

TECNICHE DI RIABILITAZIONE RESPIRATORIA

- in fase stabile
 - la disostruzione bronchiale
 - malattie con ipersecrezione cronica
 - la coordinazione respiratoria
 - BPCO, alterata meccanica respiratoria
 - l'allenamento dei muscoli respiratori
 - BPCO, malattie della gabbia toracica
 - l'allenamento fisico generale
 - BPCO, malattie respiratorie croniche
- in riacutizzazione
 - disostruzione bronchiale
 - mobilizzazione
 - BPCO riacutizzata, fase peri-operatoria

MUCO BRONCHIALE

SECREZIONE:

- ghiandole bronchiali presenti unicamente nelle vie aeree centrali
- cellule caliciformi mucipare presenti nelle vie aeree centrali e nei bronchioli
- cellule di Clara presenti nei bronchioli terminali

COMPOSIZIONE:

- 95% di acqua
- 2% glicoproteine (mucine)
- 1% ioni
- 1% altre proteine e proteoglicani

CIGLIA:

estroflessioni cellulari contenenti fibrille circondate da citoplasma e rivestite dalla membrana cellulare.

MECCANISMO DI COLLEGAMENTO TRA MUCO E CIGLIA:

il moto del ciglio consiste di un moto efficace (il ciglio si estende e penetra nello strato di muco ad una profondità di $0.5\ \mu\text{m}$) e di una fase di recupero.

Il moto delle ciglia è paragonato ad uno “schiocco di frusta”

FUNZIONE DEL MUCO

SPECIFICA: collegamento alle ciglia per la clearance

ASPECIFICA: intrappolamento e deposizione particelle
lubrificazione vie aeree
umidificazione dell'aria
diluizione sostanze tossiche

MECCANISMI DI CLEARANCE

MUCOCILIARE: dalla laringe ai bronchioli terminali (16° gen)

TOSSE: attiva dalla trachea ai bronchi di 7°-8° generazione

ESPETTORATO

Combinazione di: **muco fisiologico**
 muco con composizione anormale
 cellule infiammatorie
 > neutrofili
 essudato plasmatico

Conseguenze: **ingombro bronchiale**
 atelectasia
 alterazione del rapporto V/Q
 infezioni

QUANDO E' NECESSARIA LA DISOSTRUZIONE BRONCHIALE?

Ogni volta che si verificano alterazioni patologiche della clearance che causano accumulo di muco all'interno del sistema bronchiale:

- ipersecrezione di muco (>30 ml/die di espettorato)**
- secrezione di muco con alterate caratteristiche reologiche**
- alterazione della struttura e della motilità delle ciglia**
- alterazione dei meccanismi della tosse che impediscono l'espulsione del muco**

TECNICHE FISIOTERAPICHE DI DISOSTRUZIONE BRONCHIALE

Efficacia delle tecniche di disostruzione bronchiale

In fase acuta: più facile espettorazione
riduzione delle complicazioni
più rapida mobilizzazione
riduzione della degenza

In fase stabile: riduzione della tosse ed espettorazione
riduzione delle riacutizzazioni
miglioramento dello stato fisico generale
- miglioramento della qualità della vita

DISOSTRUZIONE BRONCHIALE IN FASE ACUTA

- **riacutizzazione di BPCO di grado moderato-severo**
 - **con ospedalizzazione**
 - **con necessità di terapia intensiva o semintensiva**
- **periodo post-operatorio in pazienti con o senza BPCO, sottoposti a**
 - **chirurgia toracica**
 - **cardiochirurgia**
 - **chirurgia addome superiore**
 - **fattori predisponenti:**
 - **ipomobilità diaframma**
 - **riduzione riflesso della tosse**
 - **posizione obbligata**

Ciclo attivo delle tecniche respiratorie in respiro controllato (ACBT):

- **respiro controllato (BR) calmo a volume corrente, usando la parte inferiore del torace**
- **esercizi di espansione toracica (TEE) , respiri profondi con accentuazione della fase inspiratoria ed espirazione non forzata**
- **espirazioni forzate (FET), uno o due “huff”, espirazioni forzate ma non violente**

Tosse: atto riflesso che può essere riprodotto e in parte controllato
tosse provocata, tosse assistita

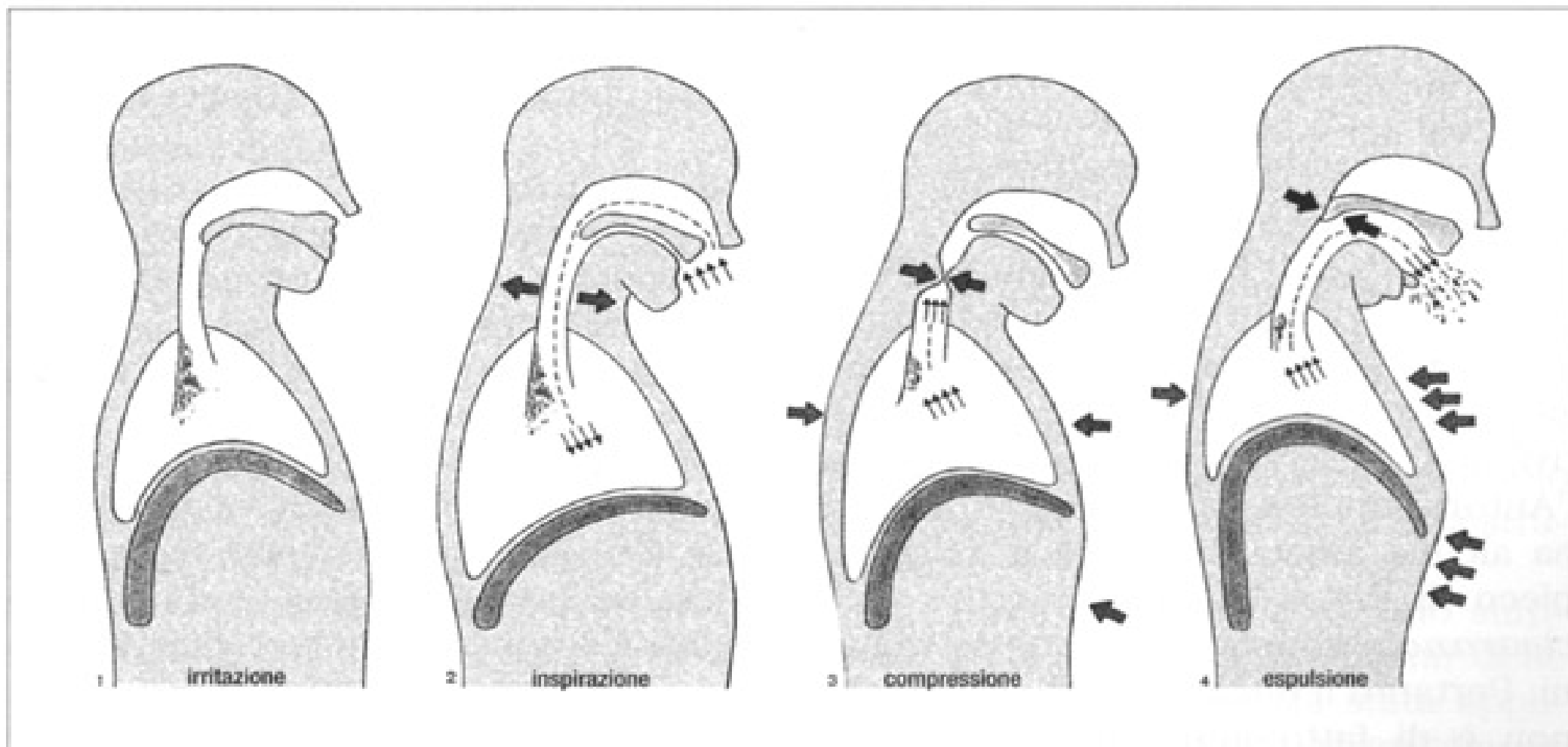


Fig. 7.10 La tosse si compone di 4 fasi:

1) irritazione - 2) inspirazione - 3) compressione - 4) espulsione. (Da: I grandi temi della medicina, Fabbri Editori, 1980)

