tra le vie digestive e le vie aeree. La laringe è inoltre preposta alla fonazione, cioè alla produzione di suoni, che, modificati nei segmenti sopralaringei delle vie respiratorie, si trasformano nella voce.
La trachea è un viscere cavo tubulare, posto in continuità, in alto con la laringe ed in basso con i bronchi principali, destro e sinistro, in cui si divide (biforcazione tracheale).
Essa possiede uno scheletro costituito da 16-20 anelli cartilaginei sovrapposti.
Tali anelli, a forma di ferro di cavallo, circondano per 5/6 tale viscere cavo affinché non collassi.
L'estremità inferiore della trachea presenta internamente una cresta cartilaginea sagittale detta carena.
La parete della trachea è costituita dall'esterno verso l'interno dai seguenti strati: tonaca fibrosa, tonaca sottomucosa, tonaca mucosa.
I bronchi sono visceri cavi tubulari che originano dalla trachea come *bronchi principali*, destro e sinistro, ciascun bronco principale penetra nel corrispondente polmone, ramificandosi nei *bronchi intrapolmonari* e costituendo *l'albero bronchiale*.

I bronchi principali destro e sinistro, sono in continuità in alto con la trachea, dalla cui biforcazione originano a livello della IV vertebra toracica. Presentano una morfologia esterna uguale a quella della trachea; tuttavia nelle loro pareti sono presenti placche cartilaginee meno estese, che provvedono a mantenerle sufficientemente rigide, pur consentendo un grado di mobilità sufficiente per l'espansione e la contrazione dei polmoni. Queste placche diventano progressivamente meno estese nell'ultima ramificazione dei bronchi e sono completamente assenti nei bronchioli.

I bronchi sono contenuti nel mediastino, circondati dai linfonodi e dai nervi del plesso polmonare.

Il bronco principale destro è più verticale e più corto del sinistro, ed è in rapporto anteriore con la vena cava superiore.

Il bronco principale sinistro è scavalcato dall'arco dell'aorta ed è in rapporto posteriore con l'esofago.

I bronchi principali, penetrati nell'ilo, percorrono il polmone con direzione obliqua in senso medio-laterale, emettendo lungo il decorso rami collaterali, detti *bronchi intrapolmonari*, che con il bronco principale formano l'albero bronchiale.

La ramificazione è di tipo dicotomico; i bronchi intrapolmonari, decorrendo nei setti connettivali dello stroma polmonare e riducendosi progressivamente di calibro, si distribuiscono al parenchima polmonare in: *bronchi lobari, bronchi segmentali, bronchi sottosegmentali, bronchi interlobulari, bronchioli lobulari, bronchioli intralobulari, bronchioli terminali, bronchioli respiratori, condotti alveolari, sacchi alveolari.*

1.3 I Polmoni

I polmoni sono organi parenchimatosi, essenziali per la respirazione; in numero di due, vengono distinti in *polmone destro e polmone sinistro.*

I polmoni hanno una consistenza spugnosa, che favorisce il ritorno elastico del

parenchima in fase espiratoria; sottoposto a compressione, il parenchima polmonare emette un caratteristico crepitio, dovuto all'espulsione delle bollicine d'aria dagli alveoli.

Il diametro verticale dei polmoni è di circa 25 cm; il diametro saggitale medio è di 16 cm, il diametro trasversale è di 10 cm a destra, 7 cm a sinistra.

I polmoni sono dislocati nel torace, nelle logge polmonari, avvolti da una membrana sierosa, propria a ciascun polmone, *la pleura viscerale*. Sono separati l'uno dall'altro dalla regione mediana della cavità toracica, detta *mediastino*.

Ciascun polmone ha forma di cono incavato medialmente e presenta due facce, una base, un apice e tre margini; queste diverse parti del polmone contraggono rapporti con gli organi circostanti, che lasciano sulla superficie polmonari *impronte* e *solchi*.

I polmoni sono divisi in lobi da profonde scissure interlobari che dalla superficie si spingono profondamente fin quasi all'ilo e in cui si affonda la pleura polmonare.

Il polmone destro presenta due scissure:

- *la scissura interlobare principale* inizia dall'ilo polmonare, decorre sulla faccia mediale, contorna il margine posteriore, passa sulla faccia costale, diretta in basso e in avanti, raggiunge il margine inferiore del polmone e risale verso l'ilo sulla faccia mediale;
- *la scissura interlobare secondaria* si stacca dalla scissura principale e si porta orizzontalmente in avanti, incide il margine anteriore e raggiunge l'ilo.

  Il polmone sinistro presenta un unica *scissura interlobare obliqua*, avente decorso uguale a quella corrispondente del polmone destro.

  Il parenchima polmonare è diviso dallo *stroma* connettivale in unità anatomo-funzionali, corrispondenti alle ramificazioni bronchiali e arteriose intrapolmonari, e ordinate secondo la seguente gerarchia:
- *Lobi:* sono i territori di parenchima ventilati, ciascuno da un bronco lobare e delimitati dalle scissure presenti in ciascun polmone. Il

polmone destro è diviso in tre lobi, superiore, medio e inferiore, dalla scissura principale e secondaria. Il polmone sinistro è diviso in due lobi, superiore ed inferiore, dalla scissura obliqua (Figure n.1.1, 1.2).

- *Segmenti:* sono i territori in cui è diviso ciascun lobo. Un segmento è un territorio delimitato dallo stroma connettivale, è funzionalmente indipendente, poiché è ventilato da un proprio bronco. Nel polmone destro, nel lobo superiore si distinguono i segmenti *apicale, anteriore e posteriore;* nel lobo medio i segmenti *laterale e mediale;* nel lobo inferiore i segmenti *superiore, basale mediale, basale anteriore, basale laterale* e *basale posteriore.* Nel polmone sinistro, nel lobo superiore si distinguono i segmenti *apicale, posteriore, anteriore, lingulare superiore e lingulare inferiore;* nel lobo inferiore i segmenti *superiore, basale anteriore, basale laterale e basale posteriore.*
- *Lobuli*: sono i territori in cui è diviso ciascun segmento, ben delimitati da setti connettivali interlobulari dello stroma. Ciascun lobulo è ventilato da un bronchiolo lobulare.
- *Acini:* sono i 10 -15 territori in cui è diviso ciascun lobulo dalle ramificazioni del connettivo interstiziale; gli acini possono essere considerati le *unità architetturali elementari* del parenchima polmonare sono in media circa 33.000 per polmone. Ciascun acino è ventilato da un bronchiolo terminale e contiene da alcune migliaia a parecchie decine di migliaia di alveoli polmonari. Gli alveoli si aprono sulle pareti delle successive ramificazioni del bronchiolo terminale costituendo un complesso a forma di grappolo detto *unità terminale del polmone*.

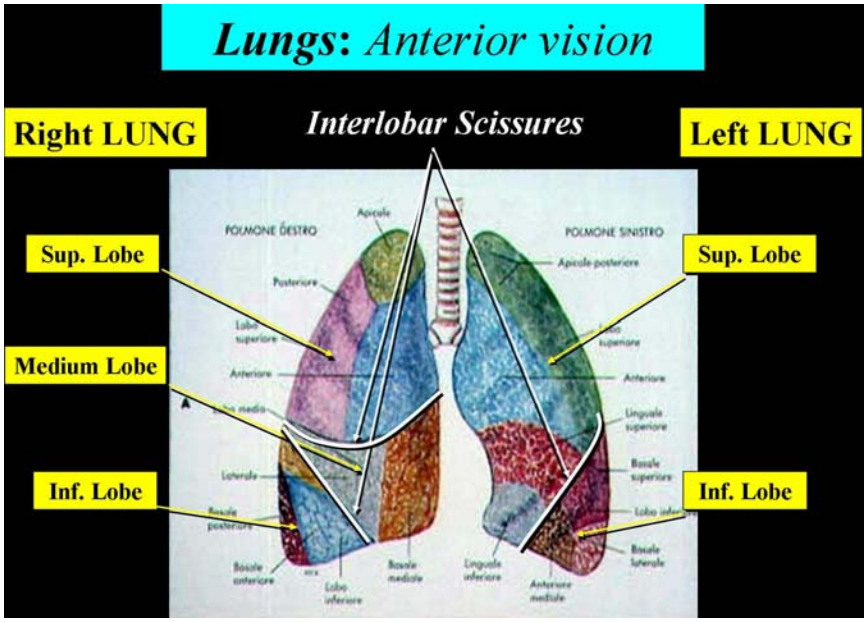
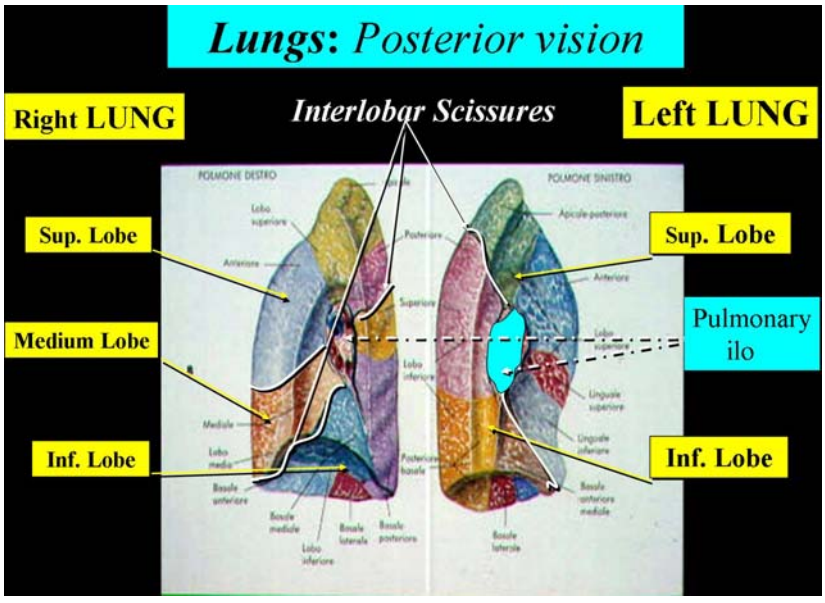


Figura (1.1): visione anteriore dei polmoni



Figura(1.2): visione posteriore dei polmoni

1.4 Le Pleure

Le pleure sono membrane sierose destinate a facilitare la traslazione polmonare durante gli atti respiratori all'interno della gabbia toracica.
Possiamo distinguere, per ogni emisistema polmonare, una **pleura viscerale** ed una **pleura parietale.**
Tra questi due foglietti si trova uno spazio virtuale ma anatomicamente reale, definito **cavità pleurica**, nella quale sono contenuti 5-15 cc di fluido lubrificante.
Lo spazio pleurico si pone fra il polmone, una struttura elastica passiva e la parete toracica, una struttura dinamica attivata dai muscoli respiratori; in condizioni fisiologiche non può essere individuato e solo in seguito a patologie specifiche (pneumotorace, emotorace, empiema, idrotorace, chilotorace ecc.) risulta apprezzabile (foto n. 1.1).
La pleura viscerale riveste il polmone in toto, eccetto a livello dell'ilo, ove si riflette all'interno per continuarsi nella pleura parietale.
La pleura parietale riveste regolarmente, per tutta la sua estensione, la cavità toracica e topograficamente possiamo riconoscere:

- una **pleura diaframmatica** che riveste le parti laterali della faccia superiore del diaframma.
- una **pleura costale** che aderisce con la sua superficie esterna alla fascia endotoracica, ricoprendo la faccia interna delle coste e dei muscoli intercostali interni;
- una **pleura mediastinica** che si estende in senso sagittale tra lo sterno e la colonna vertebrale.

  Sul contorno superiore del peduncolo polmonare, la pleura mediastinica si riflette continuandosi con la pleura viscerale che riveste la faccia mediale del polmone. Inferiormente al peduncolo polmonare, la riflessione dei due foglietti pleurici sulla faccia mediale del polmone determina la formazione di una piega, detta *legamento polmonare*, di

forma triangolare, disposto sul piano frontale, con la base in basso poggiante sulla cupola diaframmatica. La pleura mediastinica è in rapporto: destra con il pericardio, con l'aorta ascendente, con la vena cava superiore, con la vena azygos, con la trachea, con l'esofago, con i nervi vago e frenico; a sinistra con il pericardio, con l'arco dell'aorta e con l'aorta toracica, con la vena brachio-cefalica sinistra, con l'esofago, con i nervi vago e frenico.

La pleura mediastinica è abbastanza spessa ed è unita agli organi sottostanti da un tessuto cellulare lasso più o meno ricco di grasso, tuttavia sul pericardio questo tessuto cellulare diventa molto più denso e, a questo livello, la sierosa è fortemente aderente.

- **la cupola pleurica** è in rapporto con l'arteria succlavia, con i rami del plesso brachiale, con l'arteria toracica interna, con il ganglio cervicale inferiore del simpatico. E' connessa con le formazioni vicine mediante il muscolo scaleno minimo e vari legamenti, costituenti nell'insieme l'*apparato sospensore della cupola pleurica*.

La sierosa pleurica presenta i seguenti strati*:*

- un epitelio pavimentoso semplice (in superficie) le cui cellule possono variare in altezza a seconda dello stato di espansione del polmone;
- una lamina propria costituita da un sottile strato di fibre collagene (ad uno strato inferiore), al quale fa seguito uno strato ricchissimo in fibre elastiche;
- uno strato connettivale lasso, (ancora più profondamente)di facile clivaggio, ricchissimo in vasi sanguigni e linfatici;
- un piano fibroelastico profondo, solidamente unito al sistema elastico degli alveoli polmonari.

I primi due strati costituiscono in senso stretto la pleura, mente gli ultimi due appartengono al polmone.

La continuazione della pleura mediastinica, in basso, nella pleura

diaframmatica e, in avanti e indietro, nella pleura costale, determina la formazione di recessi della cavità pleurica, detti seni pleurici (figure 1.3 – 1.4)

- il **seno costo-mediastinico anteriore** si costituisce, dietro lo sterno, dalla continuazione della pleura costale nella pleura mediastinica e corrisponde al margine anteriore del polmone, da cui si discosta a livello dell'incisura cardiaca;
- il **seno costo-mediastini co posteriore** si costituisce, davanti ai corpi vertebrali, dalla continuazione della pleura costale nella pleura mediastinica e si presenta come un angolo diedro molto aperto e smusso;
- il **seno costo-diaframmatico**, a decorso semicircolare, si costituisce dalla continuazione della pleura costale nella pleura diaframmatica e accoglie, non completamente, il margine inferiore del polmone nelle profonde inspirazioni.

La pleura parietale è vascolarizzata dalle arterie intercostali e dall'arteria mammaria interna, nella pleura costale, dalle arterie bronchiali, diaframmatica superiore e mammaria interna nella pleura mediastinica e dall'arteria succlavia in quella apicale.
La pleura viscerale è vascolarizzata dalle arterie bronchiali unitamente al circolo polmonare.
Il sangue venoso viene drenato per la pleura parietale dalla vene peribronchiali e dalla vena cava e per la pleura viscerale dal sistema delle vene polmonari.
A livello nervoso la pleura parietale è ricca di fibre somatiche ortosimpatiche e parasimpatiche, in particolare la pleura costale è innervata dalle fibre dei nervi intercostali,
mentre la pleura diaframmatica dal nervo frenico.
Nella pleura viscerale, invece non si ritrova alcuna innervazione somatica.
Particolare importanza assume, nella pratica medico-chirurgica, la topografia

toraco-polmonare e toraco-pleurica, cioè la conoscenza della proiezione dei margini polmonari, delle scissure interlobari e dei seni pleurici sulla parete toracica.

In particolare il margine anteriore dei due polmoni segue una linea che, partendo dall'articolazione sterno-clavicolare, discende in basso e medialmente dietro il manubrio sternale; a questo livello si differenziano *il margine anteriore del polmone destro e del polmone sinistro.*

Il margine posteriore corrisponde al limite tra la parte anteriore e quella laterale dei corpi delle vertebre toraciche.

Il margine inferiore corrisponde al limite tra la base del polmone e la faccia mediale.

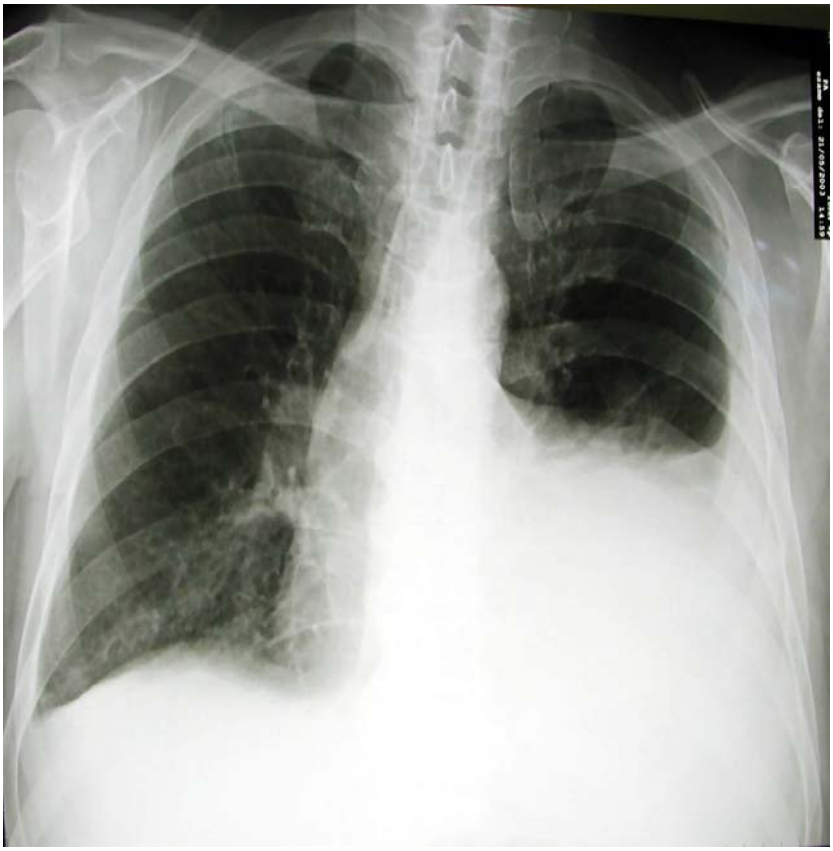


Foto (1.1): Idrotorace sn, è possibile apprezzare lo spazio pleurico in quanto patologicamente occupato.

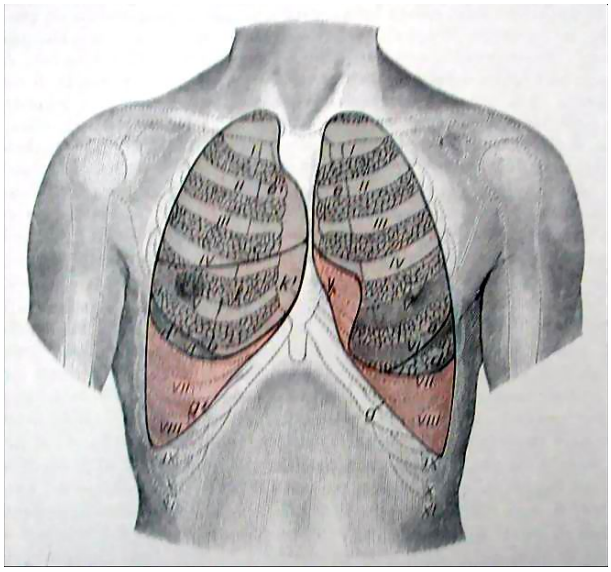


Figura (1.3): Proiezione anteriore delle pleure, dei polmoni e delle scissure interlobari
(immagine tratta da Pasqualino Panettoni “Anatomia Umana” 2002)

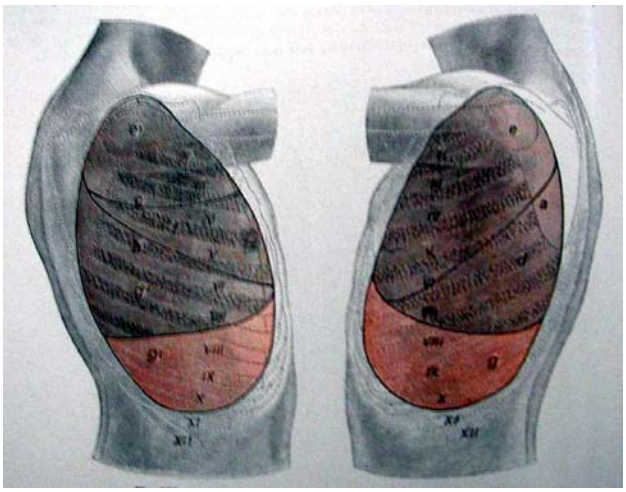


Figura (1.4): Proiezione della pleura, del polmone e delle scissure interlobari sulla parete destra del torace
(immagine tratta da Pasqualino Panettoni “Anatomia Umana”)

Capitolo Secondo

Fisiologia e fisiopatologia dell'apparato respiratorio

In questo capitolo prenderemo in esame esclusivamente gli argomenti di fisiologia e fisiopatologia inerenti all'argomento trattato nella tesi, in particolar modo nella prima parte verranno sviluppati i temi inerenti alla meccanica ventilatoria, respiratoria ed ai fattori che influenzano la ventilazione polmonare, mentre nella seconda parte tratteremo quelle patologie polmonari che prevedono l'introduzione di un drenaggio toracico.
La funzione della respirazione è quello di ossigenare i tessuti e di rimuoverne l'anidride carbonica, si possono distinguere quattro diversi processi mediante i quali si realizza lo scambio di questi gas: la ventilazione polmonare, la diffusione dell'ossigeno e dell'anidride carbonica nella membrana alveolo-capillare, il trasporto nel sangue e nei liquidi dell'organismo di anidride carbonica e di ossigeno ed infine la regolazione della ventilazione.