WWW.FISIOKINESITERAPIA.BIZ

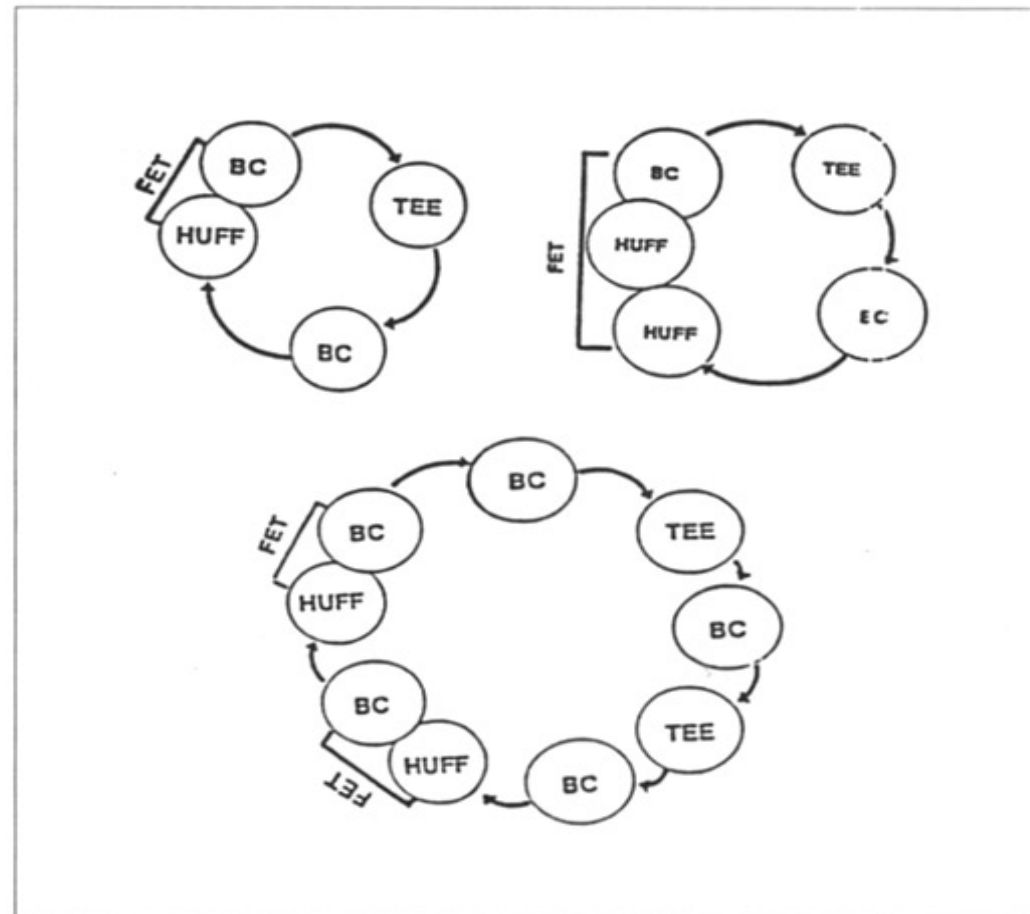


Fig. 7.6 *BT Active Cycle of Breathing Techniques* (Ciclo attivo delle tecniche respiratorie).

BC: *Breathing Control* (Respiro Controllato)

TEE: *Thoracic Expansion Exercise* (Esercizi di Espansione Toracica)

FET: *Forced Expiration Technique* (Tecnica dell'Espirazione Forzata)

(Da: Lapin C. e Lapin A., 1999)

DISOSTRUZIONE BRONCHIALE IN FASE STABILE

- **BPCO di grado moderato-severo**
 - **con importante ipersecrezione bronchiale (bronchite cronica)**
- **bronchiectasie**
 - **costituzionali**
 - **post-TBC**
 - **fibrosi cistica**
- **altre anomalie delle strutture bronchiali con ipersecrezione**

TECNICHE FISIOTERAPICHE DI DISOSTRUZIONE BRONCHIALE

Tecniche per prossimalizzare le secrezioni

- dalle piccole o medie vie aeree fino alle grandi vie aeree (bronchi lobari, segmentari e subsegmentari)

Tecniche per espellere le secrezioni

- modello di respiro e tosse assistita
- aspirazione e broncoaspirazione

Drenaggio posturale: basato sulla ipotesi che la forza di gravità facilita il trasporto di muco dalla periferia verso le vie aeree di calibro maggiore

Metodiche PEP: basate sulla possibilità di far prghredire le secrezioni grazie allo svuotamento del polmone e alla pressione post-ostruzione

Metodiche complesse: integrazione di vari meccanismi

IL DRENAGGIO POSTURALE

Metodica storica nella fisioterapia respiratoria

Drenaggio posturale: basato sulla ipotesi che la forza di gravità facilita il trasporto di muco dalla periferia verso le vie aeree di calibro maggiore

Percussioni: trasmissione di onda di energia cinetica che viene trasmessa alle vie aeree attraverso il torace

Vibrazioni: scuotimenti vibratori della parte toracica per trasmettere un movimento oscillatorio all'aria presente nelle vie aeree e favorire il trasporto del muco

DRENAGGIO POSTURALE

- **basato sul principio che le secrezioni vengono spostate dalle vie aeree periferiche alle centrali ad opera della forza di gravità e dalle grandi vie aeree possono essere espulse con la tosse assistita**
- **procedure necessarie**
 - **individuazione della zona da drenare (anatomia segmentale)**
 - **posizionamento del paziente per 15-20 minuti**
 - **favorire la progressione delle secrezioni tramite percussione e vibrazione sulla superficie toracica corrispondente**
 - **tosse attiva**
- **svantaggi:**
 - **posizioni frequentemente scomode e mal sopportate**
 - **procedure violente e talora fastidiose**

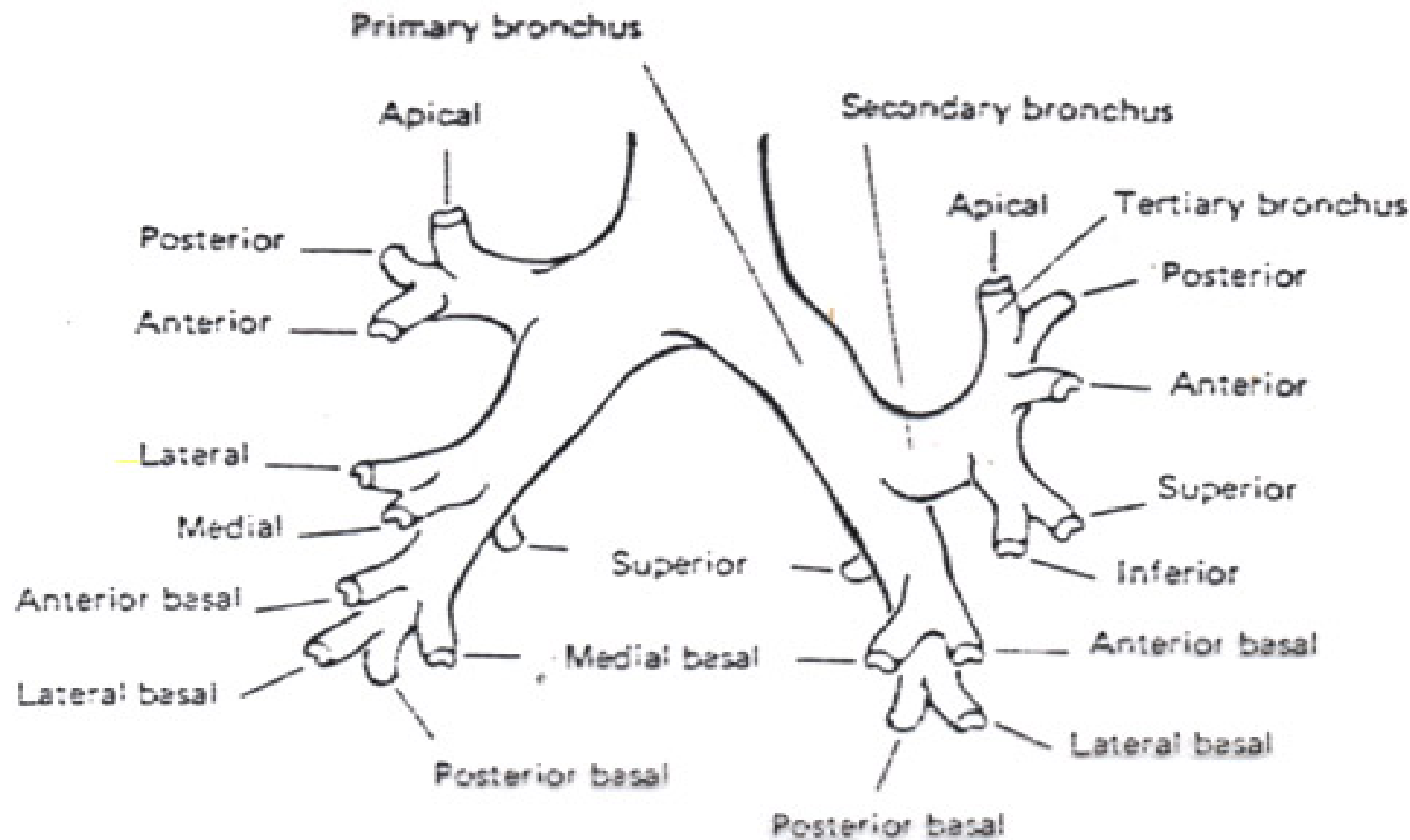
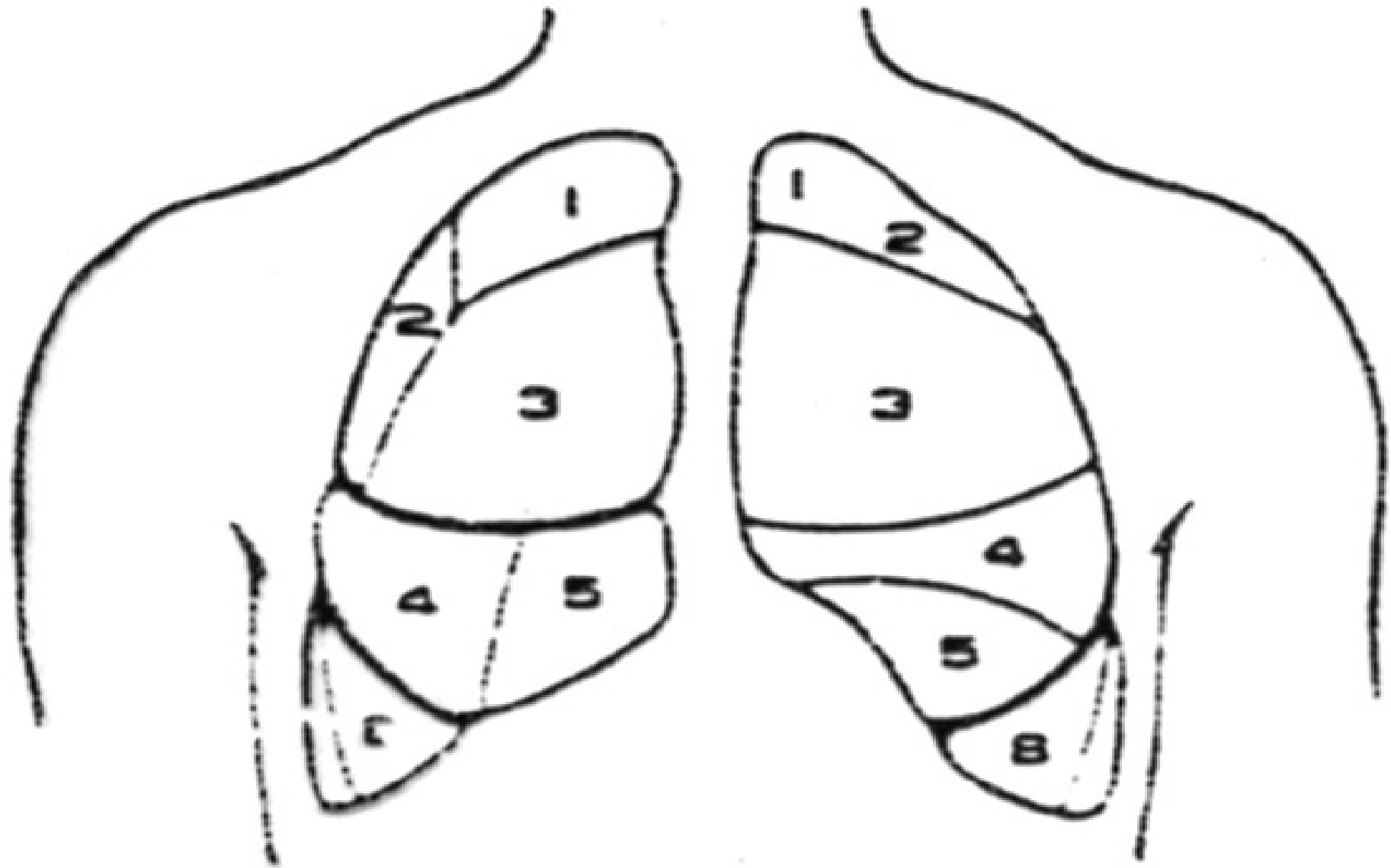
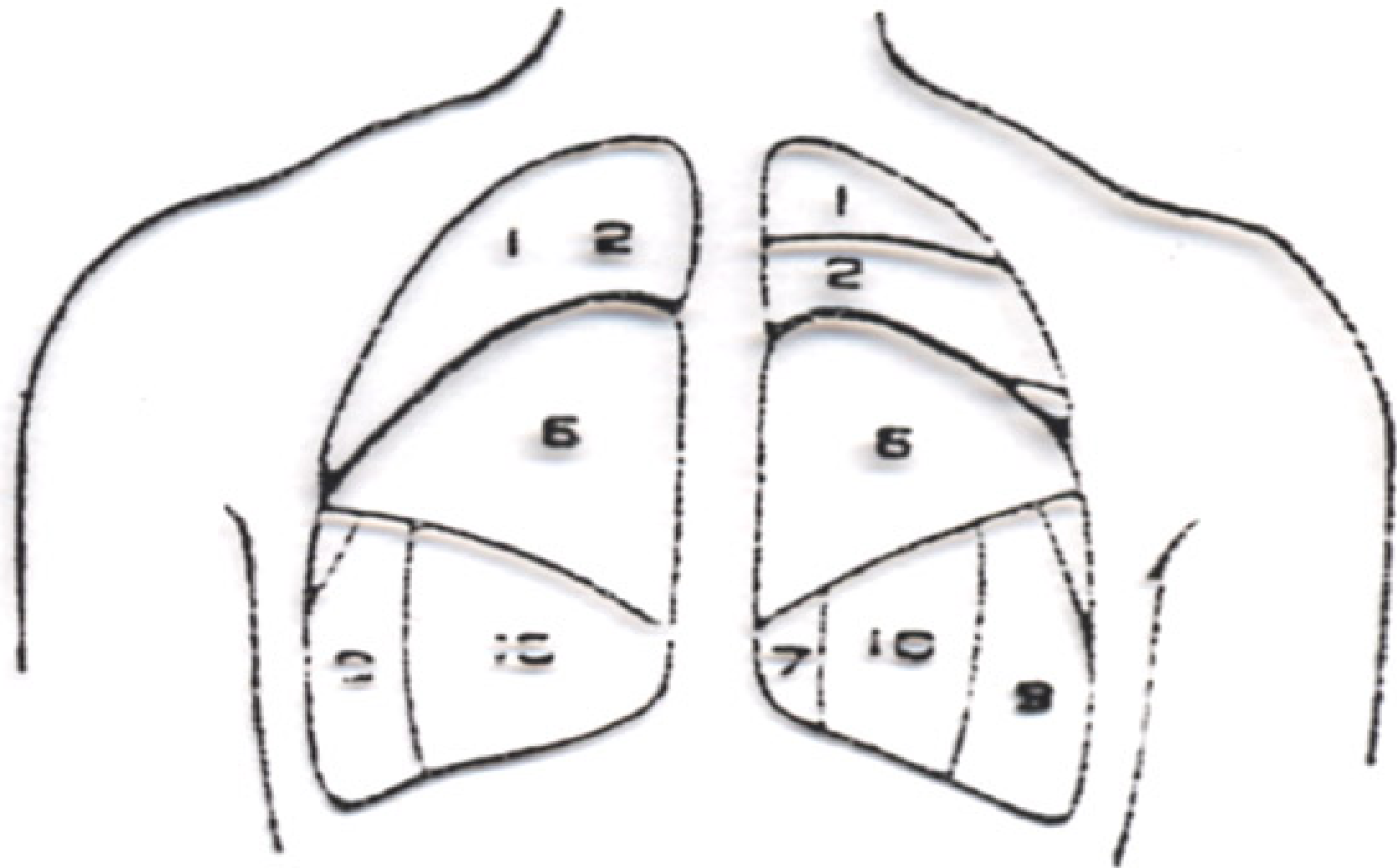