2.1 Meccanica della ventilazione

I fattori fisici che regolano il flusso d'aria in ingresso ed in uscita dai polmoni sono collettivamente definiti meccanica della ventilazione.
Essi includono: le variazioni della pressione dell'aria, la resistenza al flusso dell'aria e la compliance polmonare.
Il fluire dell'aria all'interno ed all'esterno dei polmoni, ovverosia la ventilazione, avviene grazie alla presenza di gradienti di pressione tra gli alveoli e l'aria esterna o atmosferica. L'inspirazione si verifica quando la pressione atmosferica è maggiore di quella alveolare, determinando un gradiente pressorio che sposta l'aria all'interno degli alveoli; l'espirazione si

ha quando la pressione negli alveoli e maggiore di quella atmosferica, è considerata un processo passivo in quanto non richiede contrazione muscolare.
Il rilassamento che si verifica nel momento in cui i motoneuroni dei muscoli inspiratori smettono di essere attivi, permette alle strutture elastiche (polmone e gabbia toracica) di ristabilire la loro condizione di riposo.
Il gradiente pressorio è determinato dalla modificazione di volume del torace; l'espansione e la retrazione dei polmoni avviene grazie ai movimenti delle coste e del diaframma e concernono i suoi diametri antero-posteriore, trasverso e longitudinale.

I MUSCOLI RESPIRATORI

I movimenti delle coste sono dovuti alla contrazione di numerosi muscoli striati che su di esse si inseriscono, divenendo i responsabili delle modificazioni di volume della gabbia toracica; questi muscoli detti respiratori, vengono distinti in inspiratori ed espiratori, i più importanti sono il diaframma, gli intercostali interni ed esterni e gli addominali.
Il diaframma deve essere considerato come il muscolo inspiratorio più importante nel mantenimento della ventilazione, esso ricopre il ruolo maggiore nell'incremento del diametro verticale della gabbia toracica; contraendosi si abbassa ed in tal modo la pressione all'interno del torace diminuisce, mentre cresce il suo volume, seguendo così la legge di Boyle .
I muscoli intercostali si distinguono in esterni ed interni, esplicano soprattutto una funzione di elevazione e vengono quindi considerati come inspiratori.
I muscoli addominali sono rappresentati dal retto dell'addome, dall'obliquo esterno, da quello interno e dal traverso dell'addome, vengono considerati muscoli espiratori.
Tutti, contraendosi, comprimono il contenuto addominale, aumentando la pressione dentro la cavità addominale ed abbassano le coste. La loro attività è comunque trascurabile nel respiro tranquillo, in quanto l'espirazione è un processo passivo in cui il diaframma semplicemente si rilascia ed i polmoni si

retraggono in virtù del ritorno elastico dei polmoni stessi, delle pareti toraciche e delle strutture addominali.
Essi entrano in gioco nello sforzo espiratorio connesso con la tosse ed in quelle circostanze in cui la pressione endoaddominale, indipendentemente dalla respirazione, deve essere elevata.
Altri muscoli striati che si inseriscono sul torace sono coinvolti nella respirazione forzata, si chiamano accessori, la loro funzione è di potenziare la normale attività del diaframma e degli intercostali.
Riconosciamo tra gli accessori inspiratori lo sternocleidomastoideo, il trapezio, gli scaleni ed il dentato; invece tra gli accessori espiratori il grande dorsale, il dentato ed il quadrato dei lombi.

LE PRESSIONI POLMONARI

Sono quattro le pressioni principali associate alla ventilazione: la pressione atmosferica, la pressione alveolare, la pressione transpolmonare e la pressione intrapleurica .
La **pressione atmosferica** è la pressione dell'aria esterna, a livello del mare è normalmente di 760 mmHg; tutte le altre pressioni polmonari sono espresse relativamente alla pressione atmosferica.
La **pressione intra- alveolare** è la pressione vigente all'interno degli alveoli.
A riposo è pari a quella atmosferica, essa tuttavia varia a seconda delle fasi di ventilazione.
Affinché l'aria possa affluire durante l'inspirazione la pressione degli alveoli deve scendere ad un valore leggermente inferiore alla pressione atmosferica, tale gradiente pressorio è sufficiente a far affluire circa 0,5 litri d'aria nei polmoni.
Durante l'espirazione avviene il contrario, la pressione alveolare sale a circa + 1 cm. d'acqua, permettendo la fuoriuscita del mezzo litro di acqua inspirato.
La differenza, quindi, tra la pressione alveolare e quella atmosferica costituisce il gradiente di pressione che guida la ventilazione.
La **pressione transpolmonare** è rappresentata dalla differenza tra la pressione

intrapleurica e quella alveolare, essa è la differenza di pressione esistente tra gli alveoli e la superficie esterna dei polmoni ed è una misura delle forze elastiche polmonari che tendono a far collassare i polmoni ad ogni grado della loro espansione.

L'aumento della pressione transpolmonare causato dalla diminuzione della pressione intrapleurica determina una maggiore azione distensiva sui polmoni espandendo così gli alveoli assieme alla parete toracica.

La **pressione intrapleurica** è la pressione che vige all'interno della cavità pleurica ed anch'essa varia durante le fasi della ventilazione mantenendo sempre un gradiente di negatività. Il polmone e la gabbia toracica, ognuno avvolto dal proprio foglietto pleurico, tendono a distaccarsi per la loro elasticità: il polmone tende a collassare, mentre la gabbia toracica tende a dilatarsi. Le forze elastiche quindi, del polmone e della gabbia toracica si estrinsecano in direzione opposta, determinando una tendenza a separare la pleura viscerale da quella parietale, che a sua volta crea quella pressione negativa intrapleurica che si oppone alla separazione.

Nella respirazione tranquilla la pressione intrapleurica è sub-atmosferica, precisamente nell'inspirazione è inferiore di 6-7 mmHg, mentre nell'espirazione si riduce a 3-4 mmHg. Nella inspirazione forzata la pressione può scendere fino a 30 mmHg sotto quella atmosferica, mentre nella espirazione forzata essa diventa positiva e supera la pressione dell'ambiente esterno di 5-10 mmHg. L'aumento della negatività della pressione intrapleurica durante l'inspirazione si spiega con l'incremento dei tre diametri della gabbia toracica e con il conseguente aumento di quest'ultima.

La pressione intrapleurica non è la stessa nelle diverse regioni del torace e varia con la postura, infatti secondo il gradiente verticale di pressione, descritto da Agostoni nel 1986, ritroviamo una pressione di – 8 cm di acqua all'apice e di – 2 cm di acqua alla base.

Tale variazione dipende dalla forza di gravità e dalla forma, dalla dimensione, dal volume e dalla posizione del polmone (figura n. 2.1).

Figura (2.1): gradiente verticale della pressione endopleurica

Qualora, per un qual si voglia processo patologico, si venga a provocare una soluzione di continuo del torace o del polmone, l'aria a pressione ambiente e quindi positiva, entra nel cavo pleurico risucchiata dalla pressione negativa ivi presente.

In queste condizioni il polmone collassa e l'emitorace corrispondente si dilata, in quanto viene a mancare l'equilibrio fra le forze elastiche del polmone e del torace, che in tal caso si comportano come entità separate, creando quell' entità patologica definita **Pneumotorace**. In queste condizioni la ventilazione omolaterale viene ad essere ridotta, se non completamente annullata in relazione all'entità del collasso polmonare stesso (foto n. 2.1).

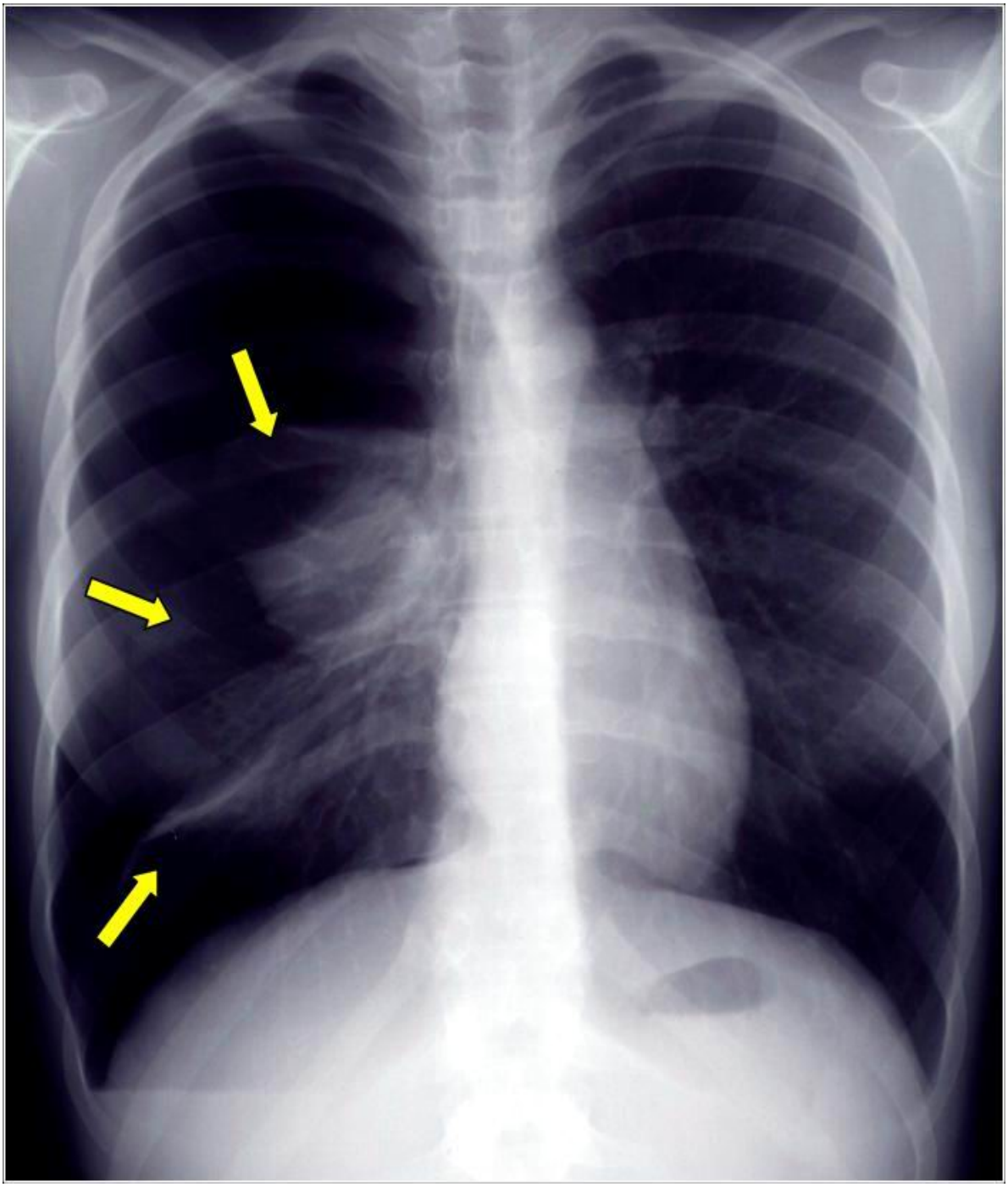


Foto (2.1): Pneumotorace dx massivo con collasso polmonare ilare evidenziato dalle frecce

IL LIQUIDO PLEURICO

Quando i polmoni si espandono e si contraggono durante la normale ventilazione, essi scivolano all'interno della cavità pleurica. Tra le due pleure, parietale e viscerale, è interposto un sottile "film" di liquido sieroso la cui funzione è quella di ridurre l'attrito e facilitare la dinamica ventilatoria.

Ciascuna delle due pleure è una membrana sierosa mesenchimale molto porosa attraverso la quale piccole quantità di liquido interstiziale trasudano continuamente nello spazio pleurico stesso per essere regolarmente riassorbite, mantenendo così un "equilibrio idrico" non apprezzabile radiologicamente in condizioni fisiologiche normali. Questi liquidi trasportano con sé proteine tessutali dando al liquido pleurico un carattere mucoide, necessario per consentire il facile scivolamento dei polmoni.

La quantità totale di liquido in ciascuna cavità pleurica è molto piccola, solo pochi millimetri. Ogni qualvolta la quantità diventi più che sufficiente a separare le due pleure, l'eccesso è rimosso dai vasi linfatici, che dalla cavità pleurica si aprono direttamente nel mediastino, nella superficie superiore del diaframma e nelle superfici laterali della pleura parietale

2.2 Fattori che influenzano la ventilazione polmonare

LA COMPLIANCE

La **compliance polmonare** o distensibilità, è la capacità che i polmoni hanno di espandersi ad ogni aumento unitario della pressione transpolmonare; dipende dall'elasticità dei polmoni e dalla tensione superficiale del liquido che ricopre gli alveoli.

Normalmente la compliance totale di entrambe i polmoni, nell'uomo adulto, è pari approssimativamente a 200 ml/cm d'acqua, in altre parole ogni volta che la pressione transpolmonare aumenta di 1 cm d'acqua, i polmoni si espandono di 200 millilitri

LE RESISTENZE

Con il termine **resistenza delle vie respiratorie** ci si riferisce alle resistenze, che durante la ventilazione, il flusso aereo incontra nel raggiungere le porzioni alveolari e nel percorso inverso.

Essa è determinata in gran parte dalle dimensioni e dai calibri delle vie respiratorie stesse, in quanto per una nota legge fisica “al diminuire del calibro ed a pari percorso aumenta la resistenza”.

Nei polmoni sani la resistenza al flusso aereo è bassa in quanto, pressione alveolare non deve essere molto diversa da quella atmosferica (basta ricordare come in eupnea sia inferiore ai 2 mmHg).

La resistenza può essere però influenzata da numerosi fattori, incluse le forze passive esercitate sulle vie respiratorie, l'attività contrattile dei muscoli lisci nei bronchioli e la secrezione di muco nelle vie respiratorie. Le forze passive includono i cambiamenti nella pressione transpolmonare che intervengono durante l'inspirazione e l'espirazione e le forze di trazione esercitate sulle vie respiratorie dall'azione dei tessuti che le circondano.

La resistenza al flusso d'aria nei bronchioli può modificarsi anche in conseguenza del rilassamento della muscolatura liscia della parete dei bronchioli; quando la muscolatura si contrae il raggio dei bronchioli diminuisce aumentando così la resistenza endoluminale.

2.3 Pneumotorace

Quando all’interno dello spazio pleurico s’insatura un processo per il quale penetra aria dall’esterno a pressione atmosferica, si parla di **pneumotorace**, con questo termine si indica la presenza di aria tra i due foglietti pleurici con conseguente collasso totale o parziale del parenchima polmonare (figura n. 2.2).

Se il polmone collassa completamente, la pressione intrapleurica si equilibra

con quella atmosferica, questo equilibrio determina o meglio impedisce all'aria, che penetra nei polmoni attraverso le vie respiratorie, di muoversi liberamente venendo così meno la capacità di scambio gassoso a livello alveolare.

La violazione dello spazio pleurico può avere varie origini, può essere determinato da un intervento chirurgico, da un trauma chiuso o penetrante da arma da fuoco o da taglio, ma può essere provocata anche da un danno a livello alveolare o, nei soggetti predisposti, dalla rottura di una bolla pleurica.

In passato si praticava il pneumotorace, a scopo terapeutico, nelle affezioni tubercolari cavitarie del polmone. Si tentava di guarire la lesione introducendo appositamente un dato volume di aria nel cavo pleurico con il proposito di far collassare il polmone malato e metterlo a riposo.

Il pneumotorace patologico si distingue in **aperto, chiuso** e **valvolare.**

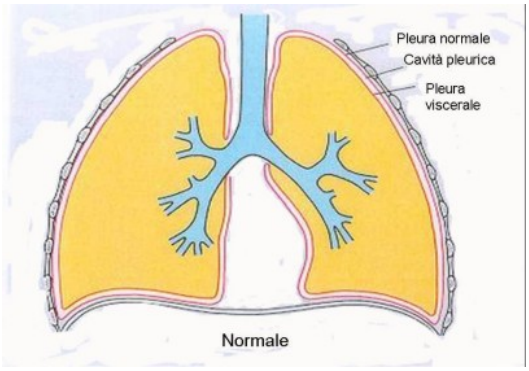
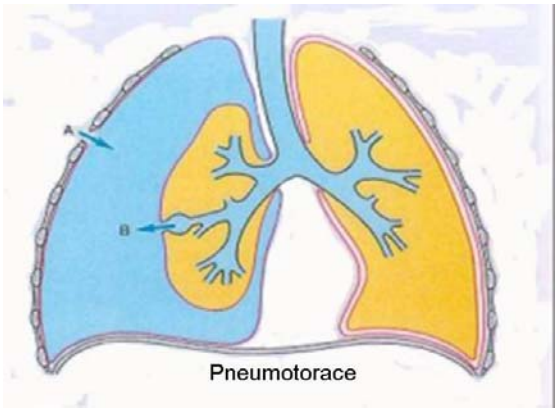


Figura (2.2): A sinistra la cavità pleurica in una situazione fisiologica



A destra in caso di: pneumotorace aperto (a) e pneumotorace chiuso (b)

Il pneumotorace aperto è spesso l'esito di un colpo d'arma da fuoco o di lesioni che causano perdita dell'integrità della parete toracica, è caratterizzato dal fatto che la soluzione di continuo della parete toracica o del polmone consente all'aria di entrare e di uscire dal cavo pleurico, rispettivamente ad ogni atto inspiratorio ed espiratorio.
Le lesioni di una certa entità possono provocare gravi alterazioni dello scambio gassoso e della funzione cardiovascolare; se il danno della parete toracica ha un'area superiore a quella della sezione traversa della trachea, l'aria si sposterà con le escursioni diaframmatiche attraverso la parete toracica e non si avrà ventilazione. Una notevole quantità di aria si insinuerà fra i due foglietti pleurici ed il mediastino verrà spostato verso il lato sano, instaurando ipossia, ipercapnia e dispnea. Esiste il pericolo di infezione.

Il **pneumotorace iatrogeno** è una varietà di pneumotorace traumatico, le cause principali sono le agoaspirazioni transtoraciche, le toracentesi e l'inserimento di cateteri venosi centrali in succlavia.

Il **pneumotorace chiuso** si presenta quando la soluzione di continuo attraverso la quale l'aria passa fra le due pleure, si chiude rapidamente: in questo caso si ha sempre uno spostamento del mediastino, ma non si hanno scambi gassosi fra l'ambiente e la cavità pleurica. La riduzione dell'espansione dei polmoni è di grado modesto e non si manifestano evidenti turbe nella ossigenazione del sangue, come nel caso di pneumotorace aperto, anche in tal caso esiste pericolo di infezione. L'aria contenuta nello spazio pleurico è spontaneamente riassorbita dal sangue in quanto le pressioni parziali dei singoli gas respiratori sono superiori a quelle che gli stessi gas presentano nel sangue dei vasi venosi che drenano il sangue dalle pleure.
Occasionalmente il paziente potrebbe presentare un pneumotorace senza una causa nota, in tal caso si parla di pneumotorace **spontaneo primitivo**. Esso rappresenta una causa su 1000 di ricovero ospedaliero e si verifica di solito in soggetti giovani in cui, secondo una recente teoria, si sia verificata una veloce crescita dell'apparato scheletrico nei confronti del polmone. I maggiori fattori

predisponenti a tale patologia vengono riconosciuti nel fumo, nell'enfisema, nella bronchite cronica, nelle bronchiectasie, nella fibrosi polmonare ed in alcune malattie del tessuto connettivo.
Secondo le recenti linee guide pubblicate dall' "American College of Chest Physicians" il pneumotorace spontaneo viene classificato in due categorie:

1. pneumotorace spontaneo primitivo dovuto alla rottura di bolle apicali, soprattutto in individui magri e alti, che si individuano all'interno o immediatamente al di sotto della pleura viscerale, alla base non vi è comunque una patologia polmonare subclinica;
2. pneumotorace spontaneo secondario in cui è presente una malattia polmonare sottostante.

   Quasi tutti i pazienti con pneumotorace spontaneo accusano dolore, di tipo acuto e pleuritico, al torace e alla spalla a rapida insorgenza.

Il **pneumotorace iperteso** è caratterizzato dalla presenza di un frustolo di tessuto con disposizione a valvola che limita la lesione, quest'ultima lascia penetrare aria fra le due pleure solo nell'inspirazione, ma non ne consente la fuoriuscita durante l'espirazione.
Questo meccanismo a trappola aumenta la quantità di aria nel cavo pleurico ad ogni ciclo respiratorio, e la pressione intrapleurica può nel giro di breve tempo raggiungere valori più alti di quella atmosferica. Questo tipo di pneumotorace è considerato il più grave, in quanto la situazione del paziente precipita velocemente inducendo un grossolano spostamento del mediastino verso l'emitorace sano, con cospicua compressione dei vasi in esso contenuti ed interferendo meccanicamente con il riempimento atriale destro. Avviene una caduta della gittata cardiaca con arresto in sistole, la ventilazione di entrambe i polmoni viene compromessa con conseguente ipossia ed acidosi.
Il pneumotorace iperteso può essere una complicanza sia del pneumotorace spontaneo che di quello traumatico, può verificarsi tuttavia anche durante la ventilazione meccanica o le manovre di rianimazione. Tra le cause possiamo anche annoverare lo scorretto posizionamento o il malfunzionamento

dell'unità di drenaggio. E' perciò necessario un attento nursing, rivolto soprattutto ai pazienti sottoposti a ventilazione assistita e quindi incapaci di comunicare.

Clinicamente il paziente si presenta con un ingravescente irrequietezza, dispnea, agitazione, cianosi, ipotensione, tachipnea, tachicardia, alitamento delle pinne nasali e retrazione degli spazi intercostali. La trachea e la punta del cuore sono spostati verso il lato sano, si riscontra iperrisonanza alla percussione e riduzione del murmure respiratorio sul lato affetto, all'esame obiettivo del paziente in posizione semiseduta si potrebbe evidenziare un emitorace sporgente, fermo ed iperdisteso, mentre le giugulari si presentano ingrossate.

Nel paziente intubato si verifica un aumento delle resistenze delle vie aeree e, nel caso di ventilazione meccanica, aumento della pressione ventilatoria.

Una lastra del torace evidenzierà un esteso spazio aereo (nero) fra il margine del polmone collassato e la parete toracica.

Il pneumotorace a valvola rappresenta un'emergenza medica con alte percentuali di morte del paziente se non si procede nel più breve tempo possibile all'introduzione di un ago di grosso calibro nello spazio pleurico.

2.4 Versamenti pleurici.

Si parla di versamento pleurico ogni volta che nello spazio pleurico è presente una quantità di liquido eccessiva rispetto a quella fisiologicamente presente.