Fig. 1-8. The major bronchi and segments. Refer to Table 1-1 for the names of the segments according to various nomenclatures.



A. Both Lungs, Anterior View



B. Both Lungs, Posterior View

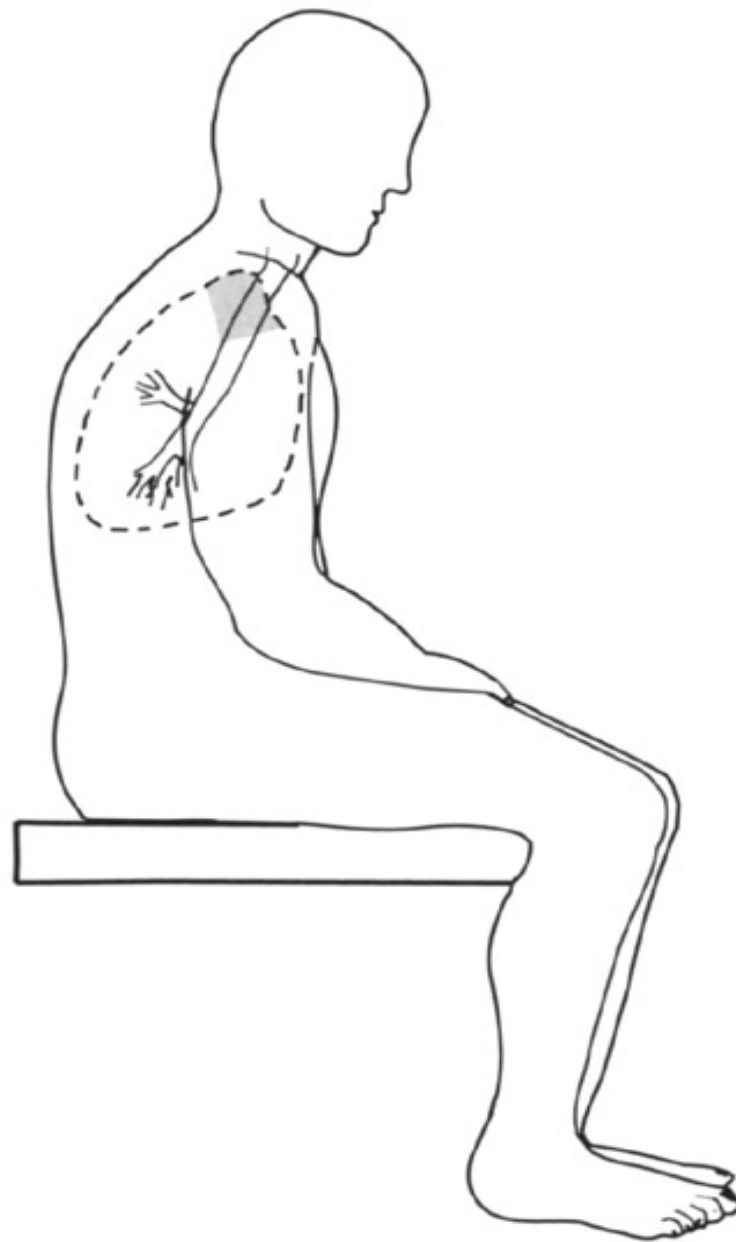


Fig. 19.1. Posizione per la postura dei lobi superiori (segmento apicale).