Il liquido pleurico si accumula ogni volta che la quantità prodotta supera quella riassorbita, esso giunge normalmente nello spazio pleurico dai capillari della pleura parietale e viene rimosso tramite i linfatici anch'essi situati sulla pleura parietale. Il liquido può anche pervenire allo spazio pleurico dagli spazi interstiziali del polmone tramite la pleura viscerale.

L'interessamento patologico della pleura è con rare eccezioni, una complicanza secondaria di qualche altra malattia. A volte l'interessamento

patologico secondario della pleura assume un ruolo clinico predominante come nel caso di polmonite batterica con sviluppo di empiema pleurico secondario.
Le patologie primitive più frequenti della pleura sono: le infezioni batteriche primitive intrapleuriche e le neoplasie primitive della pleura: mesotelioma.
La formazione del versamento pleurico è legata, principalmente a cinque circostanze:

- aumento della pressione idrostatica, come nello scompenso cardiaco destro;
- aumento della permeabilità vascolare, come si verifica in corso di processi flogistici;
- riduzione della pressione oncotica, come in caso di sindrome nefrosica;
- aumento della pressione negativa intrapleurica (atelectasia)
- riduzione del drenaggio linfatico, in caso di carcinosi mediastinica.

Il versamento pleurico può essere di tipo trasudatizio, in caso di alterazione dei fattori sistemici che influenzano la formazione o il riassorbimento di liquido pleurico (cirrosi epatica, insufficienza ventricolare sinistra, embolia polmonare ecc.), oppure di tipo essudatizio , in caso di alterazione dei meccanismi locali che regolano la formazione o il riassorbimento del liquido pleurico (polmonite batterica, neoplasie, infezioni virali ecc.).
Se il versamento pleurico è importante (più di 300 ml) viene evidenziato dall'esame radiologico con un'opacità omogenea, analoga a quella delle parti molli, localizzata nella regione basale esterna, a livello del seno costo–frenico che viene obliterato. Il limite superiore di tale opacità descrive una curva a larga concavità rivolta verso l'alto (foto n. 2.2 e 2.3).
La causa più comune di versamento pleurico è lo scompenso cardiaco congestizio con insufficienza ventricolare sinistra. Il versamento si verifica in quanto parte del liquido presente in eccesso negli spazi interstiziali polmonari fuoriesce attraverso la pleura viscerale; esso è solitamente bilaterale e approssimativamente di pari dimensioni nei due emitoraci.

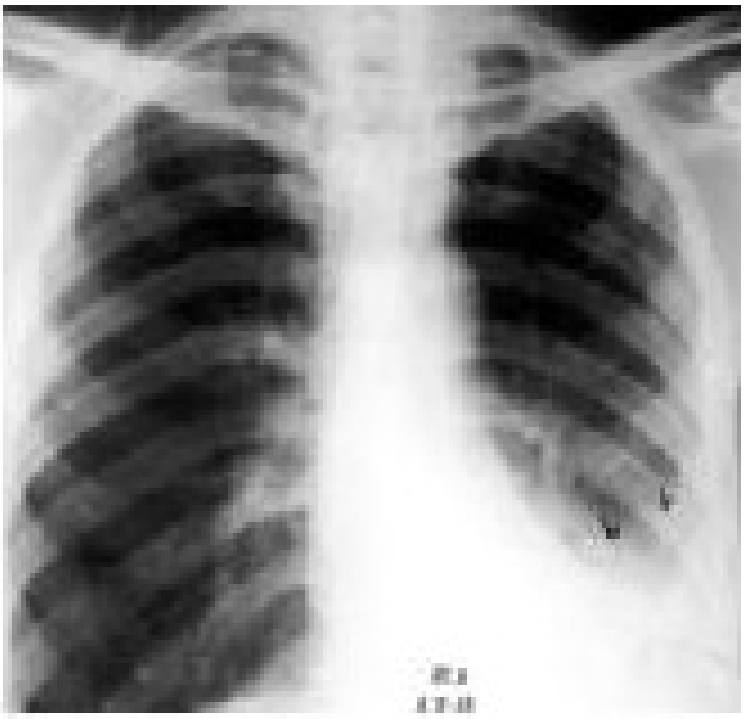


Foto (2.2): ragiodrafia del torace con versamento pleurico basale sn. sospetto empiema

Foto (2.3): Valutazione tc dello stesso paz. In cui è possibile constatare la presenza di empiema pleurico saccato

Tra le diverse tipologie di versamenti riconosciamo:

- idrotorace: soprattutto di origine epatica è causato dal passaggio diretto attraverso piccole lacune diaframmatiche, di liquido peritoneale nello spazio pleurico;
- versamento parapneumonico: associato generalmente alla presenza di polmoniti batteriche, ascessi polmonari o bronchiectasie;
- versamento secondario a neoplasia: in tal caso il liquido è di tipo essudatizio, tra i tumori che causano più frequentemente tale tipo di versamento ricordiamo: il carcinoma polmonare, il carcinoma della mammella e il linfoma;
- versamento secondario ad embolia polmonare: spesso trascurato, in tal caso il liquido pleurico non presenta nessuna caratteristica specifica e può essere di tipo sia essudatizio che trasudatizio;
- versamento secondario a pleurite tubercolare: è causato da una reazione di ipersensibilità, nello spazio pleurico, alla proteina tubercolare;
- versamento secondario ad infezioni virali o a processi infiammatori: sono di tipo essudatizio. I processi infiammatori danneggiando la parete dei capillari provocano un rapido versamento sia di proteine plasmatiche, che di liquido nella cavità pleurica;
- chilotorace: indica l'accumulo di liquido linfatico di aspetto lattescente perché contiene grassi finemente emulsionati. Il versamento può essere bilaterale anche se è più spesso limitato al cavo pleurico sinistro. Il chilotorace è, nelle maggio parte dei casi, provocato da un trauma del dotto toracico o da un'ostruzione che causa secondariamente rottura dei dotti linfatici maggiori, quest'ultima è causata generalmente da neoplasie del mediastino. Un chilotorace può comparire più o meno precocemente dopo una pneumectomia, o dopo l'insorgenza di neoplasie maligne localizzate a distanza, infatti le metastasi, diffondendosi possono ostruire il dotto linfatico destro o quello toracico;
- emotorace, anche in tal caso la causa principale è rappresentata dal trauma, tuttavia altre cause comprendono la rottura di un vaso

sanguigno o di un aneurisma aortico e la presenza di una neoplasia;

- empiema pleurico, è un processo suppurativo della pleura dovuto all'insediamento di germi (i più ricorrenti sono lo Staphylococcus Aureus, lo Strepotococcus Pneumonia e i microrganismi anaerobi), ai quali segue l'infiltrazione di granulociti neutrofili e la formazione di un essudato purulento che si raccoglie nel cavo pleurico. Si tratta di una pleurite suppurativa con andamento acuto o cronico. L'empiema precoce può essere dovuto a contaminazione batterica del liquido pleurico durante l'intervento o a causa di una fistola bronco o esofago-pleurica, . Clinicamente si manifesta con la comparsa di un rialzo termico, seguito da dolore toracico, tachicardia e dispnea, con riduzione delle escursioni respiratorie e del fremito vocale tattile, tosse purulenta, emoftoe, una ipofonesi ed un'assenza di murmure vescicolare.

Capitolo Terzo

Il catetere da drenaggio toracico

3.1 Obiettivi ed indicazioni

L'introduzione del catetere da drenaggio toracico è una manovra eseguita correntemente, ha lo scopo di assicurare l'evacuazione di materiale che si accumula nella cavità pleurica in seguito ad un processo patologico, un trauma o in conseguenza ad un intervento chirurgico, è un presidio atto a favorire la fuoriuscita di liquidi, secrezioni o gas dalla cavità pleurica, per permettere o favorire la riespansione polmonare.

L'accumulo di aria, sangue ed altri liquidi in tale spazio, sconvolge il normale meccanismo respiratorio, provocando dispnea soggettiva ed interferendo con il normale scambio gassoso.

L'entità delle alterazioni funzionali polmonari e cardiovascolari sono in genere direttamente proporzionali alla quantità della raccolta endopleurica, alla velocità con cui essa si forma ed alle condizioni fisiologiche di base del paziente stesso.

Le alterazioni respiratorie e circolatorie sono infatti l'esito di molteplici fattori quali lo shunt - artero venoso intrapolmonare, la compressione e dislocazione meccanica del mediastino (cuore e grossi vasi), l'aumento della pressione intratoracica e le alterazioni della compliance ventilatoria. Pertanto in tali circostanze il target prefisso dal posizionamento di un drenaggio toracico sarà quello di evacuare eventuali raccolte endopleuriche responsabili delle suddette alterazioni funzionali respiratorie e cardiocircolatorie

Riassumendo gli obiettivi del drenaggio toracico si possono riassumere in:

- rimuovere aria e/o liquidi siero ematici contenuti nello spazio pleurico;

- ristabilire la pressione negativa in cavità pleurica con o senza aspirazione negativa continua;
- rimuovere aria e/o liquidi siero ematici contenuti nello spazio mediastinico, dopo un intervento di cardiochirurgia, necessario soprattutto ad evitare un tamponamento cardiaco;
- evacuare raccolte intraparenchimali.

Le indicazioni all'inserzione del drenaggio toracico vanno ritrovate in tutte quelle condizioni fisiopatologiche descritte nel precedente capitolo ed in particolare riconosciamo come campi di applicazione:

1. le situazioni traumatiche: pneumotorace traumatico, emotorace, emopneumotorace;
2. le complicazioni iatrogene (emo-pneumotorace) da inserzione di catetere venoso centrale, toracentesi, biopsia pleurica, broncoscopia, lavaggio broncoalveolare, ventilazione meccanica;
3. l'evacuazione di raccolte fluide (ematiche, linfatiche, empiematiche, trasudati, essudati);
4. pneumotorace spontaneo, chiuso e a valvola;
5. a seguito di interventi chirurgici che prevedono l'apertura della cavità pleurica.

Talvolta il posizionamento di un drenaggio deve essere eseguito con estrema rapidità, poiché il quadro patologico che lo rende necessario è ingravescente come nel caso di un pneumotorace iperteso.
Per tale motivo si rende necessario da parte del personale infermieristico il riconoscimento precoce di tutti quei segni e sintomi caratteristici di un quadro fisiopatologico in cui è indicato l'inserzione del drenaggio toracico. Di particolare importanza risulta quindi eseguire una corretta valutazione della funzionalità respiratoria attraverso:

- ispezione naso, occhi, bocca, collo, dita e torace;

- palpazione torace e trachea;
- valutazione del fremito vocale tattile (se vi è una riduzione);
- percussione toracica;
- auscultazione del torace con fonendoscopio(riduzione fino a scomparsa del murmure vescicolare);
- misurazione della frequenza, ritmo e profondità degli atti respiratori;
- p.a. e frequenza cardiaca, qualità e profondità del polso;
- osservazione dell'uso dei muscoli accessori, intercostali, retrazione del giugulo, entità e simmetria delle escursioni toraciche, postura, stato della cute;
- utilizzazione del saturimetro;
- esecuzione ed interpretazione di esami ematici, ega, colturali,
- visione ed interpretazione di esami strumentali: Rx , tc
- valutazione di segni e sintomi con particolare attenzione a irrequietezza, dispnea, cianosi, tosse, dolore toracico ingravescente con i movimenti respiratori , alterato stato di coscienza, ipotensione, tachipnea, tachicardia, respiro superficiale, alitamento delle pinne nasali, retrazione degli spazi intercostali, polso paradosso, distensione delle giugulari, presenza di enfisema sottocutaneo, emitorace sporgente o disteso. Nel caso di un paziente sottoposto a ventilazione meccanica controllare l'aumento delle resistenze delle vie aeree e della pressione ventilatoria (ricordiamoci che in tal caso il paziente non è in grado di comunicare).

Il Pneumotorace viene solitamente trattato con drenaggio quando è maggiore del 20% del campo polmonare, oppure in caso sia sintomatico e/o associato a versamento; in caso di pnx inferiore del 20% o asintomatico si propende per il cosiddetto "wait and see".

In quest'ultimo caso è assolutamente necessario (questo rientra nelle responsabilità infermieristiche) insegnare al paziente i segni e sintomi caratteristici del pneumotorace ed a darne immediata comunicazione all'unità operativa che la preso in cura. Egli deve inoltre evitare tutte quelle situazioni

che possono indurre un barotrauma (voli aerei) fino alla completa risoluzione della patologia in atto.
Nei versamenti pleurici le indicazioni saranno invece così differenziate:

- nell'idrotorace solo nel caso in cui la toracentesi "fallisca" o se vi è il rischio di sovrainfenzione;
- nell'emotorace è sempre indicato;
- nel piotorace è sempre indicato dopo toracentesi esplorativa utilizzando possibilmente un catetere a doppio lume;
- nel chilotorace è sempre indicato dopo toracentesi esplorativa.

CONTROINDICAZIONI

Non esistono controindicazioni assolute nel caso che un paziente in distress respiratorio necessiti di tale intervento, tuttavia esistono alcune controindicazioni relative. Le aderenze pleuriche multiple, le bolle sottopleuriche e le cicatrici richiedono attenzione nel paziente stabilizzato. La recidiva di un secondo o terzo pneumotorace in un paziente stabile può costituire un indicazione ad intervenire chirurgicamente. La presenza di un emotorace massivo richiede sempre come primo approccio un adeguato riequilibrio volemico e/o emodinamico indipendentemente dalla tipologia di intervento chirurgico da eseguire Si ritiene anche che drenare il torace senza prima sostituire la massa volemica, favorisca l'ulteriore sanguinamento. Le alterazioni della coagulazione non ancora trattate con fattori della coagulazione sostitutivi, possono costituire una controindicazione relativa.

3.2 Caratteristiche del drenaggio toracico

L'unità di drenaggio toracico è costituita da un catetere di drenaggio toracico unito mediante un raccordo ad un tubo collettore collegato ad un sistema di

evacuazione, dotato di un meccanismo valvolare unidirezionale, connesso il più delle volte ad un sistema di aspirazione. Dalla qualità del drenaggio toracico dipende in larga misura la riespansione polmonare. La portata attraverso il sistema di drenaggio deve essere dunque sufficiente per permettere permanentemente l'evacuazione completa dell'aria e dei liquidi (sangue, linfa, pus, essudato, trasudato) riversate nella cavità pleurica. Esistono vari tipi di drenaggio disponibili in campo sanitario (foto n. 3.1.):

- Semplici tubi di materiale plastico di varie dimensioni e plurifenestrati;
- Trocar o trocar simili tubi plastici mandarinati;
- Set a lume minimo (contenente bisturi n. 11, n.1 ago introduttore 16G, 1 siringa da 10 ml, filo guida, 1 dilatatore 14F, 1 catetere pleurico 12F, 1 valvola d'arresto a quattro vie, 1 connettore maschio);
- A doppio lume.

La scelta del tipo di drenaggio e della sua dimensione è sempre correlata alla indicazione clinica dell'operatore. Tali dispositivi devono comunque possedere dei requisiti fondamentali comuni:

1. ***materiale biocompatibile (in genere silicone o Pvc), ipoallergico e ben tollerato;***
2. ***termosensibilità;***
3. ***indicatore di profondità;***
4. ***sterilità;***
5. ***non traumatizzante e non decubitante;***
6. ***plurifenestratura in sede apicale e periapicale;***
7. ***presenza di stria radiopaca***
8. ***possibilità di raccordo con altri tubi;***
9. ***trasparenza;,***
10. ***eventuale presenza di doppio lume.***

Foto (3.1): Tipologie di drenaggi toracici usati in campo sanitario

Essi devono essere inoltre sufficientemente flessibili ed al tempo stesso rigidi, la misura va da 8 a 40 french, in genere il calibro dai 16 ai 26 french viene utilizzato per i pneumotoraci, mentre per evacuazioni ematiche, linfatiche o sierose si propende per una misura che va dai 28 ai 40 french.
Naturalmente vi è un indicazione anche a seconda dell'età e del peso del paziente:

- da 8 a 12 french neonati e bambini;
- da 16 a 20 french bambini e giovani;
- da 24 a 32 french adulti;

- da 36 a 40 french adulti obesi;

Vi è una diversa indicazione anche in base alla forma in quanto si potrà disporre di trocar diritti e curvi ma indipendentemente da tutto ciò si dovrà sempre rispettare il principio che prevede come: “la portata del sistema di drenaggio dovrà essere sufficiente ad evacuare completamente aria e liquidi dalla cavità pleurica”.

Per rispettare questa condizione ricordiamo come essa sia funzione della depressione **ΔP** (differenza di pressione tra torace e sorgente di depressione), della resistenza **R** e della densità del fluido da drenare **p**, che ci permettono di calcolare matematicamente la portata attraverso l’applicazione della formula :

$$Portata = \sqrt{\frac{\Delta P}{Rp}}$$

SET A LUME MINIMO

Il tubo da drenaggio a lume minimo sono utili soprattutto nei versamenti sierosi o nei casi di Pnx in cui sia possibile prevedere una rapida evoluzione favorevole. Hanno il vantaggio di essere poco traumatici e di non residuare cicatrici antiestetiche dopo la loro rimozione ma tuttavia hanno lo svantaggio di occludersi facilmente a causa del diametro oltre ad andare facilmente incontro a piegamenti e torsioni sul loro asse tali da occluderli meccanicamente compromettendone così la loro funzione.

Solitamente sono costituiti da un ago da inserimento su cui scorre un catetere morbido protetto da una guaina contenitiva sterile il tutto simile ad un piccolo trocar, una volta posizionato il tutto, l’ago da inserimento e la guida vengono rimossi ed il catetere rimasto viene connesso ad un sistema di raccolta con aspirazione o non.

Punti di attenzione fondamentali di tale sistema sono:

1. **Il percorso del catetere**, deve essere tale da impedirne flessioni e torsioni occludenti; eventualmente protetto dalla compressione del tronco, nelle posizioni di allettamento.
2. **Il punto di raccordo del catetere al rubinetto a tre vie**, necessità di attenzione ai movimenti di trazione che possono sfilarlo con estrema facilità (eventualmente si può fissare con cerotto adesivo).
3. **Il raccordo con il tubo di connessione del sistema di raccolta,** anche in tal caso è necessario fissarlo con dei cerotti adesivi.
4. **Il rubinetto** può essere fonte di problemi se dimenticato chiuso o mal posizionato in parziale apertura.
5. **L'eventuale connessione ad un sistema aspirativo,** in questo caso necessitano di un'assistenza più accurata, di cui in seguito parleremo più approfonditamente.

DRENAGGIO A DOPPIO LUME

Tali drenaggi hanno la peculiarità di avere un lume principale del diametro prescelto ed un lume minimo coassiale che percorre tutto il tubo per sfociare al suo estremo terminale. Questo secondo lume emerge dal tubo in prossimità del suo estremo distale con un raccordo per fleboclisi munito di tappo di tenuta.

Il suo impiego è particolarmente indicato ogni qual volta si rendano necessari lavaggi della cavità pleurica ,anche a ciclo continuo, con soluzioni antisettiche e/o antibiotiche.

Tali drenaggi necessitano di una specifica conoscenza in quanto una accidentale deconnessione del tappo di tenuta porterebbe inesorabilmente all'insorgenza di un pneumotorace aperto, complicando ulteriormente le condizioni del paziente in trattamento

3.3 Tecniche di inserzione

La messa a dimora di un drenaggio toracico è una manovra invasiva che nella nostra azienda ospedaliera viene effettuata solamente in sala operatoria, tuttavia esistono altre realtà in cui l'inserzione avviene spesso al letto del paziente, in sala medicazioni o, naturalmente in Pronto Soccorso nei casi urgenti.
La manovra richiede una procedura standardizzata ed un'assistenza qualificata di tutto il personale sanitario ed in particolare con competenza gestionale da parte dell'infermiere, cui rimandiamo al relativo capitolo.
Prima di descrivere però la metodologia operativa risulta più che importante ricordare cosa è necessario avere a disposizione da parte del personale sanitario al fine di velocizzare la manovra riducendo così anche le possibilità di complicanze.

MATERIALE OCCORRENTE

Set da chirurgia per piccoli interventi composto da :

- due telini verdi piegati,
- due serie di sei garze,
- un manico da bisturi,
- un Kocher retto,
- un Klemmer retto,
- una forbice di Mayo curva,
- una pinza chirurgica,
- una pinza atramautica,
- un portaghi,
- una ciotola,
- alcuni tamponi,

a tale set occorre aggiungere:

- trocar della dimensione adeguata,
- raccordi di connessione “a botte” o “a Y”,
- tubi di connessione tra catetere di drenaggio e sistema aspirativo,
- sistema di raccolta,
- anestetico locale (lidocaina al 2%),
- acetone per sgrassare la cute, occorrente per tricotomia, se necessario,
- una siringa da 10 ml con ago 21 gauge,
- guanti sterili,
- disinfettante PVP iodio in soluzione 10%,
- filo chirurgico 3/0
- una arcella,
- cerotto fixomull,
- garze sterili pretagliate ad “Y”,
- lama da bisturi,
- contenitori per rifiuti speciali,

Bisogna inoltre avere a disposizione il carrello delle medicazioni, una maschera d’ossigeno, un broncoaspiratore.
La sede di inserzione del drenaggio toracico è dettata dalla natura del versamento pleurico:

- in caso di pneumotorace la sede di inserzione riguarda il II / III spazio intercostale lungo la linea emiclaveare omolaterale;
- in caso di versamento pleurico liquido ed indipendentemente dalla sua natura la sede consigliata risulterà essere il V / VI spazio intercostale lungo la linea ascellare media posteriormente al margine esterno del muscolo grande pettorale;
- in caso di idropneumotorace la sede sarà bassa, V/VI spazio intercostale lungo l’ascellare media avendo l’accuratezza di introdurre il drenaggio stesso possibilmente sino all’ estremità superiore della cavità pleurica.

Le raccolte saccate necessitano del posizionamento di un tubo di drenaggio direttamente a livello della zona interessata ed a tal fine si consiglia di eseguire la manovra sotto guida TC od ecografia.

La tecnica chirurgica da utilizzare per rendere più sicura la manovra prevede che il tubo di drenaggio venga sempre posizionato facendolo scivolare sul margine superiore della costa inferiore dello spazio intercostale prescelto, in quanto sul lato inferiore di ogni costa sono localizzati i vasi arteriosi, venosi ed i nervi. Rispettando questa semplice e banale regola potremo evitare alcune tra le più frequenti complicanze quali la lesione iatrogena del fascio vascolo nervoso intercostale responsabile nei casi più "sfortunati" di imponenti emotoraci post-operatori.