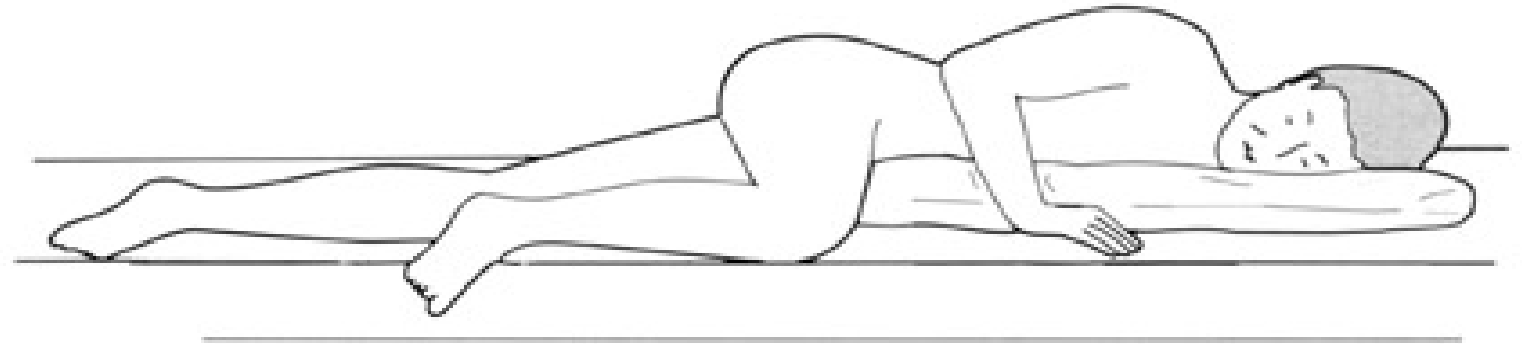


Fig. 19.2. Posizione per la postura dei lobi superiori (segmento posteriore).

WWW.FISIOKINESITERAPIA.BIZ

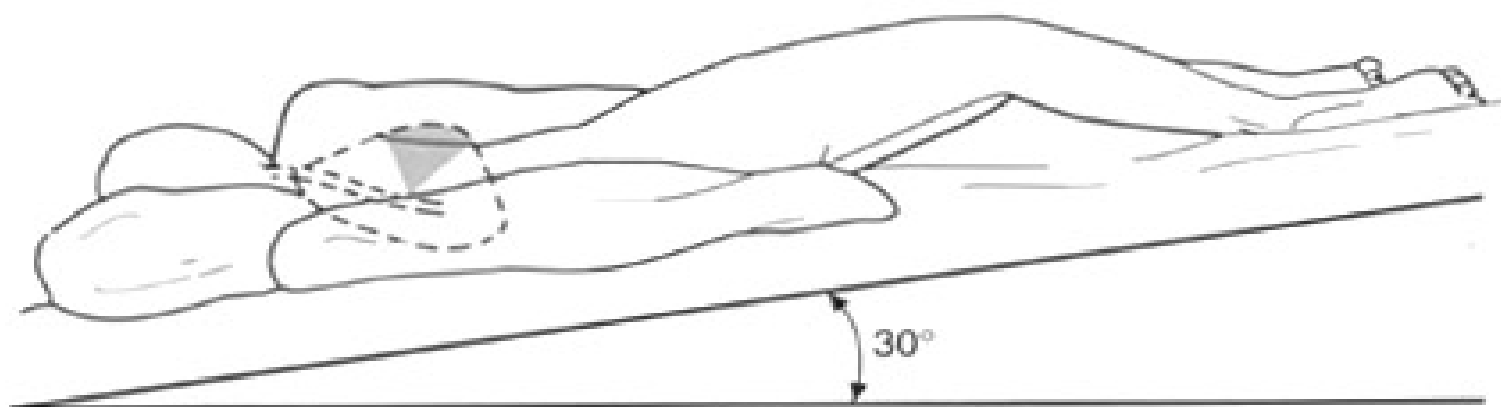


Fig. 19.3. Posizione per la postura del lobo medio.

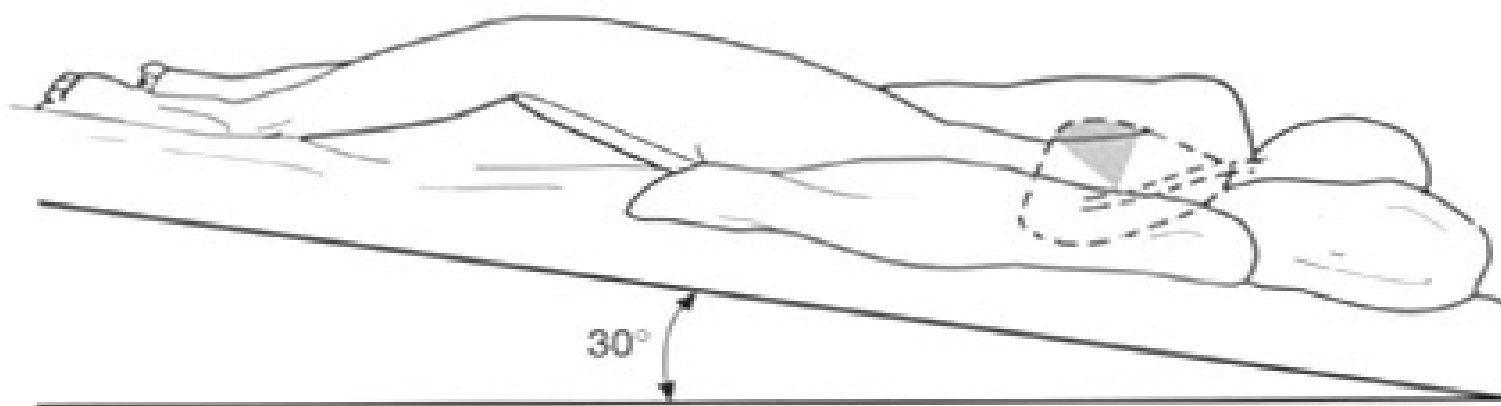


Fig. 19.4. Posizione per la postura della lingula.

Fig. 19.5. Posizione per la postura dei lobi inferiori (segmento basale).

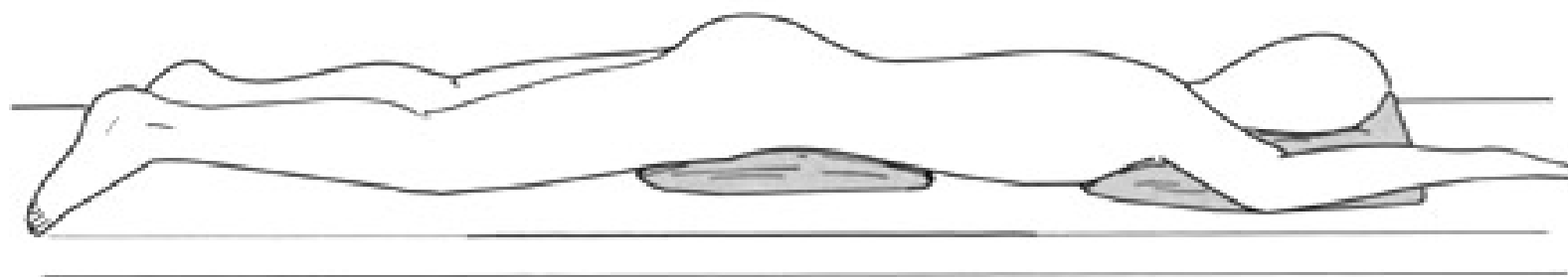


Fig. 19.6. Posizione per la postura dei lobi inferiori (segmento anteriore).