In linea di massima un solo tubo è sufficiente ad evacuare l'aria e le raccolte liquide, può essere tuttavia necessario posizionarne un secondo nel II spazio intercostale sulla linea emiclaveare per perdite aeree persistenti.

La conoscenza del punto di inserzione è di particolare importanza, soprattutto da parte del personale infermieristico, per predisporre poi il corretto posizionamento del paziente che è quasi sempre disposto supino, semiseduto o in decubito laterale (figura n. 3.1). Il braccio del lato da drenare è in retropulsione ed abduzione con la mano dietro il capo (per la preparazione del paziente, rimandiamo al capitolo relativo alla gestione infermieristica).

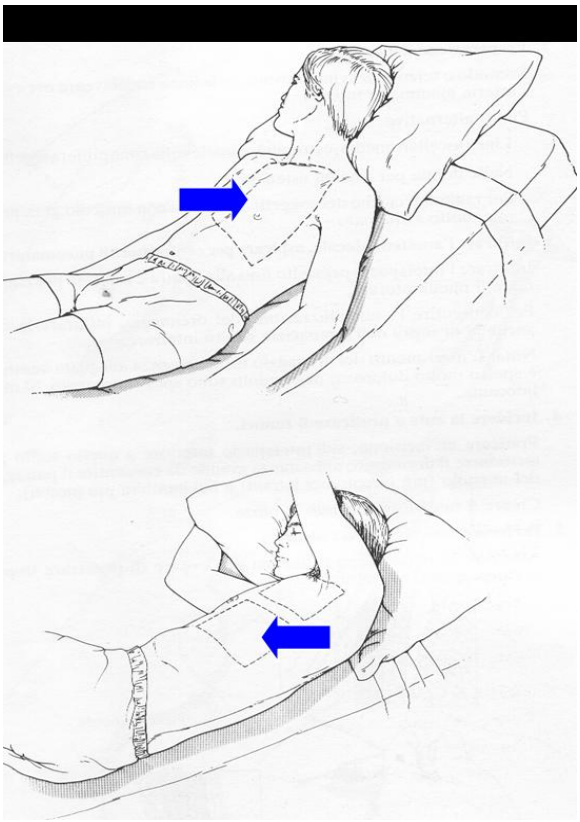


Figura (3.1): Posizionamento del paziente e localizzazione dei punti di inserzione

La prima operazione da eseguire sarà una piccola toracentesi in corrispondenza della sede prescelta per il posizionamento del drenaggio pleurico utilizzando una siringa da 10cc. riempita con soli 8 cc di anestetico locale.

In tal modo sarà possibile con una sola manovra:

- confermare l'esattezza della posizione prescelta
- individuare a priori la natura del versamento attraverso la differente colorazione dell'anestetico a seguito di una lieve aspirazione e scegliere conseguentemente il tubo di drenaggio più adeguato;
- eseguire per via retrograda l'anestesia locale parietale

Solo successivamente si procederà all'incisione cutanea possibilmente leggermente sfalsata rispetto al margine superiore della costa sottostante.

Dopodichè si posizionerà un filo di attesa per la chiusura successiva dell'incisione, ad "U" o a "borsa di tabacco" ed infine si fisserà il tubo con un punto cutaneo alla parete toracica..

La tecnica di posizionamento potrà avvalersi di differenti alternative anche se risulta oramai indiscutibile come il più sicuro sia il metodo con "dissezione minima ed inserzione a cielo aperto". In questo caso dopo l'incisione cutanea con una pinza di Kelly si esegue la dissezione dei piani sottostanti sino a raggiungere la pleura parietale che una volta sfondata ed oltrepassata permetterà di esplorare con la punta di un dito la cavità pleurica per verificare l'assenza di aderenze patologiche ed il reale raggiungimento dello spazio pleurico. A questo punto l'introduzione del drenaggio risulterà facile agevole e scevro da ulteriori complicanze. Tale metodo è indubbiamente indicato:

- in caso di dubbio sulla localizzazione della raccolta,
- in caso di mancanza o scarsa qualità delle radiografie in un paziente con trauma toracico,
- in caso di presenza di enfisema sottocutaneo importante,
- quando l'ago raccoglie con difficoltà aria o sangue facendo ritenere di aver punto il polmone espanso adesso alla parete.

Una volta inserito il tubo di drenaggio verrà immediatamente connesso all'unità di drenaggio tramite un raccordo zigrinato per assicurarne la tenuta in situ, occorre verificare la tenuta cutanea prima di effettuare la medicazione, si esegue poi una radiografia del torace per verificare il corretto posizionamento del tubo.

3.4 Complicanze del drenaggio toracico

Le maggiori complicanze potenzialmente successive al posizionamento del drenaggio pleurico sono rappresentate da:

- malposizionamento del drenaggio;
- sanguinamento endopleurico;
- lesioni degli organi endotoracici;
- lesione iatrogena di un nervo intercostale;
- sovra-infenzione del cavo pleurico;
- mancato funzionamento del sistema per occlusione (coaguli, fibrina, ecc.);
- edema polmonare omolaterale da riespansione.

E' comune l'infezione locale nel punto di inserzione che può rispecchiare l'esecuzione spesso frettolosa di questa manovra in urgenza. L'empiema è raro poiché il drenaggio toracico resta sempre un utile mezzo di trattamento; esso tende a verificarsi nei pazienti con versamenti saccati, ed in quelli non adeguatamente drenati. L'ematoma locale può talora svilupparsi nel punto di inserzione ma si può evitare ponendo attenzione durante la dissezione. Anche le arterie e le vene intercostali possono essere lesionate durante la manovra, tale rischio è ridotto al minimo se la dissezione viene condotta solo fino alla fascia muscolare e se il drenaggio viene posto correttamente appena sopra la costa. Il drenaggio stesso può essere sufficiente a tamponare il sanguinamento, tuttavia se esso risulta insufficiente bisogna allargare l'incisione per reperire e legare i vasi sanguinanti. Il posizionamento anteriore effettuato sulla linea mediana può provocare il sanguinamento della mammaria interna che, notoriamente, è difficile da controllare e può necessitare di una toracotomia. Durante l'inserzione possono verificarsi facilmente danni del parenchima polmonare o dei vasi intrapolmonari, tale lesione è frequente se si usa le

tecnica di inserzione a tre quarti, attualmente in gran parte abbandonata a favore della dissezione minima a cielo aperto.

Il rispetto dell'anatomia, facendo attenzione a quanto sia esattamente risalito il diaframma (specie se l'addome è pieno di sangue) può ridurre possibili lesioni agli organi intraddominali e al diaframma stesso.

L'edema da riespansione è una rara, ma potenziale e fatale complicazione, di solito omolaterale, esso si verifica quando il collasso polmonare è durato per più di 72 ore o se sono state rimosse grandi quantità di liquido dalla cavità pleurica troppo velocemente.

Il trattamento prevede l'ossigenazione e, se indicata la ventilazione a pressione positiva; i pazienti con ipotensione vengono trattati con rimpiazzo volemico e terapia inotropa.

Per evitare tale criticità l'infermiere deve effettuare un'evacuazione lenta, possibilmente a tappe, delle vaste raccolte di aria o liquidi (specie se presenti da diversi giorni) evitando ove possibile di applicare l'aspirazione.

I problemi meccanici possono dar luogo a fughe d'aria con mancata riespansione o drenaggio non adeguato; anche la presenza di ostruzioni o inginocchiamenti del drenaggio possono esitare in varie complicanze quali il pneumotorace iperteso (di cui parleremo più dettagliamene nei prossimi capitoli).

Se il drenaggio è parzialmente fuoriuscito o intasato può verificarsi un enfisema sottocutaneo.

In una situazione d'urgenza il drenaggio può essere stato inserito nel sottocute, l'errore in questo caso può non essere subito evidente al medico; infatti se esso disseca posteriormente, anche una lastra post-inserzione può erroneamente confermare il corretto posizionamento.

La conoscenza delle maggiori complicanze successive ad un'inserzione di drenaggio toracico ed il riconoscimento delle manifestazioni cliniche nel paziente, è fondamentale all'infermiere per impostare un corretto piano di assistenza e per affrontare le possibili situazioni di emergenza che potrebbero insorgere, soprattutto nel periodo postoperatorio.

Capitolo Quarto

Caratteristiche tecniche dei sistemi di raccolta

La conoscenza delle caratteristiche tecniche dei presidi con cui quotidianamente l'infermiere esercita la propria professione è necessaria per la formazione individuale, oltre, ad essere indispensabile per una corretta e competente assistenza al paziente. Il saper intervenire ed il saper affrontare situazioni di emergenza, spesso imprevedibili e complesse, matura non solo dall'esperienza, ma anche da una conoscenza di tipo tecnico del presidio in uso.

In questo capitolo vi è l'intento di fornire informazioni sulle principali caratteristiche dei sistemi di raccolta del drenaggio toracico, e sui loro principi di funzionamento, allo scopo di fare chiarezza sulla fisiologia e sulla meccanica di tale sistema, rendendo così più accessibile all'infermiere professionale una gestione che a prima vista, può apparire complessa.

Le tipologie dei drenaggi utilizzati in Chirurgia Toracica sono di tipo evacuativo chiuso e possono essere distinte in semplici, con valvola unidirezionale o in bidirezionali compensati.

Il drenaggio toracico, una volta inserito deve essere collegato ad un sistema di raccolta che permetta l'evacuazione di aria o liquidi dal cavo pleurico.

Il suo requisito fondamentale deve essere l'**unidirezionalità** allo scopo di impedire ogni rientro intempestivo di gas o fluidi.

Nelle varie tipologie di sistemi di drenaggio chiuso giocano un ruolo fondamentale tre elementi: la gravità, la pressione positiva e l'aspirazione.

La forza di gravità causa il passaggio di aria e liquidi da un livello maggiore di pressione ad uno inferiore, diventa perciò fondamentale porre il drenaggio sempre in una posizione più bassa del torace del paziente, anche perché la risalita dei fluidi drenati, potrebbe provocare l'insorgenza di infezioni.

La pressione positiva creatasi nel cavo pleurico a causa della presenza patologica di aria o fluidi (> 762 mmHg), viene direzionata verso una zona di bassa pressione (761 mmHg).
L'aggiunta di un sistema di aspirazione assicura infine un'evacuazione di gas e fluidi sicuramente più rapida ed efficace.
Le categorie delle unità di raccolta vengono usualmente suddivise in **"una bottiglia"**, **"due bottiglie"**o **"tre bottiglie"** facendo riferimento al sistema inventato da Bulau nell'Ottocento, che per primo scoprì la presenza di una pressione negativa all'interno del cavo pleurico e comprese l'importanza di non creare un contatto tra questa e la pressione atmosferica.
Oggi le bottiglie in vetro non vengono più utilizzate, al loro posto vi è l'impiego di un sistema compatto chiamato comunemente **"Pleur-evac"**, dal nome commerciale della prima casa produttrice che lo distribuì, tuttavia il principio di funzionamento è lo stesso delle bottiglie di Bulau.
Un discorso a parte va fatto per la **"valvola di Heimlich"**e per i drenaggi da **pneumonectomia.**

4.1 Sistema di drenaggio ad una bottiglia

Nel sistema ad "una bottiglia", definito anche "a caduta", il drenaggio toracico viene connesso tramite una spina di raccordo ad un tubo di caduta che termina in un vaso sterile contenente acqua bidistillata sempre sterile; il tappo che chiude ermeticamente il vaso è munito di due tubi rigidi (vedi figura n. 4.1):

- uno lungo collegato ad un' estremità al drenaggio endopleurico, mentre la parte distale sarà immersa in circa **due cm** nel liquido posto in fondo al vaso. L'acqua assicura una chiusura che si oppone all'ulteriore entrata di aria nel torace

- uno corto che assicura la comunicazione con l'ambiente esterno permettendo così la fuoriuscita di aria evacuata dal cavo pleurico e raccolta nel bottiglione stesso.

Il pescaggio, crea così un meccanismo evacuativo unidirezionale chiamato **valvola ad acqua** fondamentale per la rimozione di aria e fluidi in tutti i sistemi di drenaggio toracico impiegati.

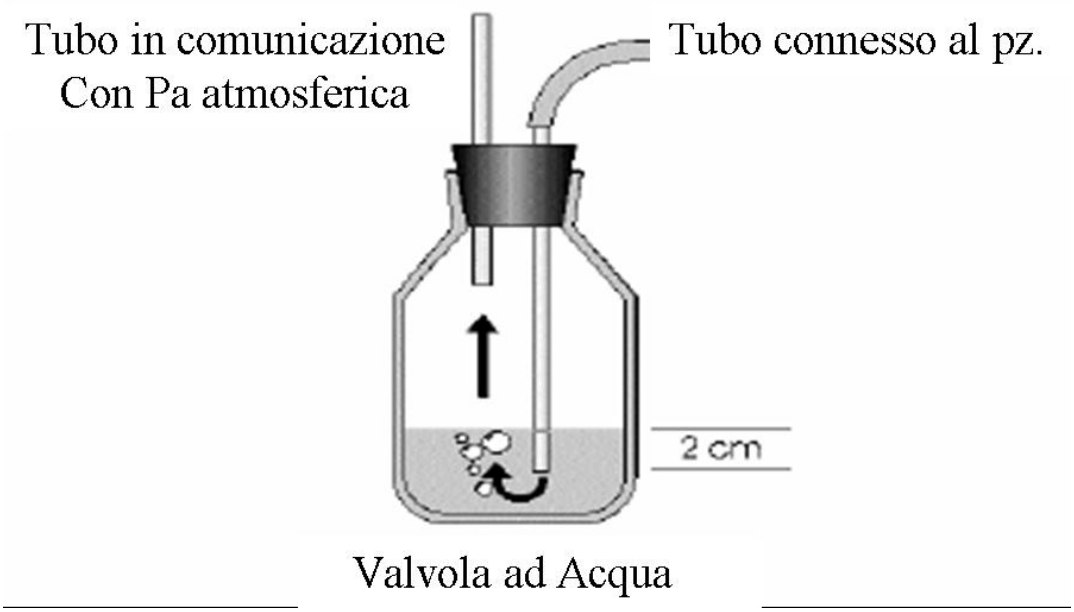


Figura (4.1): Sistema ad una bottiglia

Tale sistema risponde a tre finalità:

1. permettere l'unidirezionalità del percorso delle emissioni aeree e fluide, dal cavo toracico verso l'esterno e non viceversa;
2. permettere di visualizzare eventuali perdite aeree;
3. ristabilire una differenza di pressione tra la cavità toracica e l'ambiente esterno;

Il sistema funziona nel modo seguente: durante l'espirazione quando la pressione pleurica diviene positiva , anche la pressione nel tubo immerso lo

diventa, se la pressione all'interno di questo tubo è superiore all'altezza della parte immersa nel tubo, l'aria o il liquido penetrano nel vaso. Durante l'inspirazione, quando la pressione pleurica è negativa, il liquido risale in piccola parte nel tubo immerso, senza che si verifichi il rientro di aria; l'entità di tale risalita indica la depressione inspiratoria endotoracica, in particolar modo se il tubo è munito di una scala graduata e tarata in cm, esso diventa un manometro in grado di misurare la pressione intrapleurica.

Queste variazioni delle pressioni durante gli atti respiratori sono responsabili delle fluttuazioni di 5-10 cm della colonna della valvola ad acqua, note con il nome di **"effetto marea",** infatti quest'ultime testimoniano il buon funzionamento del drenaggio e la pervietà del tubo; tali variazioni, è importante ricordare, possono essere aumentate se il paziente è sottoposto a ventilazione meccanica.

La colonna d'acqua raggiunge il suo livello più elevato con la tosse del paziente, che crea un improvviso calo della pressione positiva, con gorgogliamento della valvola ad acqua, e la formazione di un'alta pressione negativa durante l'inspirazione.

La scomparsa delle oscillazioni indica generalmente un'ostruzione del drenaggio da coaguli o tappi di fibrina, oppure più semplicemente che il drenaggio è rimasto in sede il tempo necessario alla riespansione completa del polmone.

Naturalmente le due situazioni saranno distinguibili in base alla sintomatologia del paziente e confermate da una valutazione radiologica del torace.

Un aumento delle oscillazioni respiratorie potrà indicare inoltre, in un paziente non intubato, un incremento dello sforzo inspiratorio dovuto ad un' ostruzione delle vie aeree, la cui corrispondenza clinica sarà da ricercare nell'atelettasia polmonare.

Un gorgoglio perdurante sia durante l'inspirazione che l'espirazione presuppone una fuga d'aria nei raccordi o sul tubo collettore, in questo caso la formazione di bolle persisterà anche a tubo clampato, tuttavia se ciò non accadesse si dovrebbe sempre sospettare una lesione di continuo pleuro -

polmonare. Più frequentemente però la causa sarà da ricercare in una parziale fuoriuscita del tubo di drenaggio dalla cavità pleurica.
Una particolare attenzione va posta alla lunghezza dei tubi collettori, dovrà essere tale da non formare anse troppo lunghe e facilmente inginocchiabili.

Analogamente, è necessario mantenere l'immersione del raccordo nella valvola ad acqua ad un livello di due/tre centimetri: se sarà poco immerso, in caso il vaso venga inclinato durante gli spostamenti, c'è il rischio di rientri d'aria; se sarà troppo immerso si verrà ad aggiungere una contropressione idrostatica, che ostacolerà lo svuotamento del cavo pleurico.
In questo ultimo caso, anche un aumento dell'entità della raccolta farà perdere al drenaggio parte della sua efficacia.
Il drenaggio dovrà essere sempre posto **a terra, sotto il livello del torace (almeno 40 cm),** ai piedi del letto, in quanto la forza di gravità contribuisce in gran parte a drenare adeguatamente lo spazio pleurico.

4.2 Sistema di drenaggio a due bottiglie

Il sistema a due bottiglie è sempre provvisto di una camera a valvola ad acqua, integrato da un vaso di raccolta del liquido; il funzionamento è simile al precedente, tuttavia in questo caso il sistema valvolare non sarà influenzato dal liquido drenato (figura n. 4.2).

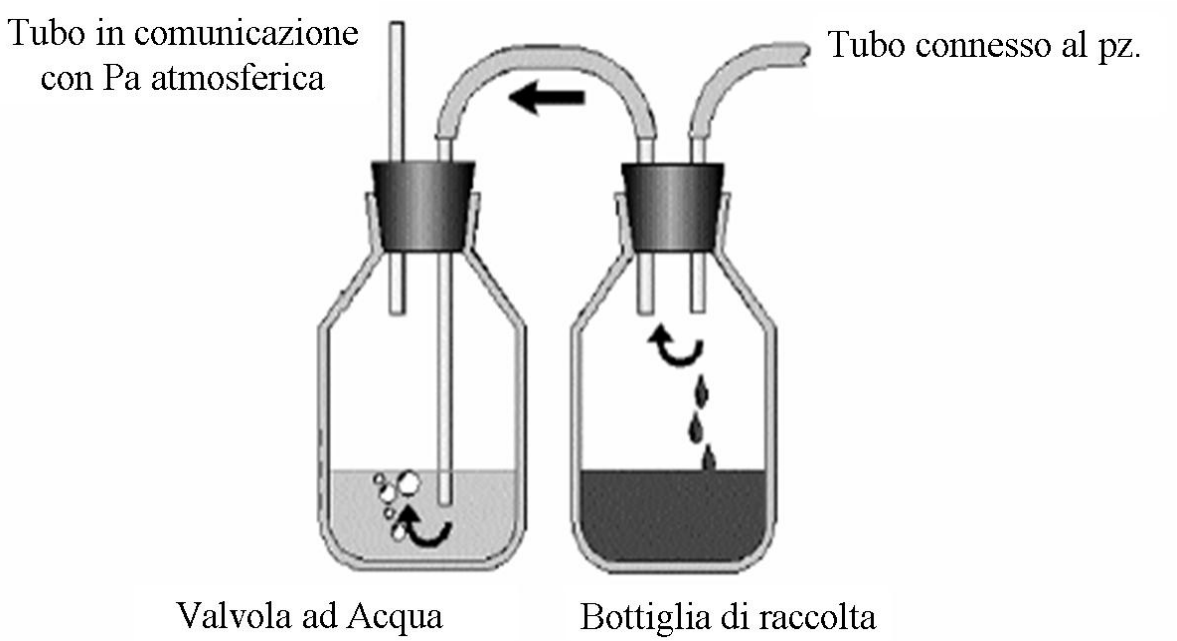


Figura (4.2): sistema a due bottiglie

Il suo utilizzo viene indicato soprattutto nel drenaggio di versamenti cospicui; i maggiori inconvenienti sono rappresentati però dall' ingombro (poco agevole per la deambulazione del paziente), e dalla presenza di un grande spazio morto.

Si potrebbe infatti, verificare una fuga gassosa di ritorno durante l'inspirazione, l'aria cioè potrebbe entrare nel drenaggio dal primo recipiente se si ha una accidentale deconnessione dei tubi in qualsiasi punto o se si ha un importante aumento della pressione negativa intrapleurica. Lo spazio morto così realizzato può dar luogo ad un effetto di chiusura ad aria alterando così l'efficacia del drenaggio.

Il vaso interposto tra la valvola ad acqua ed il paziente deve essere naturalmente trasparente e munito di una scala graduata in ml o cc per il monitoraggio quantitativo e qualitativo del liquido drenato.

Attualmente tale sistema viene sostituito da un unico contenitore in plastica, assai più pratico e maneggevole delle bottiglie in vetro, suddiviso al suo interno in due vasi, uno per la raccolta, ed uno per la valvola ad acqua.

4.3 Sistema di drenaggio a tre bottiglie

Il sistema a tre bottiglie viene utilizzato quando si rende necessaria l'applicazione, al sistema di drenaggio, di un'aspirazione per l'evacuazione di copiose perdite aeree, come ad esempio in caso di interventi chirurgici importanti o estesi traumi toracici.

Il sistema è del tutto simile a quello a due bottiglie, con l'aggiunta di una terza bottiglia che permette di controllare l'entità dell'aspirazione applicata.

I liquidi drenati nella cavità pleurica fluiscono direttamente nella camera di raccolta , l'aria passa quindi nella seconda bottiglia con la valvola ad acqua dove forma le bolle, in seguito, grazie al collegamento in serie tra il secondo ed il terzo vaso, giunge nella terza bottiglia ove viene evacuata attraverso il sistema di aspirazione (figura n. 4.3).

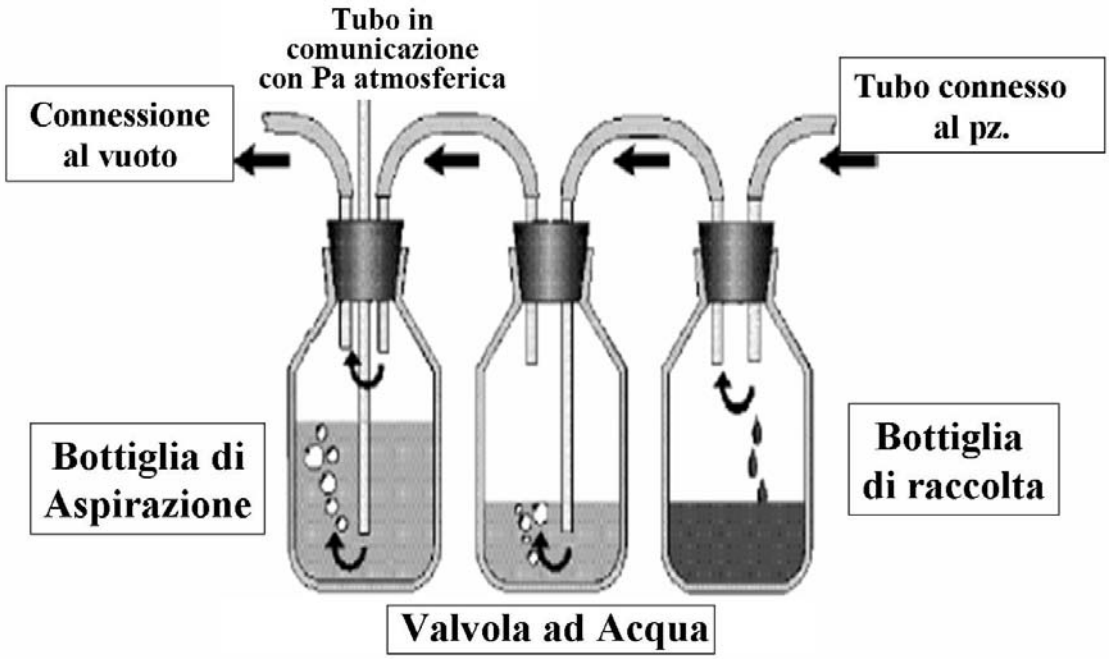


Figura (4.3): sistema a tre bottiglie

La terza bottiglia aggiunta al sistema di drenaggio limita la pressione negativa trasmessa al torace del paziente.

Essa è formata da:

1. un tubo di controllo, graduato, aperto all'aria atmosferica, passante per il tappo della bottiglia e immerso in acqua sterile ad una profondità di circa 20 cm;
2. un tubo più corto collegato alla bottiglia con la valvola ad acqua;
3. un tubo che collega la terza bottiglia alla fonte di aspirazione.

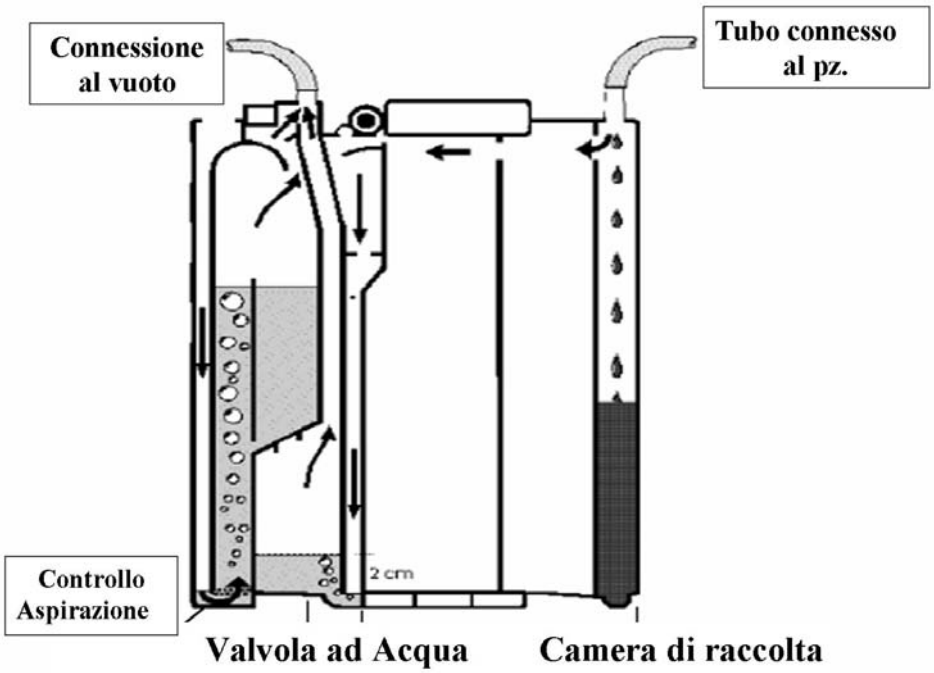
Un'accurata regolazione dell'aspirazione si rende necessaria allo scopo di evitare danni al paziente, un livello aspirante elevato potrebbe causare la formazione di ematomi nel punto di inserzione del catetere o l'invaginazione dei tessuti nelle fenestrature del tubo di drenaggio.
Nel sistema a tre bottiglie il livello massimo di aspirazione applicato al torace del paziente corrisponde alla profondità di immersione del tubo, se quest'ultimo sarà immerso per 20 cm, il livello di aspirazione corrisponderà a – 20 cm di acqua.
Il tubo centrale immerso nell'acqua permette, perciò, la regolazione della sorgente di aspirazione applicata alla cavità pleurica del paziente; se la pressione applicata è superiore alla profondità di immersione del tubo, l'aria esterna entrerà nella terza bottiglia formando delle bolle nel liquido ed equilibrando la pressione nel vaso.
Tuttavia la portata d'aria esterna che passa per il tubo immerso, può essere inferiore alla portata della pompa aspirante ed essere insufficiente ad equilibrare la depressione al livello prescelto, la depressione in tal modo non sarà più sotto controllo.
Tale condizione potrà essere dovuta o ad un'inadeguata e ridotta forza aspirante dall'attacco alla parete; oppure ad una riduzione del livello di acqua conseguente ad un'evaporazione della stessa.
Il gorgogliamento dovuto al passaggio di grosse bolle, porta inesorabilmente nel tempo ad una evaporazione dell'acqua nella terza camera, con diminuzione della pressione negativa applicata al sistema.
Durante l'assistenza sarà perciò necessario controllare che la formazione delle bolle sia lenta e regolare, che il livello di immersione del tubo nella

terza camera corrisponda all'aspirazione prescritta e che il livello dell'acqua sia quello prescritto.
In caso si voglia aumentare la depressione desiderata bisognerà aumentare l'immersione del tubo nel liquido, mantenendo una formazione di bolle minima, la cui presenza testimonierà il buon funzionamento del sistema aspirante. L'assenza di gorgogliamento nella terza bottiglia starà a significare che non è stata raggiunta la pressione prevista.
Al contrario se il gorgoglìo non si attenuerà, con la deconnessione, è possibile che qualche tubo sia occluso.
Va precisato che la pressione nel vaso di raccolta è diversa dalla pressione della camera ad acqua e di controllo dell'aspirazione.
Durante la normale aspirazione le oscillazioni della camera ad acqua saranno quasi impercettibili e la depressione pleurica sarà uguale alla depressione prefissata (- 20 cm di acqua) meno i due cm del tubo immerso nella valvola ad acqua.

4.4 Sistemi di drenaggio compatti

Attualmente il sistema delle tre bottiglie, viene sostituito da un dispositivo monouso sterile denominato anche "Pleur-Evac", che ha il vantaggio di essere meno ingombrante, monouso, (non necessita di svuotamento della raccolta), infrangibile, compatto, leggero, di facile funzionamento e spostamento.
Tale presidio, può essere posizionato a terra o sospeso al letto del paziente, consentendo la misurazione precisa dei volumi raccolti senza richiedere manutenzioni durante il drenaggio; è inoltre dotato di doppia protezione nei confronti delle alte pressioni positive e negative. Il primo dispositivo a tre camere compatto monouso fu introdotto per la prima volta nel 1967, si presentava con un quadro di controllo chiaro ed intuitivo, in cui veniva riproposto sempre il sistema a tre bottiglie di Bulau. Le camere di tale dispositivo corrispondono rispettivamente alle tre bottiglie del sistema tradizionale inclusa una camera di raccolta graduata che consente di misurare i

volumi drenati con maggior precisione, una seconda camera con valvola ad acqua o meccanica, ed una camera ad aspirazione controllata tramite un dispositivo di controllo ad acqua o meccanico (figura n. 4.4).



La camera di raccolta permette una facile e corretta lettura dei fluidi drenati: l'infermiere può registrarne le variazioni giornaliere con una linea inserita in un grafico in cui viene indicato l'orario della rilevazione: in tal modo qualsiasi operatore è in grado di valutare in tempo reale i liquidi evacuati dal torace del paziente durante la degenza post-operatoria.

La camera con la valvola ad acqua è collegata alla camera di raccolta e provvede alla unidirezionalità del sistema; nei sistemi compatti tipo "Pleur-Evac" è formata da un tubo ad "U" asimmetrico in cui il braccio stretto corrisponde al tubo immerso nei due cm di acqua del tradizionale sistema a bottiglie multiple, mentre il braccio più largo funziona come reservoir di acqua (l'acqua nei sistemi odierni è tinta di blu per poter individuare meglio le fluttuazioni e il livello).

Il Pleur-Evac costituisce anche uno strumento diagnostico: il tubo stretto è calibrato e come un manometro ad acqua permette di misurare le variazioni della pressione endopleurica durante gli atti respiratori. Le unità di drenaggio sono munite di un sistema di protezione contro le alte pressioni negative, essendo dotate di una "valvola anti-sifone" che protegge la camera ad acqua nel caso di spremitura o mungitura dei tubi evitando i reflussi nella camera di raccolta, essa consiste in un galleggiante posto all'estremità superiore della seconda camera.

Accanto a questa valvola nei moderni sistemi è presente un ulteriore sistema di sicurezza: la valvola manuale per l'alta pressione negativa che consente l'evacuazione della negatività attraverso una temporanea apertura all'aria atmosferica.

La camera di controllo dell'aspirazione, corrisponde alla terza bottiglia di Bulau, tuttavia esistono due diversi sistemi di controllo nei moderni drenaggi compatti rispettivamente ad "acqua" e a "secco" (foto n. 4.1- 4.2).

Foto (4.1)

Sistema con controllo della aspirazione Ad Acqua

Foto (4.2)

Sistema con controllo della aspirazione A Secco

Nel sistema di controllo ad acqua la pressione di aspirazione è creata dall'altezza della colonna ad acqua, in genere regolata, come indicato prima, sui 20 cm di H2O.

La terza camera, proprio come la seconda, ha la forma di un tubo ad "U", in cui il braccio più stretto è in collegamento con l'aria atmosferica mentre il braccio più largo contiene la colonna di acqua.

Ricordiamo che la pressione totale negativa trasmessa al paziente è determinata dall'altezza della colonna di acqua in questa camera e non dal livello di aspirazione a muro.

Nel sistema compatto cosiddetto "a secco" il controllo dell'aspirazione viene imposto meccanicamente: la terza camera viene sostituita da un manometro collegato ad un regolatore di aspirazione negativa fissato al "Pleur-Evac" e ruotando la manopola del regolatore di aspirazione si modifica la depressione applicata al sistema.

Il controllo di perdite aeree viene effettuato sempre nella seconda camera monitorando l'andamento delle fluttuazioni, mentre il corretto funzionamento dell'aspirazione viene effettuato osservando la presenza di uno stantuffo in un riquadro dedicato. La presenza dello stantuffo indica che il sistema aspirante sta funzionando.
L'unità di drenaggio "a secco" presenta non pochi vantaggi, nei confronti di altri sistemi:

- permette una pressione di aspirazione maggiore, fino a 40 cm di acqua, ed è quindi particolarmente indicata per tutti quei pazienti che necessitano di drenare una importante quantità di aria intrapleurica;
- è estremamente precisa nell'impostazione della pressione, non risentendo di variabili come l'evaporazione della colonna di acqua, e di conseguenza richiede un minor intervento operativo di tipo infermieristico;
- è silenziosa, mancando il gorgoglio della terza camera, si migliora la qualità di degenza del paziente, se cosciente. Tuttavia la silenziosità impone un controllo più accurato da parte del personale infermieristico.

Entrambe i drenaggi sia "a secco" che "ad acqua", se non collegati ad un sistema di aspirazione, ma semplicemente alla pressione atmosferica, funzionano come i sistemi a tre bottiglie: in tal caso si possono osservare le oscillazioni del livello dell'acqua nella seconda camera durante i movimenti respiratori e la pressione endopleurica risulta in tal caso uguale alla differenza di livello di acqua nei due bracci della valvola ad acqua.
Esistono anche dei sistemi chiamati "a quattro vasi" in cui vi è una quarta bottiglia in cui vi è un tubo più lungo collegato alla camera di raccolta immerso nell'acqua ed un tubo più corto aperto alla pressione ambiente. Il vaso aggiuntivo è una valvola di sicurezza ha la funzione di ventilare il sistema e ridurre la pressione positiva (proprio come la valvola per l'alta negatività dei sistemi di sicurezza). La colonna immersa nella quarta bottiglia

funge da manometro che misura con precisione la pressione negativa applicata al paziente in ogni momento.

4.5 Sistemi di drenaggio per pneumonectomia

Esistono dei sistemi di drenaggio indicati in caso di intervento di pneumonectomia.
In tale intervento viene rimosso l'intero polmone e nella cavità svuotata non sarà necessario drenare aria, come nei normali interventi di lobectomia, in quanto viene chiuso il bronco principale.
Nel tempo la cavità si organizzerà fisiologicamente attraverso: un minimo spostamento del mediastino, l'innalzamento del diaframma, l'avvicinamento degli spazi intercostali e l'espansione del polmone controlaterale.
Parte della cavità polmonare residua verrà, inoltre, occupata da siero che depositandosi porterà alla formazione di tessuto fibroso.
L'importanza dell'intervento impone il posizionamento di un drenaggio nel post-opertatorio, necessario, in parte, all'evacuazione delle secrezioni prodotte e, in parte, al monitoraggio del paziente al fine di rilevare l'insorgenza di un'eventuale emorragia o di una raccolta purulenta, senza dimenticare la corretta stabilizzazione del mediastino, che se non guidato, può sbandierare con gravi ripercussioni emodinamiche.
Si usa perciò in tale situazione **il sistema di drenaggio pleurico compatto ad acqua per pneumonectomia**, necessario quindi ad evacuare eventuali secrezioni e nello stesso tempo a ridurre al minimo l'ingresso di aria nel cavo pleurico drenato.

E' un drenaggio a caduta, ed è importante ricordare che non si deve mai porre in aspirazione in quanto ciò causerebbe uno sbandieramento del mediastino lungo la forza di aspirazione, con inginocchiamento delle cave ed arresto cardiaco in sistole.

Tale sistema, naturalmente sprovvisto di camera di aspirazione, è formato da due camere ad acqua che consentono il controllo delle variazioni di pressione nella cavità residua durante gli atti respiratori, più una terza camera di raccolta.

I due vasi ad acqua costituiscono due valvole di compensazione inspiratoria ed espiratoria. Nella camera ad acqua con valvola espiratoria (a pressione positiva) vi è un tubo aperto alla pressione atmosferica che non deve pescare nel liquido ed un tubo immerso in due cm d'acqua che permette l'emissione di aria dal cavo pleurico quando viene creata una pressione positiva superiore a due cm di acqua.

Nella camera ad acqua con valvola inspiratoria (a pressione negativa) è presente un tubo non pescante connesso alla camera a valvola espirativa ed un tubo pescante che deve essere immerso per tredici cm nell'acqua ed in collegamento con l'aria atmosferica, questo permette l'ingresso di aria in cavo pleurico solo quando la forza aspirativa sviluppata nell'inspirazione sia superiore a -13 cm di acqua.

Le altezze di immersione dei due tubi nelle due camere di controllo consentono quindi di determinare i limiti nei quali si vogliono far variare le pressioni intratoraciche: 2 cm di acqua in espirazione e -13 cm di acqua in inspirazione; durante gli atti inspiratori ed espiratori si realizzeranno, all'interno delle camere ad acqua, delle oscillazioni sincrone con la respirazione del paziente.

Con tale sistema si mantiene una pressione costante durante l'atto inspiratorio nella cavità pleurica, necessaria a mantenere la fissità del mediastino e ad evitarne lo sbandieramento.

4.6 La Valvola di Heimlich

La valvola di Heimlich è un dispositivo tecnico unidirezionale che è in grado di sostituire in alcuni casi la funzione della valvola ad acqua del sistema a caduta.

Viene indicata soprattutto nei trasporti di pazienti con pneumotorace senza raccolte pleuriche concomitanti o nella gestione domiciliare: in questi casi la valvola antireflusso viene raccordata al drenaggio toracico nella sua estremità cefalica e può essere lasciata libera alla pressione atmosferica alla sua estremità podalica, oppure connessa ad un sacchetto di raccolta se sussiste l'eventuale possibilità di emissione di secrezioni.

Esistono diverse tipologie di queste valvole, costituite da un cilindro trasparente in cui si alloggia un becco di flauto di caucciù che accollandosi si oppone al flusso aereo in inspirazione e viceversa si apre in espirazione.

La valvola di Heimlich viene comunque considerata come un presidio medico temporaneo aggiuntivo e non sostitutivo della normale valvola ad acqua la quale, oltre ad assicurare maggiori vantaggi in termini di sicurezza, realizza la normale escursione pressoria respiratoria. Nella sua gestione occorre porre particolare attenzione al corretto posizionamento ed accollamento delle membrane di caucciù (per maggiori approfondimenti rimandiamo al prossimo capitolo).

Foto (4.2): la valvola di Heimlich

Capitolo Quinto

Gestione infermieristica dei drenaggi pleurici

L'attuale figura infermieristica, così come è ora inquadrata dal moderno sistema sanitario, implica una serie di competenze e conoscenze tecniche, relazionali ed educative, necessarie a svolgere un'assistenza di natura "preventiva, curativa, palliativa e riabilitativa", così come descritto nel D.M. 739/94 art. 1 comma 2.

Partendo da tali presupposti, giungiamo al cuore di questa tesi con l'intenzione di fornire all'infermiere professionale competente una guida attendibile nel "nursing" del paziente portatore di drenaggio toracico.

La complessità tecnica di tale assistenza spesso scoraggia lo stesso operatore nella comprensione del presidio, soprattutto se l'infermiere in questione è inesperto e incapace di attuare al meglio una gestione che preveda l'accertamento, la pianificazione e la valutazione di un paziente spesso critico e non collaborante.

La capacità di identificare attuali o potenziali complicanze e di saper intervenire permette, insieme ad una continua revisione delle proprie conoscenze, la crescita della figura infermieristica.

Nel presente capitolo tratteremo in modo approfondito tutti i punti per una corretta gestione infermieristica dei drenaggi pleurici, cercando di dare ampio spazio agli argomenti risultati più problematici da un'indagine svolta fra professionisti.

5.1 Approccio e valutazione del paziente

L'infermiere ha il dovere professionale e sociale di assistere il paziente su basi razionali, rispettando le sue necessità e i suoi bisogni fondamentali.
Un corretta gestione del drenaggio toracico prevede "in primis" una corretta valutazione del paziente e della sua risposta agli interventi infermieristici erogati e alla terapia standard.
L'assistenza si sviluppa attraverso cinque punti principali, meglio identificatbili in: preparazione dell'unità di degenza, monitoraggio dei parametri vitali e dell'attività respiratoria, educazione, controllo del dolore, posizionamento e mobilizzazione.
La preparazione di un'appropriata **unità di degenza** del paziente è di totale competenza infermieristica ed è tra i primi obiettivi da realizzare.
Prima del rientro in camera è necessario assicurarsi del corretto funzionamento della sorgente di ossigeno e della presa a vuoto per l'aspirazione. Accanto al paziente si dovrà predisporre una pinza di Klemmer, in caso di clampaggio urgente, un pacco di garze grasse, un pacco di garze sterili, un cerotto tipo "fixomull", un incentivatore della ventilazione e nei casi previsti un saturimetro (foto n. 5.1 e 5.2.).

La valutazione dell'attività respiratoria e dei parametri vitali deve essere effettuata ad intervalli stabiliti, in particolar modo nell'immediato post-operatorio (ogni mezz'ora per le prime quattro ore e poi ogni due ore) e nei pazienti ricoverati in unità critiche sottoposti a ventilazione meccanica (ogni due ore).

E' necessario effettuare:

- ispezione di naso, occhi, bocca, collo, letto ungueale, e torace;
- palpazione della trachea e del torace;
- valutazione del fremito vocale tattile

- percussione toracica;
- auscultazione del soffio bronchiale e del murmure vescicolare (potrebbe essere ridotto o assente in relazione allo stato di espansione del polmone residuo);
- misurazione della frequenza, ritmo e profondità degli atti respiratori;
- misurazione della fc, pa, saturazione e auscultazione dei toni cardiaci;
- osservazione dell'uso dei muscoli accessori, asimmetrie toraciche, retrazione del giugulo, deviazione tracheale, inturgidimento delle giugulari, stato della cute;
- monitoraggio delle pressioni polmonari in caso di ventilazione meccanica;
- emogasanalisi, esami ematici, prove funzionali della ventilazione, esami colturali del liquido drenato e dell'espettorato;
- esami strumentali come Rx e TC.

Nei pazienti portatori di drenaggi mediastinici occorre valutare gli eventuali segni e sintomi di un tamponamento cardiaco: tachicardia, ipotensione, incremento della pressione venosa centrale, dilatazione delle giugulari, calo del tono cardiaco.

Informare ed **educare** il paziente sulla finalità e funzionalità del drenaggio toracico rientra tra i compiti fondamentali dell'assistenza, in questo contesto la collaborazione è utile per richiamare l'attenzione del personale addetto in caso di malfunzionamento.