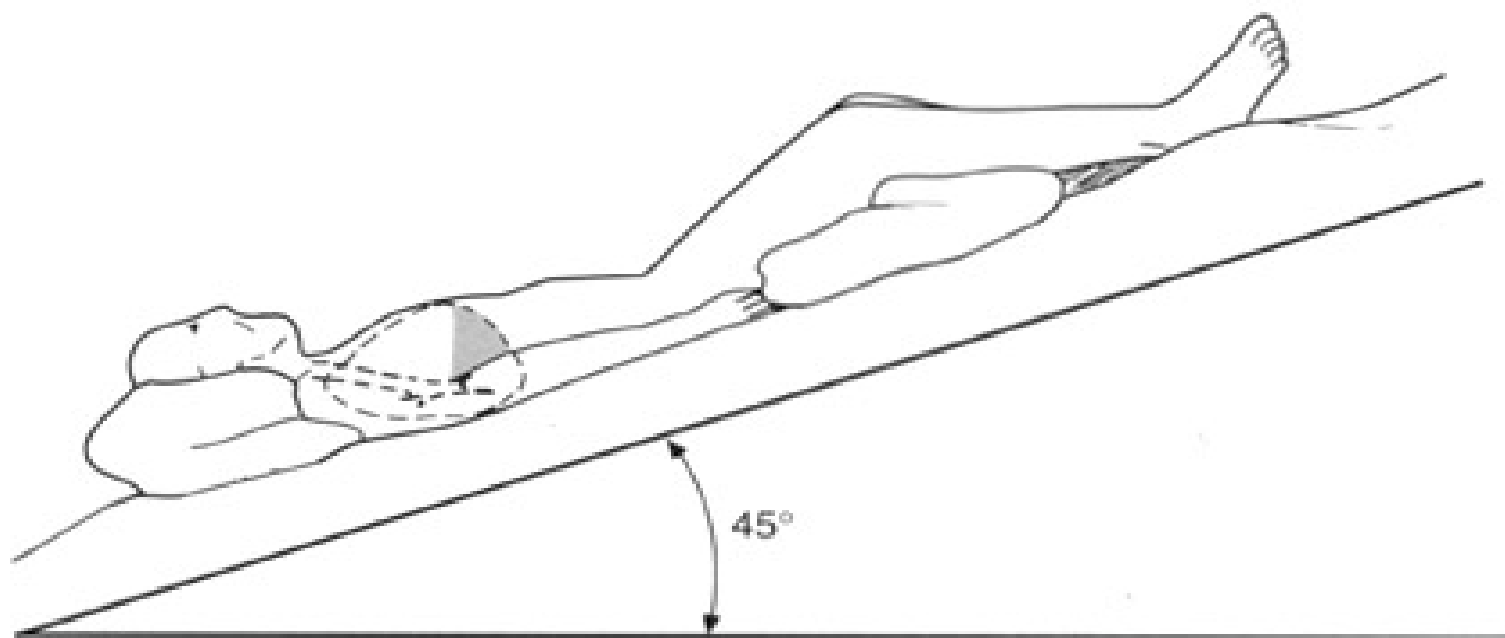
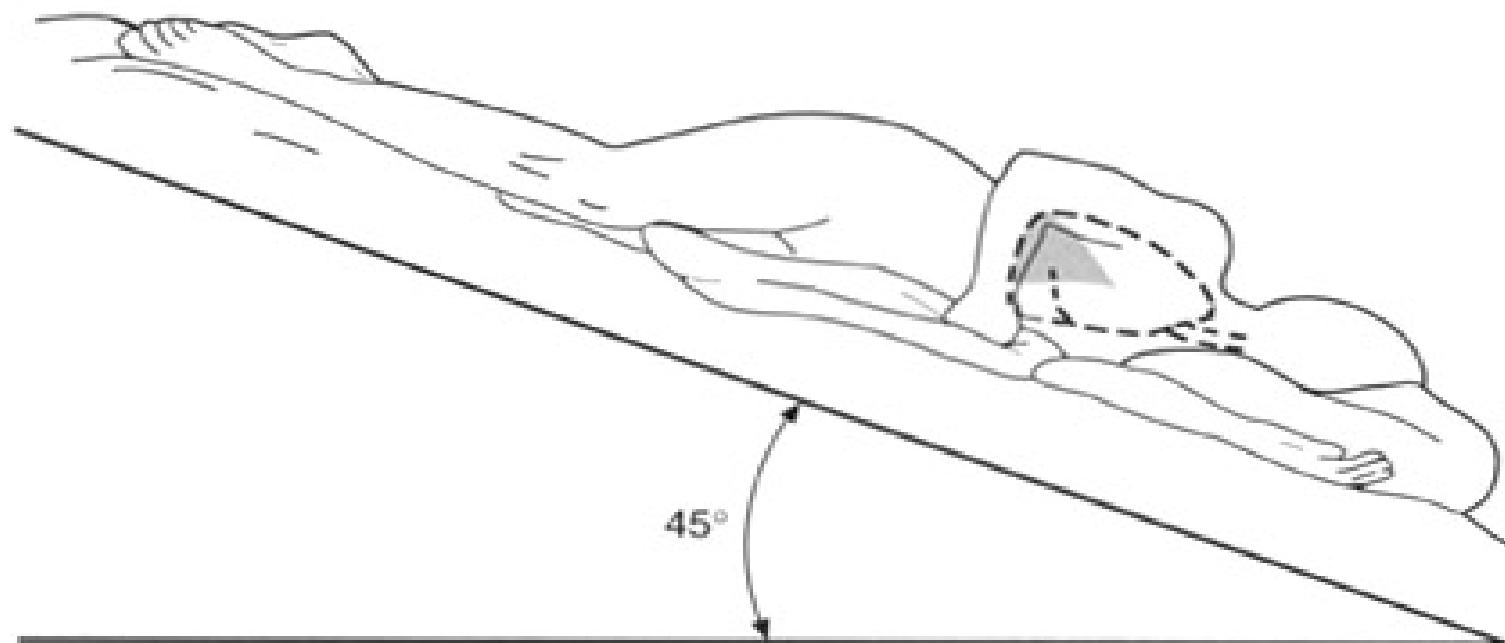


Fig. 19.7. Posizione per la postura dei lobi inferiori (segmento laterale).



APPARECCHI PER LA DISOSTRUZIONE BRONCHIALE

ESPIRAZIONE CONTRO RESISTENZA

- PEP mask, flutter, bottiglia
- principio generale:
 - l'espirazione contro lieve resistenza espiratoria permette
 - il bilanciamento delle forze che tendono a chiudere per collasso le piccole vie aeree
 - il maggior svuotamento polmonare
 - la progressione delle secrezioni dalle vie aeree periferiche a quelle centrali
 - miglior controllo del ritmo respiratorio (feed-back)

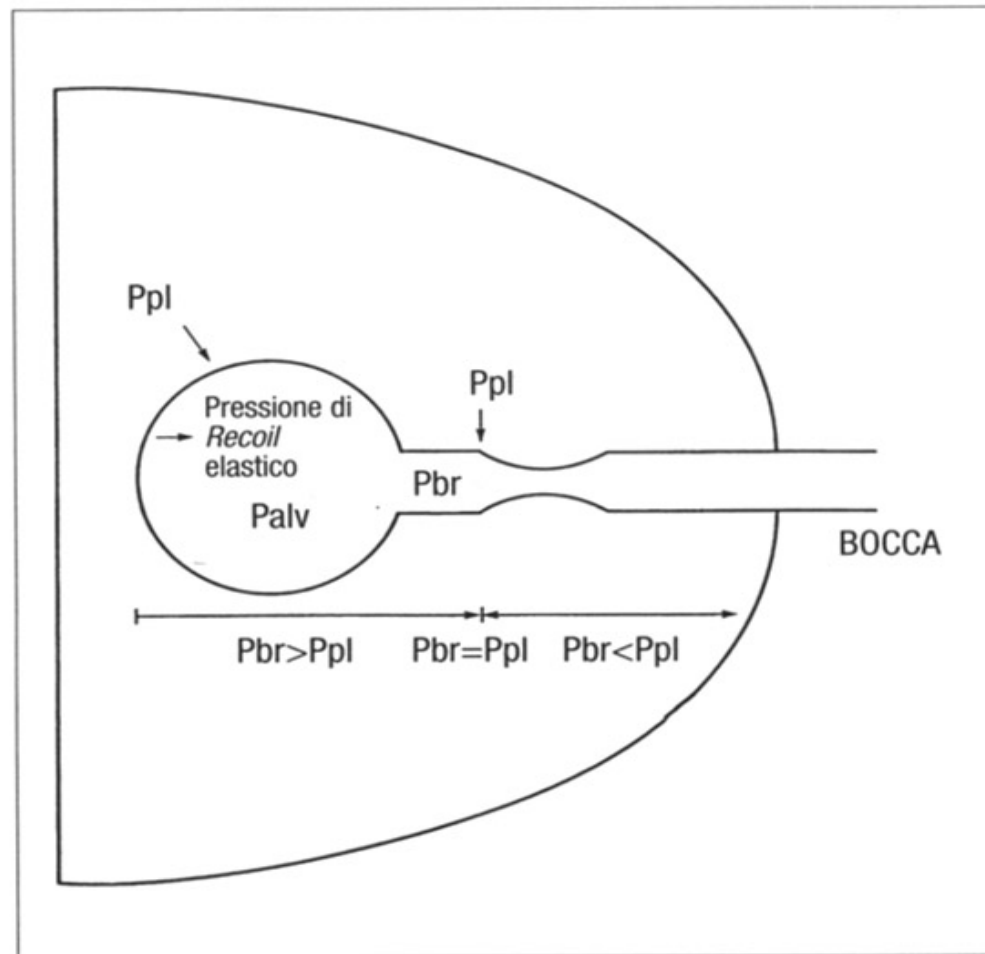


Fig. 7.7 Fenomeno della compressione dinamica delle vie aeree. La comparsa del punto di egual pressione (EPP) divide le vie aeree in due segmenti: dall'EPP alla bocca (a valle) e dall'EPP agli alveoli (a monte).

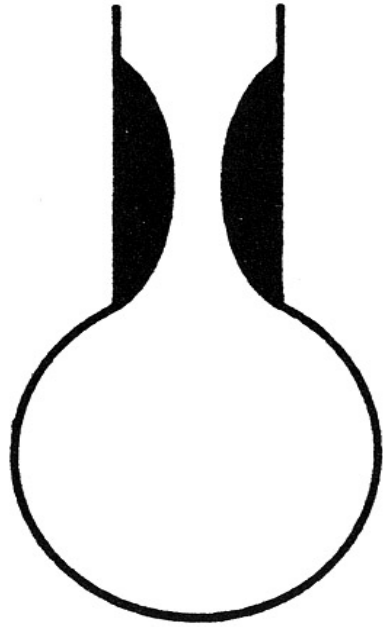
P_{pl} : Pressione pleurica

P_{br} : Pressione intrabronchiale

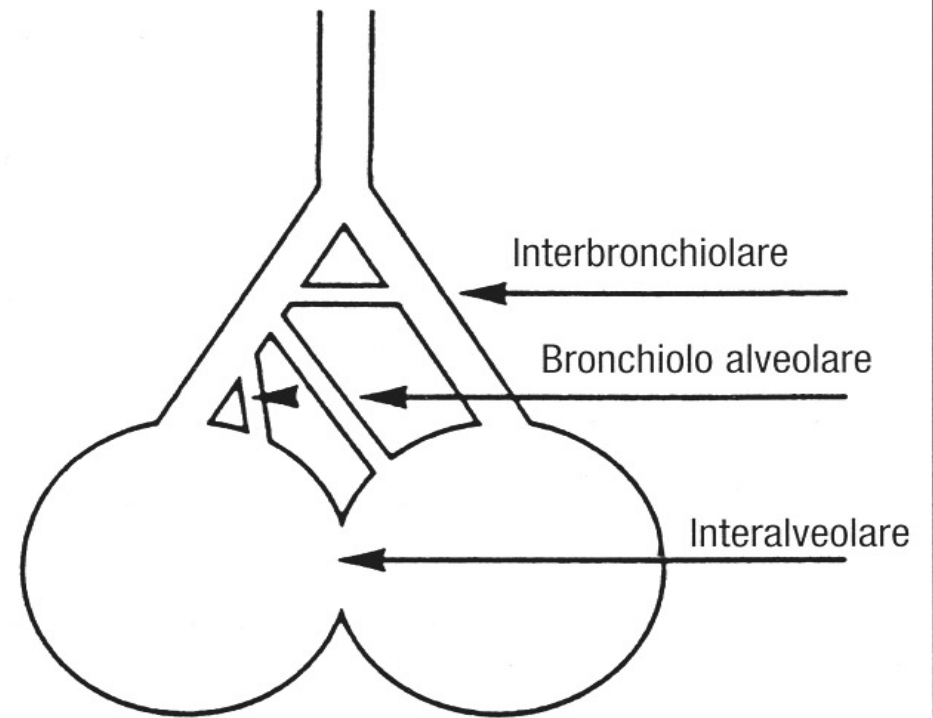
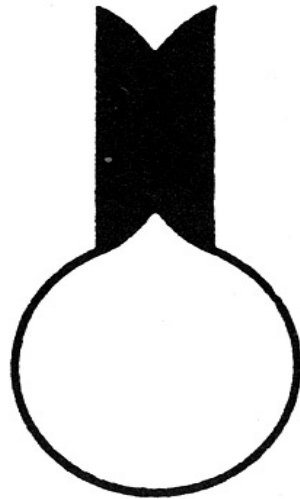
P_{alv} : Pressione alveolare

(Tratto e modificato da: Prasad e Main, 1998)

PEP



NORMALE



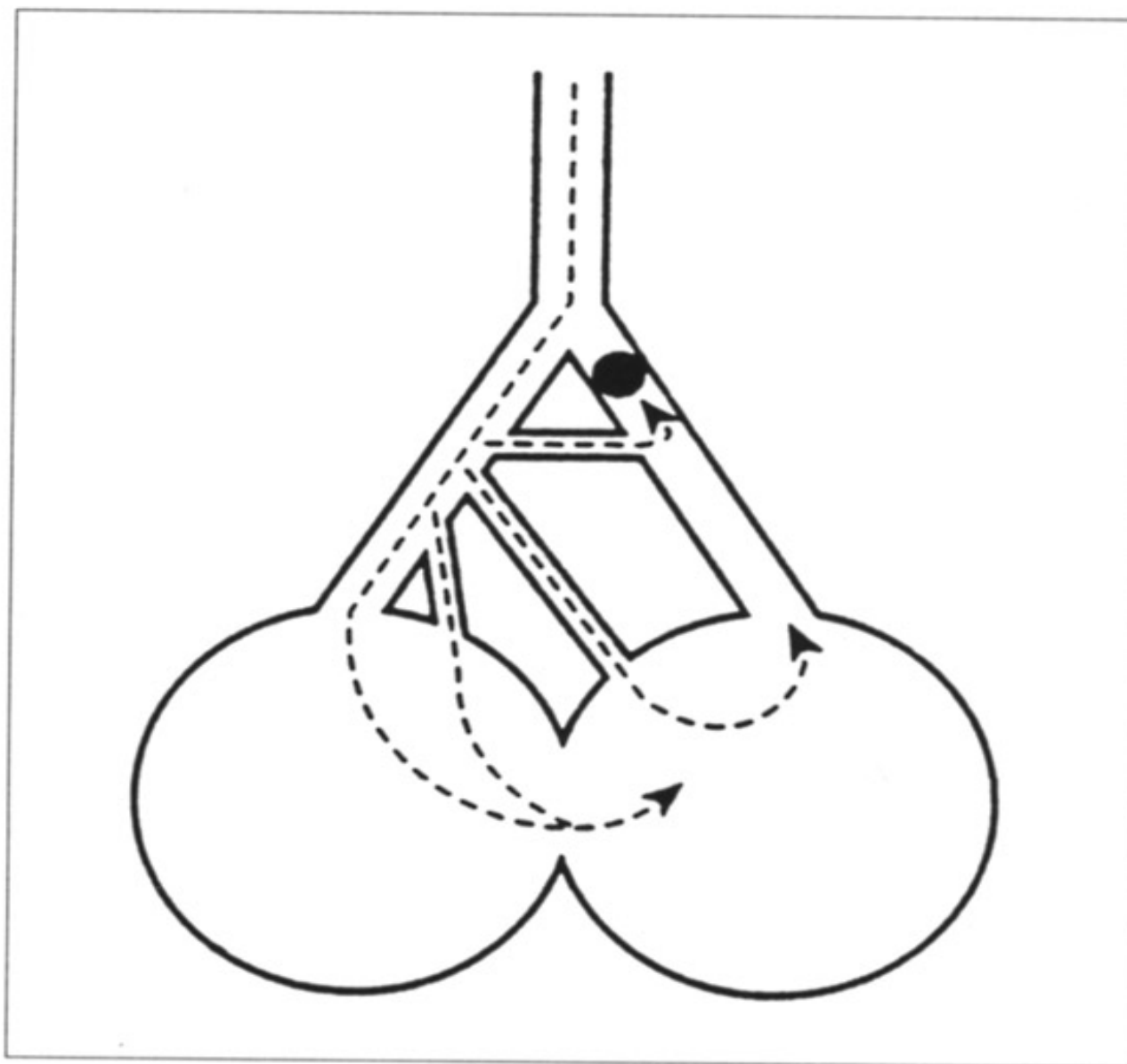


Fig. 10.6 Effetto della PEP sull'ostruzione attraverso la ventilazione collaterale. (Da: Zuffo, 1995)

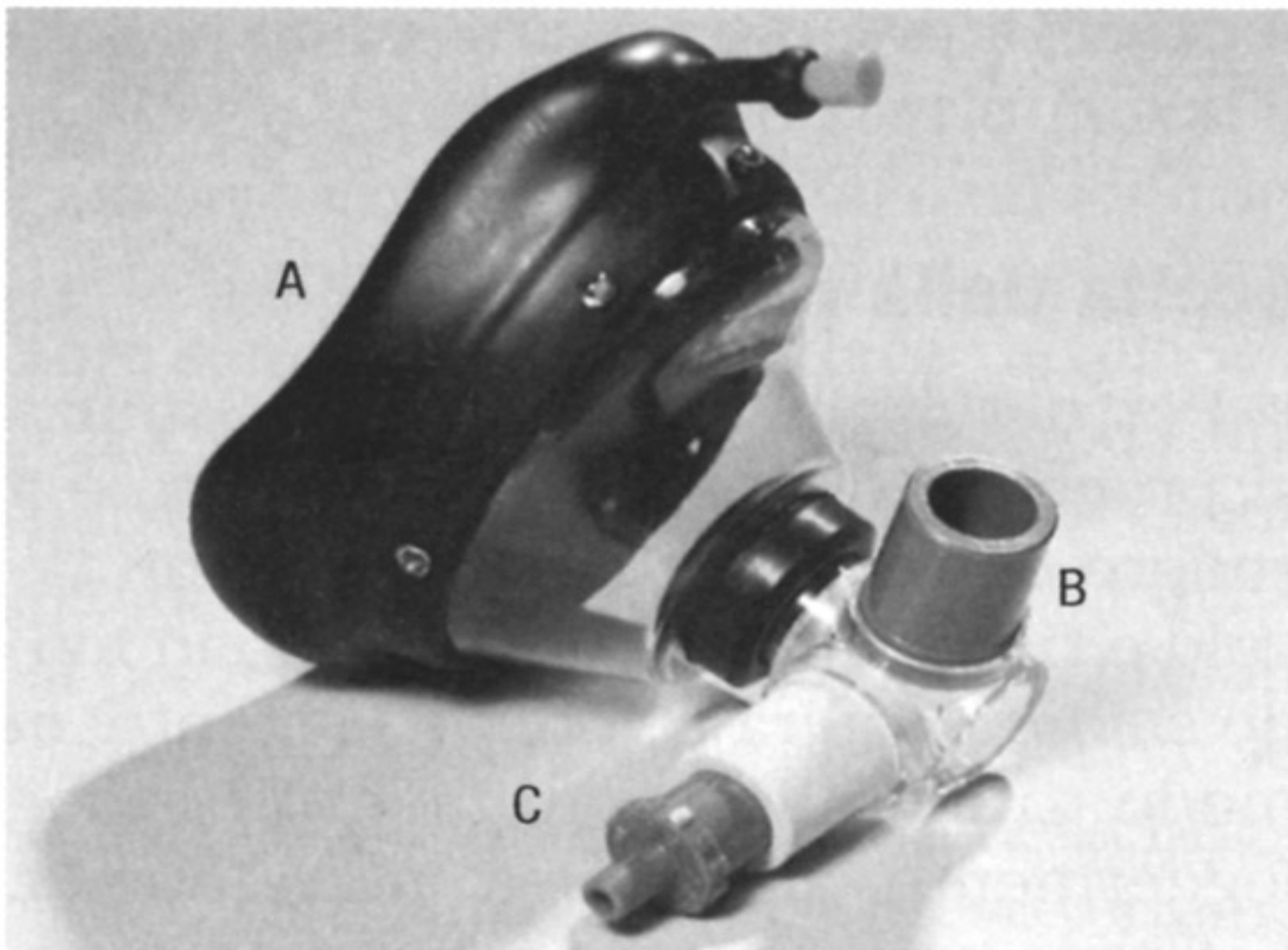


Fig. 10.8 PEP-mask. Sono indicati: **A.** maschera facciale; **B.** valvola unidirezionale con ingresso (IN) e uscita (OUT); **C.** resistenza.