Il coinvolgimento attivo, la collaborazione ed il sostegno psicologico del paziente, diventano perciò i punti cardine del piano di cura che si andrà a realizzare.

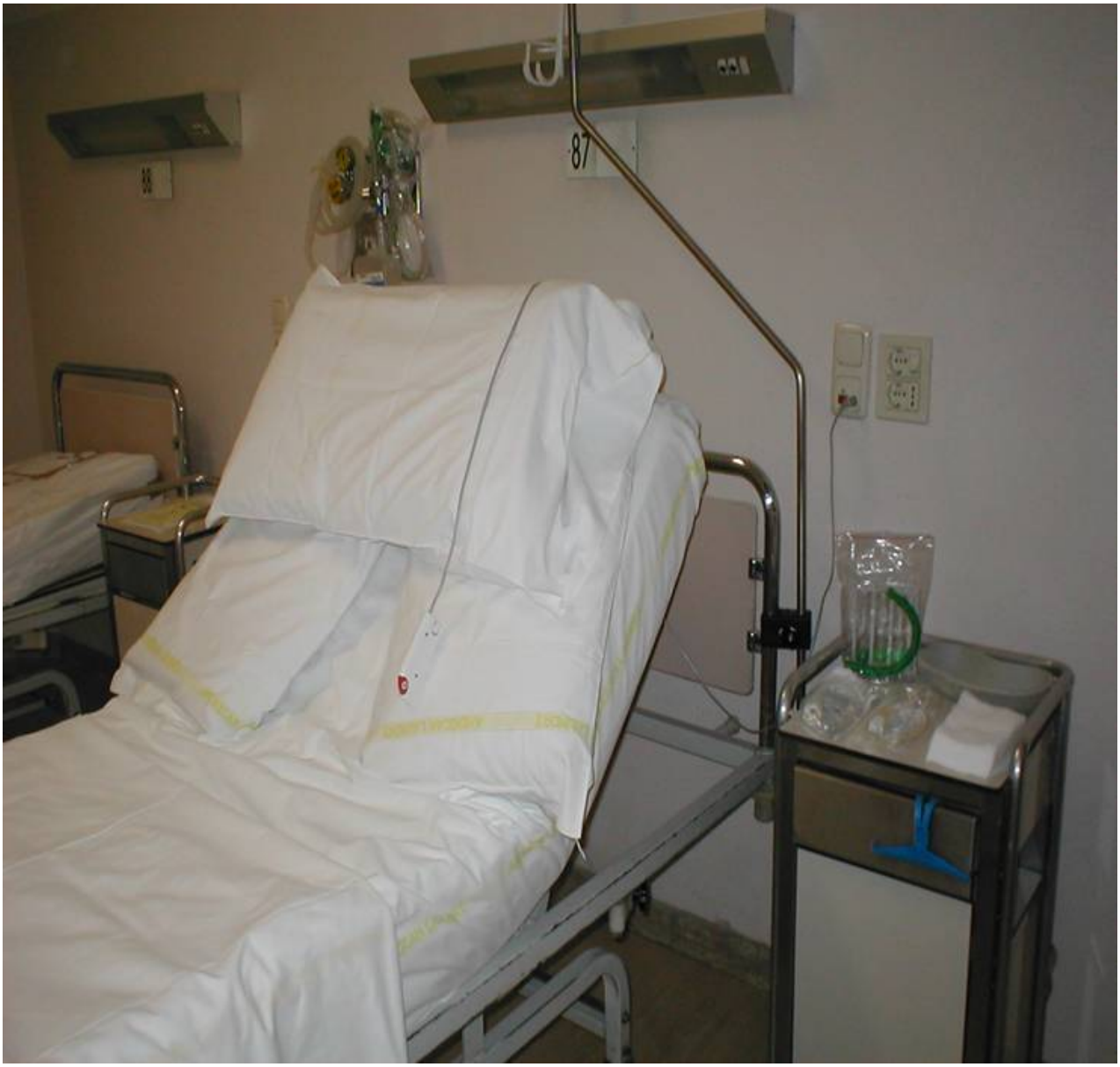


Foto (5.1): preparazione dell’unità di degenza

Foto (5.2) Materiali occorrenti

Durante la degenza ospedaliera l'infermiere istruirà il paziente a mantenere il drenaggio sempre più in basso rispetto al torace, anche durante la deambulazione, onde evitare il possibile reflusso di liquido all'interno della cavità pleurica.

Lo incoraggerà a respirare profondamente ed a tossire ad intervalli frequenti in modo da incrementare la pressione intrapleurica, favorendo così la riespansione polmonare e prevenendo la formazione di atelettasie. Al braccio

ed alla spalla del lato di inserzione, verranno fatti eseguire, più volte al giorno, gli esercizi di movimento completo, necessari per prevenire l'anchilosi della spalla e per ridurre il malessere ed il dolore postoperatorio.
Occorre inoltre educare il paziente all'utilizzo della spirometria incentiva (almeno ogni quattro ore) predisponendo, specialmente nei pazienti sottoposti a lobectomia, un'attività fisioterapica di riabilitazione funzionale respiratoria e fisica. Esistono in tal senso dei programmi specialistici individuali riabilitativi che prevedono, attraverso l'intervento del fisioterapista, l'esecuzione quotidiana di esercizi atti a ripristinare la funzionalità ventilatoria e ad eliminare le secrezioni presenti nelle alte e basse vie respiratorie.
La persona dovrebbe apprendere in breve tempo a non comprimere il tubo con il proprio peso durante gli spostamenti nel letto, a non tirarne o angolarne il circuito; l'infermiere ha inoltre il dovere di informarlo sull'eventuale rumorosità del sistema , anche durante le ore notturne.
Un adeguato **controllo del dolore** rientra nei protocolli di assistenza al paziente toracico, in quanto la pleura parietale è innervata dai nervi intercostali.
L'infermiere valuta, attraverso la somministrazione delle scale analogiche, la qualità e la quantità del dolore che, se troppo intenso, espone il paziente a maggiori rischi di complicazioni come atelettasia e polmonite.
Generalmente nei reparti di Chirurgia Toracica sono previsti dei protocolli che prevedono l'associazioni di più farmaci (tramadolo cloridrato e ketorelac) somministrati per via endovenosa; se opportuno si può richiedere comunque la prescrizione di una PCA (Patient controlled analgesia).
Durante la degenza il paziente deve essere incoraggiato ad assumere una **posizione** confortevole e corretta; il letto deve essere regolato in posizione fowler o semi-fowler con la distribuzione dei cuscini a lisca di pesce (foto n. 5.1), per favorire una migliore ventilazione ed un efficace drenaggio dei liquidi intrapleurici.
Studi recenti hanno valutato l'effficacia di un cambio posturale almeno ogni due ore al fine di migliorare gli scambi ventilatori.

5.2 Gestione del catetere toracico e dei tubi di Connessione

L'obiettivo principale in questa fase della gestione è quello di mantenere pervio il tubo toracico: ciò si realizza tramite l'attenta osservazione del catetere di drenaggio per tutta la sua lunghezza.

L'infermiere ispeziona accuratamente la medicazione e la cute in corrispondenza del punto di inserzione per rilevare la tenuta dei punti di sutura e della borsa di tabacco, la presenza di eventuali segni di flogosi, infezione (arrossamento, dolore, calore, gonfiore) o lesioni da decubito causate dalla pressione del tubo toracico alla cute.

Occorre palpare delicatamente la zona intorno la medicazione per evidenziare la comparsa di un enfisema subcutaneo, in tal caso l'operatore valuta attentamente la lunghezza del catetere soprattutto in relazione al peso ed alla dimensioni del torace del paziente.

Il percorso del catetere deve essere tale da impedire flessioni e torsioni occludenti, angolazioni e compressioni del tronco nelle posizioni di allettamento: la presenza di uno dei suddetti elementi induce l'insorgenza di un **pneumotorace iperteso**.

Occorre calibrare la lunghezza di tutto il circuito in modo tale che non venga trazionato o inginocchiato accidentalmente, senza formare anse troppo ampie e profonde piene di liquido; la presenza di queste ultime richiedono, infatti, una maggiore pressione positiva intrapleurica durante l'espirazione, ostacolando così il normale flusso di aria e liquido nel sistema .

E' buona norma, onde evitare accidentali dislocamenti, fissare sempre il circuito al torace del paziente ed al letto (con cerotto "fixomull") rendendone comunque sempre possibile la mobilità; il drenaggio non deve mai essere sollevato al di sopra del punto di inserzione; se tuttavia durante i trasferimenti o le mobilizzazioni, si rendesse necessario ciò, bisogna **momentaneamente** clamparlo (anche con la mano).

L'infermiere ha il compito di verificare periodicamente la presenza di eventuali coaguli ematici o di altro materiale corpuscolato, lungo il percorso(foto n. 5.3).

Foto (5.3): Controllo di eventuale ostruzioni

A tale proposito si sono prese in considerazione le tecniche di “mungitura” e “rullaggio con pinza”; le evidenze scientifiche consigliano di eseguire tali manovre solo nel caso in cui siano visibili coaguli grossolani e solo nella porzione di tubo interessata. La pressione negativa generata da tali manovre può raggiungere valori fino a -400 cm di acqua, con possibili ripercussioni sul paziente.

E’ buona norma in tutti i casi ridurre le manipolazioni del drenaggio alle situazioni strettamente necessarie (medicazioni, clampaggi, ispezioni del sito di inserzioni ecc.) allo scopo di evitare contaminazioni del presidio.

Le eventuali manovre di mungitura manuale intermittente devono essere svolte con la dovuta accuratezza in quanto possono determinare dei traumi ai tessuti e dolore intenso; tale accorgimento è particolarmente indicato in quei pazienti con enfisema subcutaneo o portatori di drenaggio tipo “Bulau”, il

presidio è infatti sprovvisto della valvola di sicurezza per l'alta negatività filtrata.

I tubi toracici vanno fissati nei loro punti di connessione attraverso delle fascette stringitubo o con cerotti adesivi tpo "fixomull" (foto n. 5.4), durante l'assistenza vanno periodicamente verificate le possibili perdite di aria, soprattutto nei punti di connessione; il morsetto di clampaggio dovrebbe essere posizionato sempre lontano dal paziente, in modo da evitare chiusure accidentali. Altresì opportuno è clampare il tubo, ogni qualvolta vi sia la prescrizione medica, sempre nella sua posizione terminale, così da rendere possibile la verifica della quantità di drenato lungo la lunghezza del circuito, durante il periodo di chiusura. In particolare, la corretta operazione di clampaggio dovrebbe essere eseguita sempre con una pinza di Klemmer protetta dal alcune garze morbide, in modo da evitare danneggiamenti del tubo nel punto di contatto.

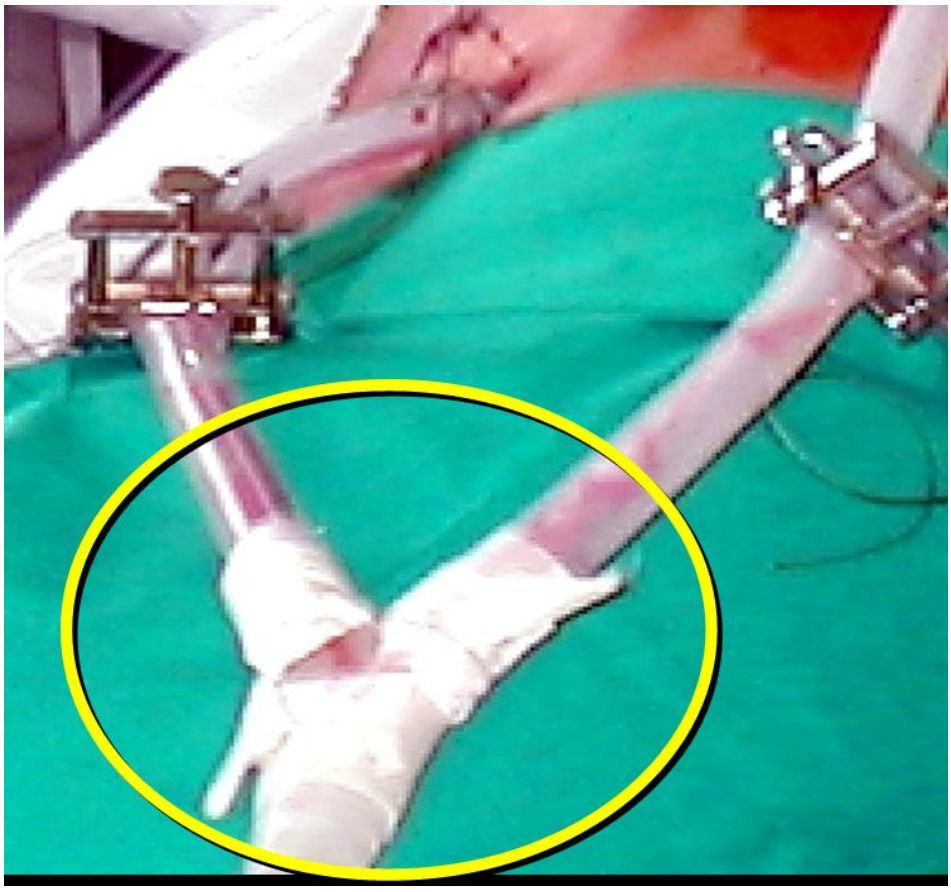


Foto (5.4): Punti di connessione fissati con cerotto

In caso di catetere a doppio lume l'infermiere ha il compito di controllare la tenuta del tappo del lume coassiale ed in ogni caso deve clampare sempre il tubicino del lume di servizio prima di rimuovere il tappo.
L'infusione continua del cavo pleurico deve assolutamente prevedere:

- il monitoraggio del quantitativo del liquido infuso e del refluo per assicurarsi che possibili ostruzioni provochino un ristagno pleurico;
- il controllo dei parametri vitali del paziente;
- l'utilizzo di un set da infusione fotoprotetto, in quanto la soluzione standard generalmente utilizzata prevede l'uso di Betadine al 5% o 10% che è fotosensibile.

5.3 Gestione infermieristica della bottiglia di Bulau

Nelle moderne unità operative viene spesso utilizzato un sistema ad una bottiglia in plastica, formata da due vasi comunicanti.
Queste unità di drenaggio sono indicate soprattutto nei pazienti che hanno subito un trauma toracico con un importante versamento pleurico, ma che non necessitano di aspirazione, anche se il sistema la prevede tramite un connettore che comunque deve rimanere chiuso se non utilizzato.
Il primo vaso funzione da guardia idraulica e da camera di raccolta, man mano che esso si riempie l'infermiere deve effettuare "il livello" cioè deve travasare il contenuto raccolto, dal primo vaso al secondo (foto n. 5.5).

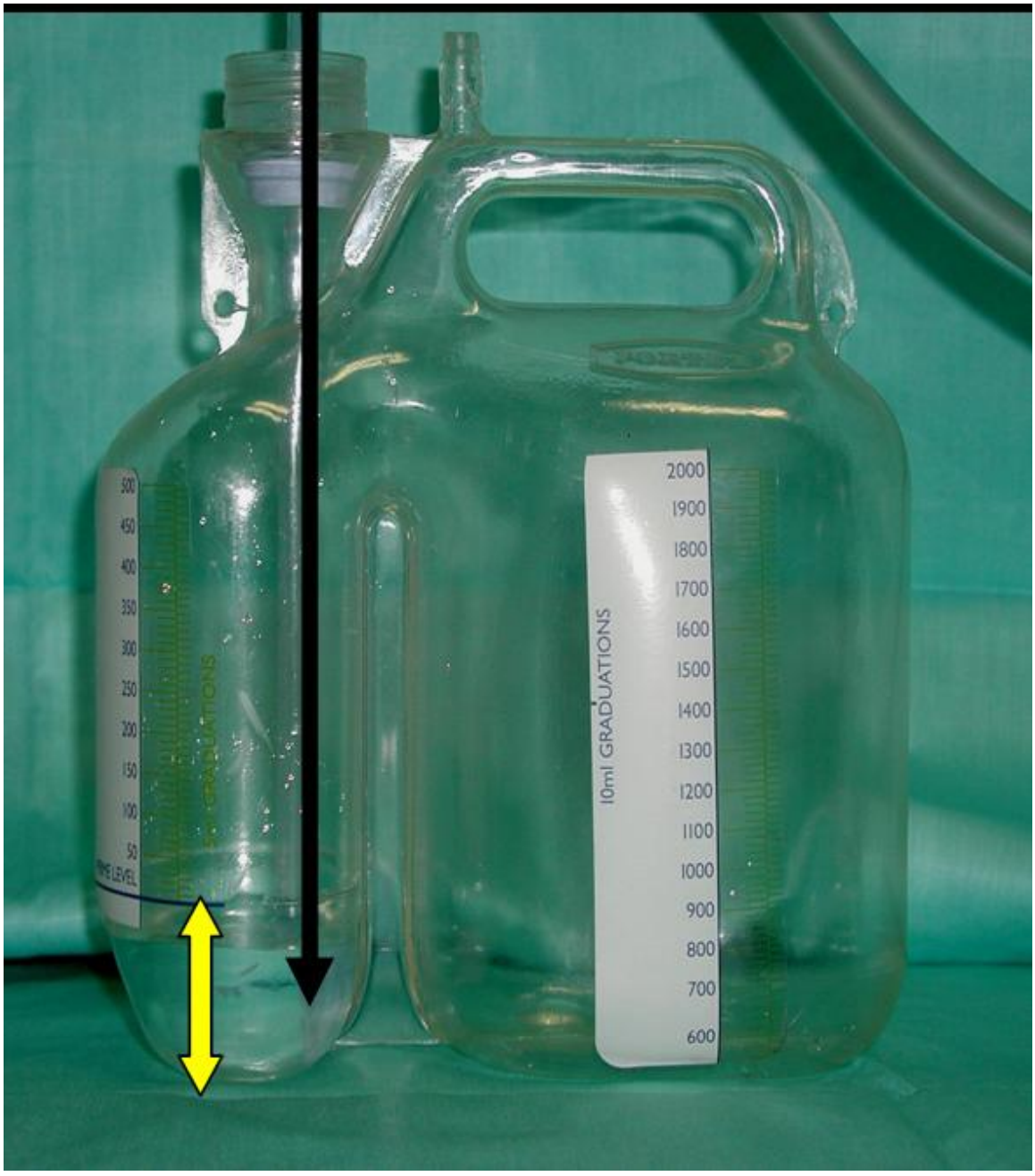


Foto (5.5): Bottiglia di Bulau

Nella gestione di tale drenaggio l'operatore deve porre particolare attenzione:

- al riempimento con acqua sterile (circa 200 ml) per la creazione della valvola ad acqua;
- al pescaggio di due cm dell'asticella immersa;
- alla pervietà del tubo di emissione;

- all’integrità del tappo del bottiglione, deve essere a chiusura ermetica.

Di conseguenza nella pratica clinica, i problemi maggiormente riscontrati sono: il mancato pescaggio, l’ostruzione del tubo di emissione, la ridotta quantità del liquido di immersione, la rottura del tappo di chiusura, lo scivolamento del pescaggio nella bottiglia con perdita del meccanismo di valvola unidirezionale. L’insorgenza di uno qualsiasi di questi problemi provoca l’ingresso di aria nel cavo pleurico ed il conseguente collasso polmonare.

La Bulau, come tutte le unità di drenaggio, va posta sempre **sotto il livello del torace del paziente** (almeno 40 cm), in posizione sicura, agganciata al letto per evitare urti e cadute che ne possano compromettere la funzionalità.

E’ raccomandato l’utilizzo di acqua sterile per la creazione della valvola ad acqua, onde evitare la proliferazione intrapleurica di microrganismi che, attraverso una migrazione retrograda, potrebbero risalire dal sistema di raccolta attraverso i tubi del drenaggio.

Il volume del liquido drenato nella camera di raccolta deve essere indagato visivamente a livello della superficie; ne va segnalata **la quantità**, **la qualità** e **l’orario della rilevazione** per facilitare la successiva lettura ed il calcolo del volume drenato.

Durante l’osservazione della camera di raccolta si dovrà porre particolare attenzione:

- ad un eccessivo sanguinamento, soprattutto nel postoperatorio. Una perdita superiore ai 100 ml/h è indice di un sanguinamento attivo. Comunque quantità di sangue drenate superiori ai 200 ml/h possono suggerire la necessità di toracotomia d’urgenza;
- all’improvviso arresto del sanguinamento, che può essere causato da una coagulo o da un inginocchiamento del tubo toracico, in tal caso è necessario rilevare i parametri vitali ed effettuare una rapida valutazione delle condizioni emodinamiche del paziente;

- all’insorgenza di improvvise emorragie di breve durata, con sangue rosso scuro, che sono riconducibili ad una raccolta ematica non precedentemente drenata;
- ad un drenaggio purulento, in cui è necessario prelevare sterilmente un campione per l’esame colturale e l’antibiogramma.
- all’evacuazione rapida di grosse quantità di liquidi o aria dal cavo pleurica (specialmente se non trattate entro le 72 ore), questa può infatti provocare una complicanza nota come edema da riespansione polmonare. L’evacuazione, in tal caso, deve essere effettuata molto lentamente, a tappe, senza applicare l’aspirazione e rilevando spesso (ogni ora) i parametri vitali del paziente;

Un’accurata misurazione del liquido drenato è necessaria per stabilire la necessità di un’eventuale reintegrazione di liquidi, per valutare l’efficacia del drenaggio stesso e misurarne la quantità in prospettiva di dimissione.
Durante l’assistenza infermieristica si effettua periodicamente “il livello”, infatti un eccessivo accumulo di liquido nel primo vaso altera e compromette la funzionalità della valvola ad acqua.
Una volta riempito il secondo vaso, la Bulau viene sostituita, ricerche recenti hanno comunque indicato in sette giorni il limite massimo di permanenza del drenaggio a bottiglia; trascorso tale periodo di tempo il rischio di una proliferazione batterica aumenta notevolmente (per la manovra di sostituzione del sistema di drenaggio nei suoi dettagli rimandiamo al paragrafo dedicato).
Durante l’assistenza l’infermiere deve assicurarsi regolarmente del buon funzionamento del drenaggio, controllando nella camera idraulica le oscillazioni, sincrone con gli atti ventilatori; la fluttuazione permette di valutare la pressione intrapleurica del paziente, tuttavia essa può essere nascosta se dal tubo collettore non viene rimossa la raccolta di siero o sangue.

La verifica del buon funzionamento del sistema viene realizzata anche attraverso l'osservazione nella camera a valvola ad acqua di tre situazioni diverse:

- **un gorgogliamento durante la fase di espirazione** testimonia la presenza di una perdita d'aria (pneumotorace);
- **un gorgogliamento costante ed attivo** viene causato dall'ingresso di aria nel sistema; se si verifica tale evenienza, vanno controllati immediatamente tutti gli elementi del sistema, specialmente nei punti di connessione del circuito;
- **un'assenza di gorgogliamento** si realizza quando non vi è più perdita di aria, il tubo si può essere ostruito, inginocchiato e piegato, oppure il polmone è ritornato a parete e non vi è più nessuna raccolta di aria nel cavo pleurico. Naturalmente le condizioni del paziente ci permettono di identificare le due possibilità.

Quindi la gestione infermieristica competente, prevede un'attenta osservazione della valvola d'acqua e l'effettuazione di almeno due prove di funzionalità del sistema di drenaggio:

- il clampaggio momentaneo del tubo in diversi punti per individuare accidentali perdite di aria, in caso di gorgogliamento persistente;
- indurre il paziente a tossire, controllando le conseguenti oscillazioni.
- Le indicazioni qui sopra riportate, relative alla valvola ad acqua, rimangono valide anche nei sistemi da drenaggio compatti, di cui parleremo qui di seguito, con alcune piccole varianti.

5.4 Gestione infermieristica dei sistemi di raccolta compatti

Come accennato nel precedente capitolo, i sistemi compatti di drenaggio "disposeable" hanno rimpiazzato l'utilizzo dei bottiglioni multipli; tali unità, se da un punto di vista assistenziale presentano molti vantaggi (quali il minor ingombro, una più agevole lettura ed una minor manutenzione), dall'altro presentano delle caratteristiche tecniche più complesse, di cui il professionista deve essere a conoscenza.

Una corretta gestione di questi presidi prevede, in primo luogo, la conoscenza dei manuali d'uso in dotazione, redatti dalla casa produttrice; essi rappresentano una fonte insostituibile e sicuramente la più attendibile per apprendere il corretto funzionamento dell'unità di drenaggio toracico.

Successivamente le nozioni acquisite vanno integrate con la propria esperienza lavorativa e con la valutazione del paziente; la gestione comunque si articola nella realizzazione di controlli ben precisi alle tre camere che formano il sistema.

Le indicazioni e le raccomandazioni citate nel precedente paragrafo, relativamente alla camera di raccolta delle Bulau, sono fondamentalmente le stesse anche per i sistemi compatti; tuttavia nei modelli tipo Pleur-Evac tale camera ha una capacità maggiore (2000 ml) ed è strutturata in tre distinti compartimenti comunicanti tra loro.

L'infermiere deve porre particolare attenzione nella lettura della quantità drenata, in quanto vi può essere una diminuzione del volume originale del primo compartimento causata dalla tensione superficiale, dopo che i liquidi sono travasati in quello successivo. Pertanto per effettuare una lettura e precisa del drenato occorre sempre controllare il volume effettivo dei compartimenti precedenti.

L'infermiere, anche e, soprattutto, nei drenaggi compatti, ha la responsabilità di osservare attentamente la camera con valvola ad acqua, deve controllare il livello di due cm di acqua sterile e deve saper rilevare qualitativamente e quantitativamente l'entità delle perdite di aria dalla cavità pleurica.

Nei moderni sistemi vi è un **misuratore con scala graduata** (da 1 a 5), se la fuga d'aria dal paziente è elevata, si osserverà la presenza di bolle nella parte alta della scala, viceversa al diminuire della stessa la bolla sarà situata nella parte bassa (foto n. 5.6)

Foto (5.6): Monitor con scala graduata per valutare le perdite di aria

I controlli da effettuare nella terza camera variano a seconda che il sistema di drenaggio sia a controllo ad "acqua" o "a secco". Durante la gestione di un drenaggio con controllo ad acqua in aspirazione continua è fondamentale

mantenere costante la pressione negativa prescritta all'interno della terza camera, per realizzare ciò l'infermiere chiude momentaneamente l'aspirazione (bloccando così la formazione di bolle) e verifica che il livello dell'acqua corrisponda all'entità di pressione desiderata. Occorre altresì assicurare la pervietà della comunicazione con l'aria atmosferica (tale raccordo situato nella parte superiore del sistema non deve **mai essere chiuso o coperto**); la presenza di un allegro gorgogliamento, molto diverso da quello visibile nella camera con valvola ad acqua, testimonia una buona funzionalità, tuttavia esso non dovrebbe essere eccessivo in quanto provocherebbe una precoce evaporazione della colonna d'acqua e comprometterebbe il comfort del paziente. Al tempo stesso il gorgogliamento non deve essere troppo debole (almeno 16 litri/minuto), altrimenti indicherebbe un'aspirazione inefficace o uno spostamento, nei sistemi che lo prevedono, del rubinetto di controllo aspirativo. Ogni spostamento del paziente dall'unità di degenza per effettuare controlli radiologici, implica naturalmente una disconnessione dalla fonte di aspirazione che naturalmente occorre ripristinare al ritorno in camera: bisogna prestare attenzione a **non clampare mai né il tubo collettore, ne il tubo di collegamento con l'aspirazione**.

Nei sistemi compatti "a secco" in aspirazione continua, l'infermiere deve rilevare durante l'assistenza (foto n. 5.7).

- la presenza del galleggiante nel finestrino indicatore dell'aspirazione;
- il livello di aspirazione (da -10 a -40 cm di acqua) impostata nel disco regolatore, situato generalmente nel lato sinistro;

Foto (5.7): Disco regolatore del livello di aspirazione + Indicatore dell'aspirazione
La presenza del galleggiante rosso indica che è in atto l'aspirazione.

- la presenza della dicitura "yes" nel finestrino indicatore della pressione posto accanto alla camera di raccolta. Durante l'aspirazione tale scritta deve essere sempre presente ad indicare la negatività presente all'interno del sistema, durante il drenaggio per gravità l'indicatore può segnalare ad intermittenza una negatività nella camera di raccolta sincrona con gli atti ventilatori del paziente. Se invece nell'indicatore non appare mai la dicitura "yes" l'infermiere controllerà eventuali perdite nei punti di connessione dei tubi toracici, se dall'ispezione non si evidenzieranno

fughe d’aria si rende allora indispensabile la sostituzione dell’intera unità

In entrambe i sistemi sia a controllo ad “acqua” che “a secco” l’infermiere deve essere a conoscenza del funzionamento di due dispositivi di sicurezza fondamentali:

1. **la valvola di scarico della pressione positiva**, che si apre istantaneamente per rilasciare la pressione positiva accumulata;
2. **la valvola di sfiato dell’alta negatività** necessaria per scaricare la negatività in eccesso attraverso una attivazione manuale che consente l’entrata di aria atmosferica nel sistema. L’uso di tale valvola può risultare necessario in caso di mungitura o spremitura, ma la manovra deve essere fatta solo se è applicata l’aspirazione; se così non fosse, azionando la valvola, la pressione può essere ridotta a zero (la pressione atmosferica) all’interno del Pleur-Evac, causando un possibile pneumotorace aperto.

Ulteriori precauzioni da menzionare per la gestione infermieristica di entrambe i sistemi compatti sono:

- mai riempire la camera idraulica oltre la linea dei due cm di acqua;
- l’unità, ricordiamo, va sempre posta almeno 40 cm sotto il livello del torace;
- la seconda e la terza camera del sistema ad acqua, devono essere riempite ai livelli prescritti prima dell’uso;
- sostituire il drenaggio se danneggiato o quando il volume di raccolta raggiunge la sua capacità massima;
- per eventuali prelievi di campioni utilizzare una siringa sterile con attacco luer-lock standard sprovvista di ago;

- utilizzare le dotazioni di cui sono forniti i sistemi, per evitare danneggiamenti, i due ganci per ancorare il sistema al letto, il piedistallo a scomparsa per la stabilizzazione sul pavimento e la maniglia per il trasporto durante la deambulazione del paziente.

5.5 La valvola di Heimlich
Il drenaggio da pneumonectomia

Un discorso a parte merita la gestione della valvola di Heimlich, infatti questo dispositivo **antireflusso** risulta, come evidenziato dai test somministrati, ancora scarsamente conosciuto dagli infermieri delle Unità Operative non specialistiche in Chirurgia Toracica.
La valvola unidirezionale di Heimlich (a cui rimandiamo per le caratteristiche tecniche al precedente capitolo) è indicata soprattutto nei trasporti del paziente, nei casi di pneumotorace isolato non complicato, oppure nel caso sia difficile ottenere un livello idro-aereo stabile; essa può essere anche gestita al domicilio della persona.
Questi dispositivi sono comunque temporanei e non sostitutivi della normale valvola ad acqua.
La gestione infermieristica di tale presidio si sviluppa fondamentalmente su tre punti, elencati qui di seguito, tuttavia è necessario rammentare all'infermiere che la valvola in questione è particolarmente delicata e che pertanto il suo funzionamento può essere facilmente alterato, necessita quindi di controlli frequenti, proprio come gli altri dispositivi, anche se spesso i pazienti che ne sono portatori, risultano essere in via di guarigione.
La gestione prevede:

- il **corretto posizionamento** della valvola all'estremità del catetere toracico, assicurandosi di aver prima saldamente clampato il catetere stesso. Nei moderni modelli, la manovra viene facilitata da due disegni, presenti sulla valvola (il polmone ed il vaso di raccolta) che indicano la

corretta direzione di inserimento (foto n. 5.8). Un errato posizionamento comporta inesorabilmente all'insorgenza di un pneumotorace iperteso;

- il **controllo periodico** della pervietà della valvola. A causa di secrezioni dense potrebbero verificarsi delle piccole ostruzioni dovute a coaguli o addirittura l'accollamento delle membrane che formano il sistema stesso. La mancata rimozione di queste secrezioni, attraverso la spremitura o, se necessario, la sostituzione della valvola stessa, impedisce il normale funzionamento della valvola.
- l'**accertamento** della buona tenuta nei punti di connessione: fra il tubo toracico e la valvola, che può essere rinforzata con del cerotto, e fra la valvola ed un eventuale sacchetto di raccolta (vengono di solito utilizzati i dispositivi di raccolta del sondino naso gastrico).

Foto (5.8): La valvola di Heimlich riporta due disegni per facilitare l'inserzione

La gestione della valvola al domicilio prevede, naturalmente, un'adeguata educazione del paziente; quest'ultimo deve essere istruito:

- a non schiacciare, non tirare, non alzare mai sopra il livello del torace, il presidio;
- a controllare visivamente le membrane della valvola stessa ed i punti di connessione;
- a comprendere segni e sintomi di difficoltà respiratoria;
- a segnalare, all'unità operativa qualsiasi tipo di anomalia rilevata.

Anche il drenaggio da pneumonectomia è un presidio particolare, abbastanza raro da ritrovare nella pratica clinica quotidiana; una corretta gestione infermieristica prevede:

- il controllo del drenaggio che sia **sempre a caduta** e mai collegato ad un sistema di aspirazione per evitare lo sbandieramento del mediastino;
- il controllo qualitativo e quantitativo del liquido drenato nella camera di raccolta;
- il controllo ed il mantenimento dei livelli imposti nella camera di controllo della pressione positiva (solitamente 2 cm di acqua) e nella camera di controllo della pressione negativa (-13 cm di acqua). I sistemi Pleur-Evac per pneumonectomia presentano il vantaggio di essere bilanciati, nel senso che all'interno del cavo pleurico non si raggiungeranno pressioni o depressioni superiori ai limiti imposti, se il sistema è correttamente installato ed utilizzato;
- valutazione della tenuta dei raccordi, della pervietà dei drenaggi e della sterilità del sistema;
- un attento monitoraggio dei parametri vitali del paziente e della sua funzionalità emodinamica.

5.6 Le Medicazioni

La medicazione del punto di inserzione del drenaggio toracico dovrebbe essere effettuata con cadenza giornaliera nel primo post-operatorio; le evidenze scientifiche indicano che, nei giorni successivi, può essere effettuata ogni 48/72 ore.
La decisione del cambio di medicazione viene comunque presa dall'infermiere valutando le eventuali perdite di siero e controllando nella scheda infermieristica le condizioni della ferita nei giorni precedenti.
Il cambio medicazioni è una manovra che deve essere effettuata in assoluta sterilità, ispezionando con cura il sito di inserzione, valutando l'eventuale presenza di flogosi o lesioni e accertandosi della buona tenuta dei punti di sutura e della borsa di tabacco.

MATERIALE OCCORRENTE:
Carrello delle medicazioni contenente:

- garze sterili già tagliate;
- pinza anatomica o chirurgica;
- guanti monouso, guanti sterili, arcella;
- contenitore per rifiuti speciali
- soluzione fisiologica e disinfettante PVP iodio al 10% e sgrassante per la cute.

In caso di accertata allergia ai composti iodati utilizzare clorexidina alcolica.

La corretta procedura prevede:

- lavare le mani in maniera antisettica ed indossare i guanti monouso;
- rimuovere la vecchia medicazione;
- indossare i guanti sterili;

- osservare il sito di inserzione e i punti di sutura, effettuare un'attenta valutazione dello stato della cute;
- segnalare al medico eventuali arrossamenti o gonfiori;
- sgrassare la cute rimuovendo i residui di colla del cerotto;
- detergere il punto di inserzione del tubo con soluzione fisiologica e successivamente disinfettare seguendo la tecnica chirurgica, con andamento circolare, attendere 30/60 secondi per far asciugare la soluzione disinfettante;
- applicare due garze sterili già tagliate, ad incastro, rispettivamente sopra e sotto il catetere toracico. La garza posizionata nella parte inferiore è particolarmente importante per evitare l'insorgenza di lesioni da compressione del tubo sulla cute;
- applicare cerotto tipo "fixomull" (meglio se tagliato anche questo in corrispondenza del tubo) sopra le garze in modo da rendere il più visibile possibile il percorso del catetere;
- apporre la data di esecuzione;
- segnalare l'avvenuta medicazione in cartella infermieristica.

5.7 Inserzione rimozione e sostituzione del drenaggio pleurico

Le caratteristiche tecniche relative all'i**nserzione** ed all'**installazione** dell'unità da drenaggio toracico sono già state trattate nel capitolo precedente; qui di seguito ricordiamo le competenze infermieristiche durante la manovra. Esse riguardano: la preparazione del materiale occorrente, la preparazione del paziente e del sistema di drenaggio e l'assistenza al medico durante l'inserzione.

<u>MATERIALE OCCORRENTE</u> (foto n. 5.9)

- carrello servitore;
- catetere trocar di calibro adeguato;

- anestetico locale (lidocaina al 2%)
- siringa da 5/10 ml con ago da 25 gauge;
- bisturi monouso;
- occorrente per tricotomia;
- sgrassante per la cute;
- disinfettante PVP iodio in soluzione al 10%
- kit sterile composto da: 3 telini, 1 ciotola, 1 pinza portatampone, 1 pinza anatomica, 1 portaghi, 1 forbice, garze sterili;
- 1 pinza grande di Klemmer sterile;
- copricapo, mascherina, camice sterile, guanti sterili;
- filo di seta 2/0 con ago da 39 mm
- cerotto “fixomull””, garze sterili, arcella;
- contenitore per rifiuti speciali.

La fase di preparazione del paziente avviene solitamente in sala operatoria, tuttavia nelle unità di terapia intensiva, può essere effettuata anche direttamente al letto della persona.
L’infermiere dovrà:

- informare adeguatamente il paziente, garantendo la privacy;
- eseguire, se necessaria, una tricotomia nella regione toracica del paziente;
- posizionare il malato in decubito laterale sinistro o destro a seconda del lato di inserzione, con il braccio corrispondente sollevato sulla testa, basculando eventualmente il letto;
- mantenere la posizione del paziente durante la manovra;
- monitorare i parametri vitali del paziente, reperire un accesso venoso, somministrare la terapia prescritta.

La preparazione del sistema di raccolta va effettuata prima dell’inserzione, rispettando sempre la sterilità del presidio, essa consiste in:

- riempire la seconda camera con acqua sterile fino alla linea dei due centimetri;
- se si tratta di un sistema con controllo ad acqua, riempire la camera di controllo dell'aspirazione, sempre con acqua sterile, fino al livello di aspirazione prescritta;

Foto (5.9): Materiale necessario all'inserzione del drenaggio toracico

Una volta effettuato l'inserimento bisogna collegare il tubo collettore al drenaggio toracico, (spesso tale tubo viene tagliato, altrimenti il circuito risulterebbe troppo lungo e potrebbe formare delle anse) infine si collega la fonte di aspirazione al drenaggio toracico fino alla comparsa un leggero e costante gorgogliamento.

Dopo aver predisposto l'unità di drenaggio, l'infermiere esegue un ulteriore lavaggio antisettico delle mani, prepara il campo sterile, assiste il medico nella vestizione e collabora con lui durante tutta la procedura.
Durante la fase di introduzione vengono monitorizzati i parametri vitali (pressione arteriosa, frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, saturazione) e mantenuta la posizione del paziente; al termine della procedura l'infermiere applica la medicazione sterile (da eseguire come descritto nel precedente paragrafo), provvede ad ancorare il catetere al fianco del paziente e richiede su indicazione medica una radiografia del torace.

La **sostituzione** dell'unità di drenaggio avviene principalmente nel caso in cui la camera di raccolta sia piena o in caso di danneggiamento e malfunzionamento del sistema.
La manovra viene eseguita solitamente al letto del paziente, il processo di lavoro prevede:

- l'informazione al paziente ed il rispetto della privacy;
- il lavaggio delle mani con antisettico;
- la preparazione sterile dell'unità;
- lo scollegamento dalla fonte di aspirazione;
- il clampaggio del catetere toracico con pinza di Klemmer;
- la preparazione di telo, garze e guanti sterili;
- l'esposizione della zona interessata del torace.

Una volta clampato il tubo di drenaggio toracico, nella sua parte finale e preparato il telo sterile, l'infermiere indossa i guanti sterili, apre il circuito e appoggia l'estremità del catetere campato sul telo; a questo punto raccorda la nuova unità assicurandosi della corretta chiusura nel punto di connessione e applicando intorno a questo un cerotto.
Terminata l'operazione si rimuove la pinza di Klemmer, si ricollega l'aspirazione e si controlla il corretto funzionamento del sistema, ponendo particolare attenzione alla perfetta tenuta dei punti di connessione ed al livello

dell'acqua sterile nella camera idraulica ed in quella di controllo dell'aspirazione. L'infermiere inoltre, si accerta che l'attività ventilatoria della persona non sia variata ed invita il paziente a tossire per confermare la buona funzionalità del drenaggio. L'avvenuta sostituzione deve essere sempre registrata in cartella insieme al quantitativo del liquido drenato, calcolato dall'ultima rilevazione effettuata.

La **rimozione** del drenaggio è indicata solo quando la eventuale perdita aerea risulta terminata e quando l'entità del liquido drenato risulta uguale od inferiore ai 100 cc. con aspetto francamente sieroso indipendentemente dalla sua primitiva genesi.
Prima di effettuare la procedura, il medico generalmente prescrive un clampaggio del tubo toracico per almeno 24/48 ore, al fine di mimare una situazione in cui il drenaggio è assente, trascorso tale periodo di tempo si effettuerà una radiografia del torace a conferma dell'avvenuta riespansione polmonare.
Alla procedura, che può avvenire al letto del paziente o in sala medicazioni, è necessaria la partecipazione di almeno due operatori (uno per rimuovere il drenaggio, l'altro per chiudere la borsa di tabacco).
La precauzione principale della manovra sarà quella di impedire l'insorgenza di un pneumotorace dovuto all'ingresso di aria nel cavo pleurico, soprattutto durante il tempo che intercorre tra la fuoriuscita della prima fenestratura del catetere toracico e la completa rimozione del drenaggio.
L'infermiere è responsabile del posizionamento del paziente (uguale all'inserzione), della predisposizione del campo sterile e del materiale occorrente):

- guanti monouso, guanti sterili;
- pinza anatomica;
- telino, garze e forbici sterili;
- disinfettante PVP iodio al 10%;
- contenitore sterile per eventuali esami colturali;

- pinze di Klemmer per il clampaggio;
- necessario per medicazione sterile a piatto;
- contenitore per rifiuti speciali;
- punti per eventuale sutura cutanea.

Prima di procedere alla rimozione si ispeziona il sito di inserzione, si clampa il catetere toracico e si informa adeguatamente il paziente su ciò che dovrà fare durante la manovra, così da ridurre al minimo i rischi di complicanze.
In presenza di duplice drenaggio pleurico il **clampaggio** dovrà avvenire per entrambi i tubi simultaneamente e **non sul tubo di raccordo**.
Ricerche recenti non hanno dimostrato differenze di efficacia fra la rimozione con manovra di Valsalva o con l'inspirazione forzata pertanto a secondo delle abitudini personali si potranno utilizzare o l'una o l'altra manovra.
Una volta effettuata un'ampia disinfezione della cute intorno al punto di inserzione ed aver posizionato un telino sterile, viene praticata una piccola infiltrazione cutanea e sottocutanea con anestetico locale e si istruisce il paziente a respirare profondamente, bloccandosi a fine inspirazione, come pe "trattenere il respiro". Accertato poi che la persona abbia compreso la manovra correttamente, si rimuovono i punti di ancoraggio ed i capi della sutura a borsa di tabacco, previamente allestita, vanno sciolti e preparati per esser annodati. Un primo operatore (infermiere o un secondo medico) sfila velocemente il catetere al termine dell'inspirazione, mentre un secondo operatore provvede alla chiusura altrettanto rapida e serrata della borsa di tabacco.
L'infermiere applica subito dopo una medicazione a piatto sterile , trascrive sull'apposita cartella data ed ora di rimozione, promuove il comfort del paziente, somministra la terapia analgesica come da protocollo operativo interno (la manovra può risultare particolarmente dolorosa) e predispone per lo smaltimento del drenaggio nel contenitore per rifiuti pericolosi.
Nelle ore successive occorrerà monitorare attentamente: la medicazione (se sporca di siero o sangue), i parametri vitali del paziente, i segni e i sintomi di

distress respiratorio, inoltre dietro prescrizione medica, procederà all'esecuzione di un radiografia del torace.