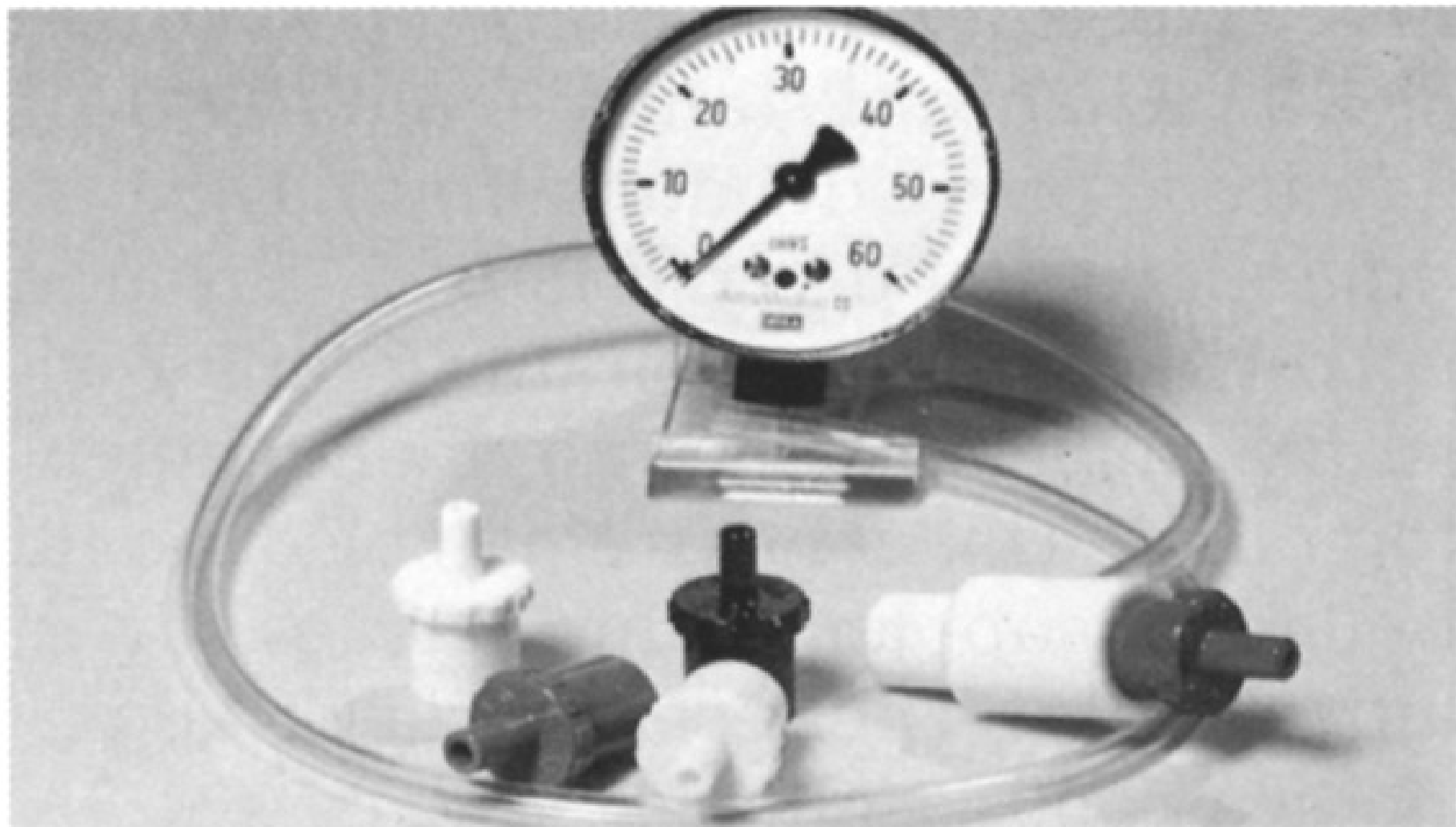


Fig. 10.9 Manometro con raccordo e resistenze.

PROTOCOLLO PEP MASK

- Paziente seduto coi i gomiti appoggiati sul tavolo
- Scegliere la misura della maschera e provare senza R
- Montare la resistenza e collegare il manometro (controllato dal Fisioterapista)
- Indicare al paziente di respirare a VC con espirazione leggermente attiva senza uso di muscoli accessori
- R tale da produrre un P + tra 15 e 20 cm H₂O
- Prendere nota dei parametri basali (fc, fr, SaHb, Borg), auscultare.....altri outcome

PROTOCOLLO PEP MASK

- Test dei 2 minuti, il paziente respira a VC, no segni di fatica, P tra 15/20 cm H₂O
- Indicazioni al paziente: ca 15 atti/min + TEF (prot. Falk), 20, 25 min. 2 o più volte al giorno
- Addestramento alla TEF
- Verificare che le indicazioni siano state comprese, istruzioni scritte + procedura disinfezione
- Controllo dopo una settimana o secondo le necessità.



Fig. 10.10 Trattamento con PEP-mask in un paziente adulto, con supporto di ossigeno.



Fig. 10.15 Bambino in braccio alla mamma mentre esegue la PEP-mask.

APPARECCHI DI ESPIRAZIONE CONTRO RESISTENZA

- **flutter**
 - apparecchio che esercita una resistenza espiratoria variabile
 - biglia metallica che varia la resistenza ed origina vibrazioni
 - sedute di 5 minuti, a bassa frequenza e alti volumi correnti
 - tosse assistita
 - ripetizione per 4-5 serie ogni seduta
- **bottiglia PEP**
 - espirazione attraverso un tubo immerso in 5-10 cmH₂O
 - espirazione contro resistenza, prolungata
 - feed-back visivo ed uditivo → sincronizzazione respiratoria
 - uso come il flutter

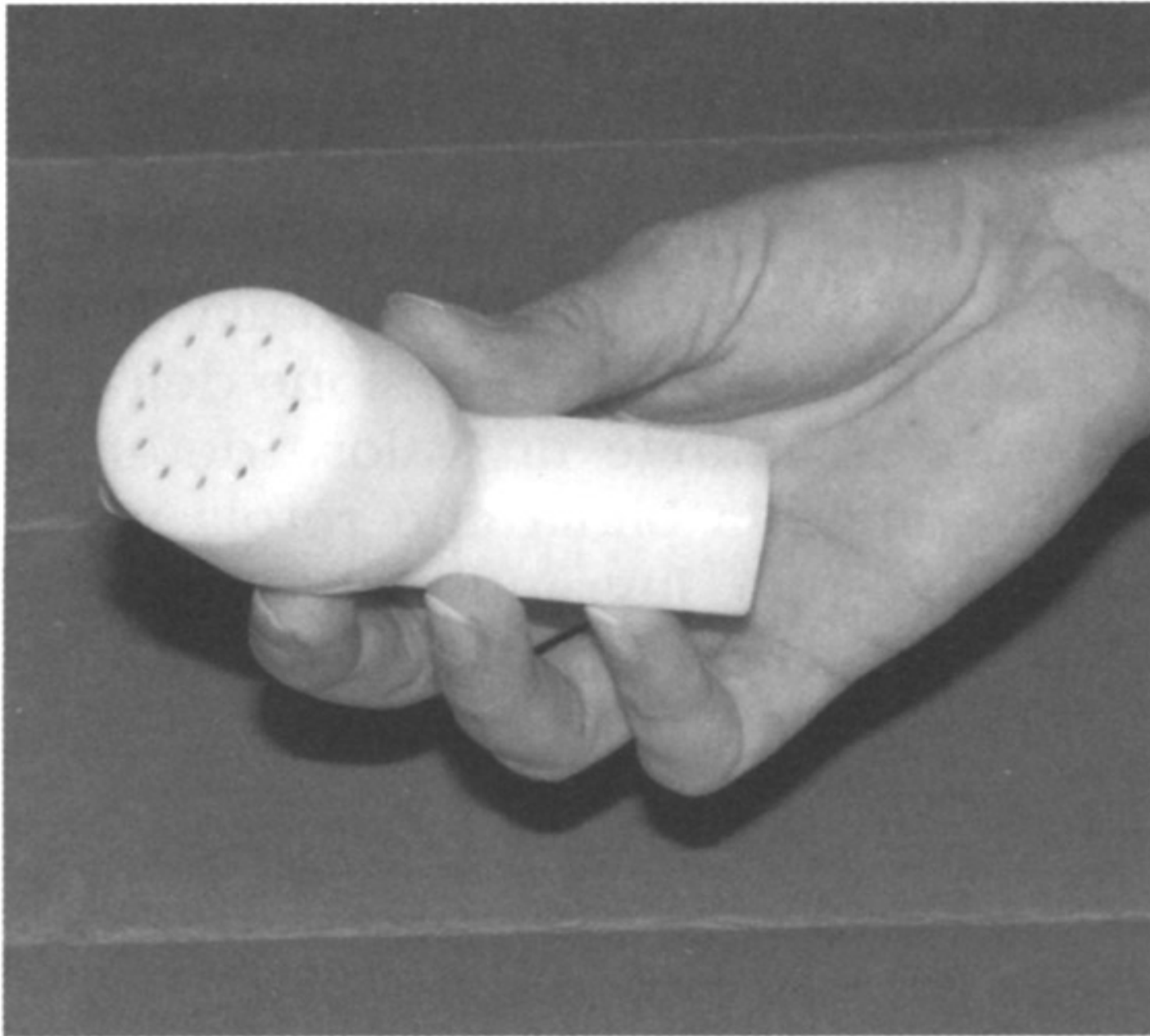


Fig. 11.1 Flutter VRP1.