Una corretta e completa pianificazione dell'assistenza al paziente toracico, prevede la dettagliata trascrizione di tutte le informazioni relative al funzionamento, alla manutenzione ed alla gestione del drenaggio pleurico.
Tali dati dovranno essere integrati e comparati con quelli relativi al paziente: parametri vitali, valutazione del dolore percepito, risposta al programma di fisioterapia, stato psicologico e condizioni sociali.
Nelle "consegne" è quindi necessario scrivere sempre il modello di drenaggio con l'eventuale forza aspirante applicata, le caratteristiche qualitative e quantitative del liquido drenato (siero, sangue, pus ecc.), i controlli e le verifiche effettuate sul presidio, gli eventuali cambi di unità, la rimozione, le medicazioni effettuate con descrizione dello stato della ferita, i parametri vitali del paziente (pressione arteriosa, frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, temperatura e saturazione), i segni di infezione e infiammazione, l'eventuale clampaggio del circuito, terapia analgesica somministrata, l'utilizzo dell'incentivatore della ventilazione, l'effettuazione di esami colturali ematici e radiologici, e quant'altro sia necessario al collega che proseguirà l'assistenza nel turno successivo.

5.8 Dieci risposte a dieci domande infermieristiche

In questo paragrafo vengono riportate dieci domande che sovente gli infermieri potrebbero porsi durante la gestione quotidiana dei drenaggi pleurici, lo scopo è quello di creare una piccola guida per aiutare l'operatore alla risoluzione dei differenti problemi che potrebbero sorgere durante la pratica quotidiana.

1. **Come deve intervenire l'infermiere in caso di accidentale disconnessione del circuito dal sistema di drenaggio?**

   In tale situazione la prima manovra da eseguire sarà quella di clampare immediatamente il drenaggio, e solo successivamente:

   - disinfettare le parti scollegate ed esposte all'aria atmosferica con PVP iodio al 10%,
   - riconnettere immediatamente il catetere toracico al sistema di drenaggio, fissando accuratamente il punto di connessione,
   - se vi è il sospetto di una contaminazione del sistema predisporre la sua sostituzione,
   - monitorare subito dopo i parametri vitali del paziente.

2. **Come si deve intervenire in caso di accidentale rimozione del catetere toracico dal punto di inserzione?**

   - Coprire immediatamente il sito con ciò che è a portata di mano, appena disponibile applicare alcune garze paraffinate sterili, coprire poi ulteriormente con delle garze sterili, fissando il tutto saldamente con delle strisce di cerotto;
   - se il paziente è cosciente e collaborante chiedergli di eseguire un profondo respiro, cercando di tenere la bocca ed il naso chiuso durante l'espirazione. Questo sforzo espirativo a glottide chiusa aiuterà a ad espellere l'aria attraverso la ferita con la riespansione del polmone (naturalmente la manovra va effettuata prima di applicare la medicazione), applicare poi il bendaggio prima della successiva inspirazione;
   - avvisare il personale medico;
   - dopo aver applicata la medicazione valutare attentamente il paziente per individuare eventuali segni e sintomi di un pneumotorace iperteso, in tal caso togliere immediatamente la medicazione;

- predisporre per una nuova inserzione urgente,
- valutare il paziente, rilevare i parametri vitali ed eseguire eventuali esami di laboratorio ed emogasanalisi.

3. In caso di sospetto pneumotorace iperteso, cosa deve controllare l'infermiere?

- Controllare l'insorgenza di segni e sintomi caratteristici del pneumotorace iperteso: dispnea severa, tachipnea, crepitio (da enfisema sottocutaneo del collo e della parte superiore del torace), cianosi progressiva, dolore toracico acuto, maggiore risonanza alla percussione del lato colpito, tachicardia, movimenti asimmetrici del torace, murmure vescicolare diminuito o assente dell'emitorace colpito, marcata agitazione, toni cardiaci attutiti, ipotensione, distensione delle giugulari, ipotensione, senso di costrizione, peso toracico, perdita del livello di coscienza;
- avvisare immediatamente il personale medico;
- controllare immediatamente le possibili perdite di aria, le ostruzioni da coaguli o l'errato mantenimento di un clampaggio (sono le cause più frequenti);
- reperire il carrello delle urgenze;
- somministrare ossigeno;
- monitorare i parametri vitali ogni 5 minuti;
- effettuare emogasanalisi che in tal caso dimostrerà uno stato di ipossia ed alcalosi respiratoria;
- nel caso di ostruzione da coaguli, compiere in modo intermittente la manovra della mungitura;
- predisporre per un eventuale cambio del catetere toracico o per un trasferimento urgente del paziente in sala operatoria.

4. **Cosa occorre fare in caso che il sistema di drenaggio compatto subisca un urto, ribaltandosi? E' necessario cambiare l'unità di drenaggio?**

Se si verifica tale evento occorre riportare nella posizione originaria il sistema e controllare immediatamente il livello della camera a valvola ad acqua e della camera di controllo dell'aspirazione. I volumi si devono eventualmente ripristinare con una siringa (attacco luer-lock) riempita di acqua sterile, sprovvista di ago.

Se invece un quantitativo eccessivo di sangue è entrato nella camera idraulica è necessario sostituire l'intero sistema.

5. **In caso di eccessivo e persistente gorgogliamento nella camera a valvola ad acqua, cosa deve controllare l'infermiere?**

L'incremento di un gorgogliamento nella camera con valvola ad acqua, può significare la presenza di una perdita d'aria nell'unità di drenaggio, l'infermiere deve:

- controllare il circuito per tutta la sua lunghezza;
- clampare momentaneamente (per pochi secondi) il catetere toracico vicino al punto di inserzione. Se il gorgogliamento cessa immediatamente, si potrebbe essere verificata una perdita nel punto di inserzione; l'infermiere in tal caso, rimuove la medicazione, controlla la buona tenuta dei punti di sutura e della borsa di tabacco e avverte immediatamente il medico. Se il gorgogliamento non si interrompe significa che si è verificata una perdita all'interno del sistema in questo caso è necessaria una sua sostituzione.

6. **Cosa indica la fluttuazione nella seconda camera delle unità di drenaggio con controllo "ad acqua"?**

La fluttuazione o “effetto marea” è un indicatore della pressione intrapleurica del paziente; durante l’assistenza l’infermiere ha il compito di osservare tale movimento oscillatorio, infatti una sua riduzione testimonia la risoluzione del pneumotorace.

Per confermare ulteriormente il buon funzionamento del sistema, sarebbe opportuno far tossire il paziente durante la giornata e contemporaneamente controllare il momentaneo innalzamento dell’acqua nella colonna della valvola ad acqua.

7. Come interviene l’infermiere in caso di assenza di gorgogliamento nella camera con valvola ad acqua?

L’assenza di bolle nel misuratore graduato della seconda camera può indicare un’ostruzione del circuito o una completa riespansione del polmone in assenza di perdite aeree polmonari. Consapevole di questo, l’infermiere dovrebbe immediatamente controllare le condizioni del paziente, e il percorso del circuito per evidenziare inginocchiamenti o schiacciamenti.

Nei sistemi collegati ad aspirazione continua, si interrompe momentaneamente quest’ultima e si rileva (per confermare il buon funzionamento del sistema):

- nelle unità con controllo ad acqua, che le oscillazioni della camera idraulica siano sincrone con gli atti respiratori;
- nelle unità con controllo a secco, che compaia ad intermittenza con la ventilazione del paziente, la scritta “yes” nel finestrino indicatore della pressione.

8. Cosa può causare l’assenza di gorgogliamento nella camera di controllo dell’aspirazione?

Generalmente l'assenza di gorgogliamento nella terza camera significa che l'aspirazione non sta funzionando.
L'infermiere al verificarsi di tale situazione dovrà controllare:

- Il raccordo del tubo in uscita con la fonte di vuoto a parete;
- il manometro dell'aspirazione;

9. E' possibile connettere due diverse unità di drenaggio di due diversi pazienti alla stessa fonte di aspirazione?

Si, certo, l'importante è assicurarsi che sia presente una forza aspirante adeguata, reperire un connettore a forma di "Y" per collegare i due sistemi.

10. Durante il drenaggio a caduta, di un sistema compatto, che controlli deve effettuare l'infermiere?

L'infermiere deve accertarsi:

- dell'avvenuto scollegamento al sistema di aspirazione;
- che la valvola di scarico della pressione positiva non sia coperta (questo è valido anche durante l'aspirazione);
- della presenza dei movimenti oscillatori nella seconda camera, se l'aspirazione è scollegata dovrebbero incrementarsi leggermente;
- che non venga mai azionata (magari anche dal paziente) la valvola della pressione negativa manuale.

Tale guida dovrebbe essere nel tempo integrata dal personale infermieristico, ogni qualvolta si presentino delle difficoltà nella gestione del drenaggio. A tal proposito si ricorda che l'insorgenza di un qualsiasi problema gestionale deve essere interpretato come il punto di partenza per un'analisi costruttiva sulla causa di errore, così da promuovere una cultura della sicurezza e garantire una maggiore qualità di cura.

L’infermiere, attraverso l’identificazione della causa di errore e lo studio delle strategie per renderlo evitabile, realizza così un’assistenza completa e professionale, basata sul “risk-management”.

Capitolo Sesto

Strumenti e metodi di lavoro

6.1 Strategie di ricerca

Nell'elaborazione del presente lavoro sono stati affrontati diverse metodologie di ricerca su più livelli.

L'esperienza clinica nelle unità operative di Chirurgia Toracica e Rianimazione di Riccione, ha rappresentato il punto di partenza nell'elaborazione di un'analisi sulla gestione infermieristica dei drenaggi pleurici.

Il tirocinio è stato l'occasione per poter lavorare direttamente con tale presidi e per realizzare, in un contesto altamente specialistico, la valutazione dell'assistenza infermieristica.

L'approccio al paziente toracico, lo studio dei protocolli operativi e delle procedure in uso, l'assistenza erogata al contatto di competenti professionisti sanitari, mi ha permesso di identificare i punti più critici di una gestione che riserva molte responsabilità alla figura infermieristica.

In un secondo tempo e stata realizzata una **ricerca** sia a livello bibliografico, su testi specialistici e sui manuali d'uso redatti dalle case produttrici dei drenaggi toracici, sia in

Tra gli articoli reperiti, la revisione sistematica elaborata da Charnock "Nursing management of chest drain" è risultato senza alcun dubbio il più esauriente e completo.

Alla ricerca basata su evidenze scientifiche si è aggiunta una valutazione sistematica dei siti internet sul tema ed una consultazione, in emeroteca, di sette diverse riviste infermieristiche degli anni 2003/04/05: "Professioni infermieristiche", "Nursing Oggi", "Scenario il nursing della sopravvivenza", "Giornale italiano delle infezioni ospedaliere", "L'infermieristica basata sulle evidenze", "International nursing perspectives", "Assistenza infermieristica e ricerca".

Nessuna delle sopraccitate riviste, presentava tuttavia articoli riguardanti la gestione infermieristica del drenaggio toracico; questo forse a testimonianza di come tale argomento non sia ancora oggetto, in Italia, di studi sistematici.

6.2 Il questionario come orientamento allo studio

Allo scopo di rendere più attendibile ed aderente alle esigenze infermieristiche, la presente tesi, si è elaborato un questionario (fig. 6.1) da somministrare ai professionisti di quattro diverse unità operative degli ospedali di Rimini e Riccione, coinvolti direttamente nella gestione infermieristica dei drenaggi pleurici. Il test si articola in dodici domande aperte, non a caso, riguardanti principalmente la gestione e le caratteristiche tecniche delle unità di drenaggio in uso presso la nostra Azienda Ospedaliera. In tal senso, il questionario, si rendeva necessario non per elaborare dei risultati in percentuale sugli interventi infermieristici errati o corretti, piuttosto per orientare il lavoro di ricerca verso quegli argomenti risultati più problematici durante la gestione infermieristica. Il test, sottoposto a tutti gli infermieri delle unità operative di Chirurgia Toracica e Rianimazione di Riccione e di Medicina Prima e Malattie Infettive di Rimini, ha tuttavia, permesso di elaborare lo ricerca solo su un campione di 41 infermieri così distribuiti: 15 della Chirurgia Toracica, 8 della Rianimazione, 10 delle Malattie Infettive, 8 della Medicina Prima.
Attraverso l'elaborazione dei risultati è stato possibile valutare i diversi livelli di competenza e conoscenza del personale infermieristico delle quattro Unità Operative prese in considerazione, permettendo così di individuare quattro argomenti principali da sviluppare nella tesi:

- la gestione della valvola di Heimlich;
- la gestione del paziente in caso di pneumotorace iperteso;
- la gestione infermieristica nella sostituzione e rimozione;
- la gestione di alcuni dispositivi tecnici presenti nei drenaggi compatti.

Q u e s t i o n a r i o

1. *Cosa si intende per Pneumotorace?*
   ……

2. *E' più pericoloso un Pneumotorace aperto o un Pneumotorace a valvola?*
   ……

3. *E' possibile quantificare con precisione le perdite liquide durante il nursing del drenaggio pleurico?*
   ……

4. *Che cos'è una bottiglia di Bulau e quali caratteristiche presenta?*
   ……

5. *Che cos'è una valvola di Heimlich e quali caratteristiche presenta?*
   ……

6. *Che cos'è un Pleur-evac e quali caratteristiche presenta?*
   ……

7. *Se si deconnette un drenaggio toracico dal sistema di aspirazione c'è rischio di Pneumotorace?*
   ……
   Se si di che tipo?
   ……
   ……

8. *Quando si cambia un Pleur-evac è obbligatorio*
   a) *sedare il paziente*
   b) *clampare i tubi*
   c) *effettuare la manovra in apnea*

9. *E' possibile accertarsi che un drenaggio pleurico sia in aspirazione?*
   ……
   Se si come?
   ……

10. *A che altezza deve essere posizionato al letto del paziente il sistema di drenaggio (Pleurevac o Bulau)?*
    ……
    .
11. *Quando si svuota una bottiglia di Bulau cosa bisogna fare prima di riconnetterla al drenaggio pleurico?*
    ……

12. *Se il paziente portatore di drenaggio pleurico diventa improvvisamente dispnoico e/o desatura , che cosa bisogna controllare?*
    ……

figura 6.1 questionario somministrato alle unità operative

6.3 Scheda tecnica gestionale

In allegato alla presente tesi ed a suo completamento, viene inoltre allegata una scheda tecnica d'uso (cd), in cui attraverso un'immagine del drenaggio, si evidenziano e si descrivono i punti fondamentali dell'assistenza al paziente portatore di drenaggio toracico.

L'unità di raccolta scelta, è quella con controllo di aspirazione ad acqua, in quanto, per le sue caratteristiche tecniche, richiede da parte del personale infermieristico una particolare accuratezza ed attenzione durante la sua gestione, essa inoltre rappresenta uno dei sistemi maggiormente utilizzati presso la nostra azienda ospedaliera.

Il desiderio è quello di incentivare e sensibilizzare la creazione di protocolli operativi più innovativi e di più facile consultazione da parte del personale infermieristico.

Conclusioni

L'apertura nel Luglio 1998 dell'Unità Operativa di Chirurgia Toracica presso l'Ospedale "Ceccarini" di Riccione ha segnato l'inizio di un importante sviluppo specialistico nella nostra Azienda Ospedaliera.

L'accertato incremento delle patologie polmonari, causato da fattori ben noti (inquinamento atmosferico, fumo di sigaretta, ricomparsa di alcune malattie infettive ecc.), ha orientato questa Unità Operativa verso la realizzazione di un progetto di interdisciplinarietà per il trattamento di tali malattie.

Con la nascita, nel Gennaio 2004, dell'Unità Operativa di Pneumologia si è voluto unire la conoscenza medica a quella chirurgica, rispondendo così nel modo più efficace e completo possibile ai bisogni di cura del cliente dell'Azienda Sanitaria riminese.

Considerato ciò, mi è parso necessario reperire il maggior numero possibile di informazioni sul drenaggio toracico, per dare la possibilità agli infermieri, impegnati in questo processo di crescita specialistico e professionale, di aumentare e migliorare le proprie capacità nella gestione di questo fondamentale strumento di cura.

La speranza è di aver elaborato una tesi utile e rispondente ai bisogni infermieristici, in cui i colleghi futuri trovino un riscontro positivo nello svolgimento della quotidiana attività professionale.

Bibliografia:

- William J. Germann, Cindy L. Stanfield, “Fisiologia Umana”, EDISES 2004 pp. 20-40;
- J.R. Roberts, J.R. Hedges, “Medicina d’urgenza e pronto soccorso” UTET 1991, pp 112-148;
- Gianguido Rindi, Ermanno Manni, “Fisiologia Umana” volume II, UTET 2001, pp. 999-1023;
- Eugene Braunwald, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper et al., “Harrison Principi di Medicina Interna” volume II, 15° edizione, MCGRAW-HILL 2002, pp 1761-1765;
- Joyce M. Black, Esther Matassarin-Jacobs, “Luckmann and Sorensen’s Il trattato completo del nursing”, volume III, PICCIN 1996, pp. 2740 – 2745;
- Arthur C. Guyton, John E. Hall, “Fisiologia Medica”, II edizione, EDISES 2002 pp. 442 – 453;
- A. Pasqualino, G.L. Panattoni, “Anatomia Umana”, UTET 2002, pp. 491- 515;
- Protocollo Unità Operativa Chirurgia Toracica di Riccione “Procedura per la gestione dei drenaggi toracici e sistemi di raccolta”;
- Protocollo Unità Operativa Chirurgia Toracica di Riccione “Istruzione Operativa Gestione e Rimozione drenaggi toracici;

- Protocollo Unità Operativa di Rianimazione di Riccione "Assistenza infermieristica al posizionamento del drenaggio toracico e successiva gestione dello stesso";
- Corso di aggiornamento sul drenaggio toracico, dott. M. Salvi, dicembre 2005;
- Manuale d'uso "Pleur-Evac Sahara"
- Manuale d'uso "Atrium Ocean Water Seal chest drains";
- Manuale d'uso "Portex Chest Drainage System" Sims Portex Smiths Industries
- "A personal guide to managing of chest drain" Atrium;
- Patricia Carroll, Educational Medical Consultants "Chest drainage competency Manual" Atrium;

Riferimenti normativi:

- Decreto Ministeriale 739/1994 articolo 1;

Articoli:

- Allibone L. "Nursing management of chest drains" Nurse Stand. 2003 Feb. 12- 18; 17 (22): 45-54;
- Charnock Y. "The nursing management of chest drains: a systematic review" 2001.5-94 Adelaide, S: Australia: Joanna Briggs Institute for Evidence Based Nursing and Midwifery;

- Fox V., Gould D., Davies N., et al. “Patients’ experiences of having an underwater seal chest drain: a replication study” Journal Clinical Nurse 1999 Nov., 8 (6): 684-92;
- Carroll P. “Exploring chest drain options” RN: 2001: 5-93;

Fonti multimediali:

- http://chirurgiatoracicaitalia.it, ultimo accesso: 28 Ottobre 2005 h. 16:00;
- http://www.tycohealthcare.it, ultimo accesso: 22 Novembre 2005 h. 11.00;
- http://www.redax.it, ultimo accesso: 2 Dicembre 2005;
- http://www.atriummed.com, ultimo accesso: 10 Gennaio 2006;
- http://www.chirurgiatoracia.org ultimo accesso: 30 Novembre 2005;
- http://www.nursing-standard.co.uk, ultimo accesso: 15 Dicembre 2005;
- http://www.nursingcenter.com; ultimo accesso: 20 Gennaio 2006;
- http://www.chesttubes.htm; ultimo accesso: 20 Gennaio 2006;
- http://www.medicionline.it; ultimo acceso: 10 Ottobre 2005;
- http://www.msd-italia.it, ultimo accesso: 10 Ottobre 2005;
- http://www.Pleurevac.com, ultimo accesso: 25 Gennaio 2006.

Allegati

Allegato 1: Questionario somministrato agli infermieri

Allegato 2: Cd scheda tecnica di gestione

Questionario

13. Cosa si intende per Pneumotorace?

……
……

14. E' più pericoloso un Pneumotorace aperto o un Pneumotorace a valvola?

……
……

15. E' possibile quantificare con precisione le perdite liquide durante il nursing del drenaggio pleurico?

……
……

16. Che cos'è una bottiglia di Bulau e quali caratteristiche presenta?

……
……
…… …

17. Che cos'è una valvola di Heimlich e quali caratteristiche presenta?

……
……
……

18. Che cos'è un Pleurevac e quali caratteristiche presenta?

……
……
……

19. Se si deconnette un drenaggio toracico dal sistema di aspirazione c'è rischio di Pneumotorace?

……
……

Se si di che tipo?

……
……

20. Quando si cambia un Pleurevac è obbligatorio

a) sedare il paziente
b) clampare i tubi
c) effettuare la manovra in apnea

21. *E’ possibile accertarsi che un drenaggio pleurico sia in aspirazione?*
    ……
    ……
    Se si come?
    ……
    ……

22. *A che altezza deve essere posizionato al letto del paziente il sistema di drenaggio (Pleurevac o Bulau)?*
    ……
    ……
    .
23. *Quando si svuota una bottiglia di Bulau cosa bisogna fare prima di riconnetterla al drenaggio pleurico?*
    ……
    ……

24. *Se il paziente portatore di drenaggio pleurico diventa improvvisamente dispnoico e/o desatura , che cosa bisogna controllare?*
    ……

Vorrei ringraziare innanzitutto il mio professore. Manuele Grazia che con pazienza e disponibilità mi ha seguito nell'elaborazione di questa tesi.

Ringrazio le mie colleghe di corso nonché amiche Samantha e Nicoletta che con me hanno condiviso questo percorso formativo con coscienza e volontà.

Tutti i miei amici per il loro conforto ed aiuto, in modo particolare Dario e Consuelo che hanno salvato il mio lavoro in extremis.

Ringrazio infine Carlo che mi ha saputo sostenere con affetto e comprensione durante tutti i momenti difficili e la mia mamma, che è riuscita a starmi vicino, nonostante la lontananza.

A lei dedico la mia tesi