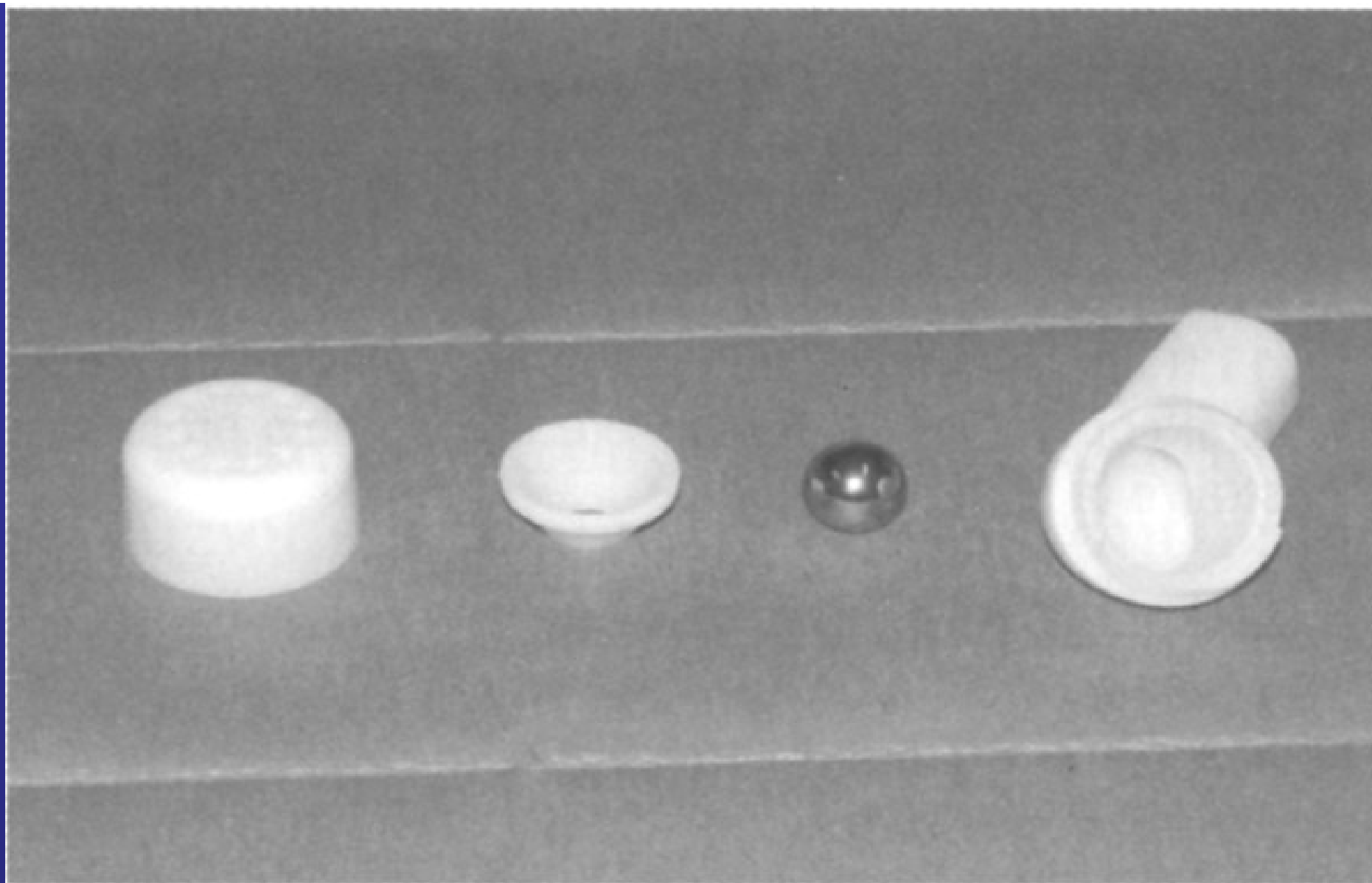


Fig. 11.2 Elementi che costituiscono il flutter: boccaglio, imbuto, biglia d'acciaio e coperchio.



Fig. 11.8 Posizione di utilizzo del flutter: come una pipa.

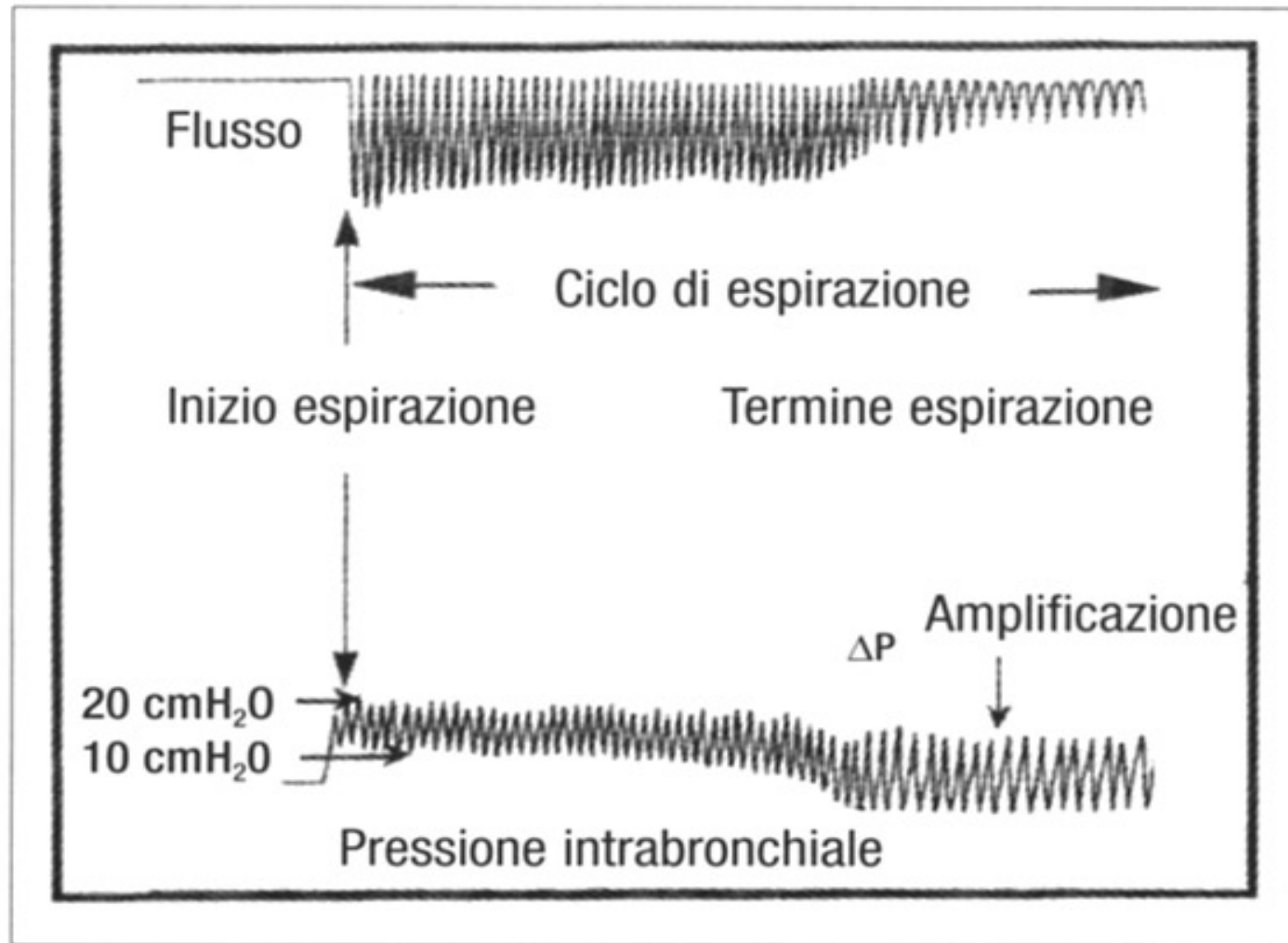


Fig. 11.5 Un'espirazione attraverso il flutter: variazioni della pressione e del flusso.

- Tecniche di Disostruzione



Disostruzione mediante apparecchi meccanici:

**oscillazione ad alta frequenza applicata all'esterno del torace
(oscillatore Hayek)**

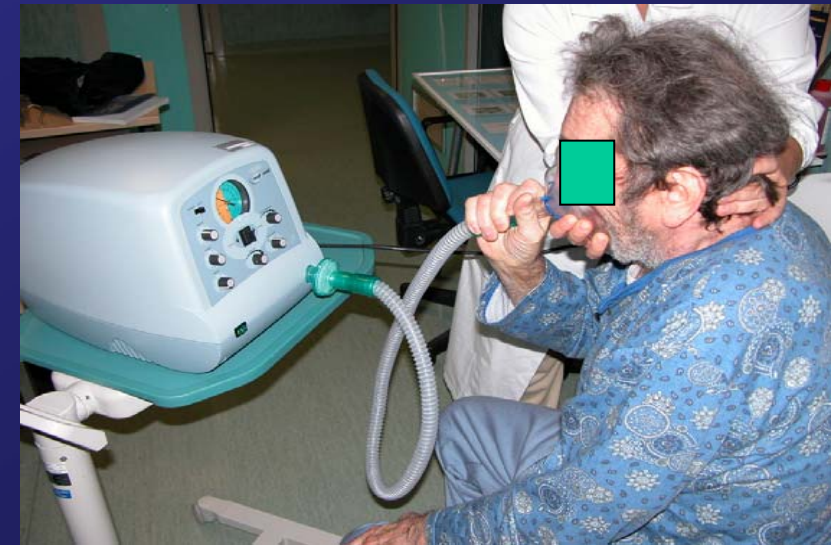
oscillazione ad alta frequenza applicata alle vie aeree

apparecchi di insufflazione/essufflazione meccanica

broncoaspirazione

IN EXUFFLATOR

- Strumento meccanico
- Insufflazione a pressione positiva (40cm acqua)
- Brusco passaggio a pressione negativa (40 cm acqua)
- Maschera facciale , connessione alla cannula



Altre tecniche per la disostruzione bronchiale

- basate sul principio del controllo della respirazione
 - miglior progressione delle secrezioni
 - controllo della tosse inefficace

Espirazione lenta totale a glottide aperta in decubito laterale (ELTGOL): espirazione lenta che va da capacità funzionale residua (FRC) fino a volume residuo (VR)

Drenaggio autogeno (DA): tecnica di autodrenaggio che utilizza principalmente il flusso espiratorio per mobilizzare le secrezioni

ELTGOL

- Espirazione lenta totale a glottide aperta in infralaterale



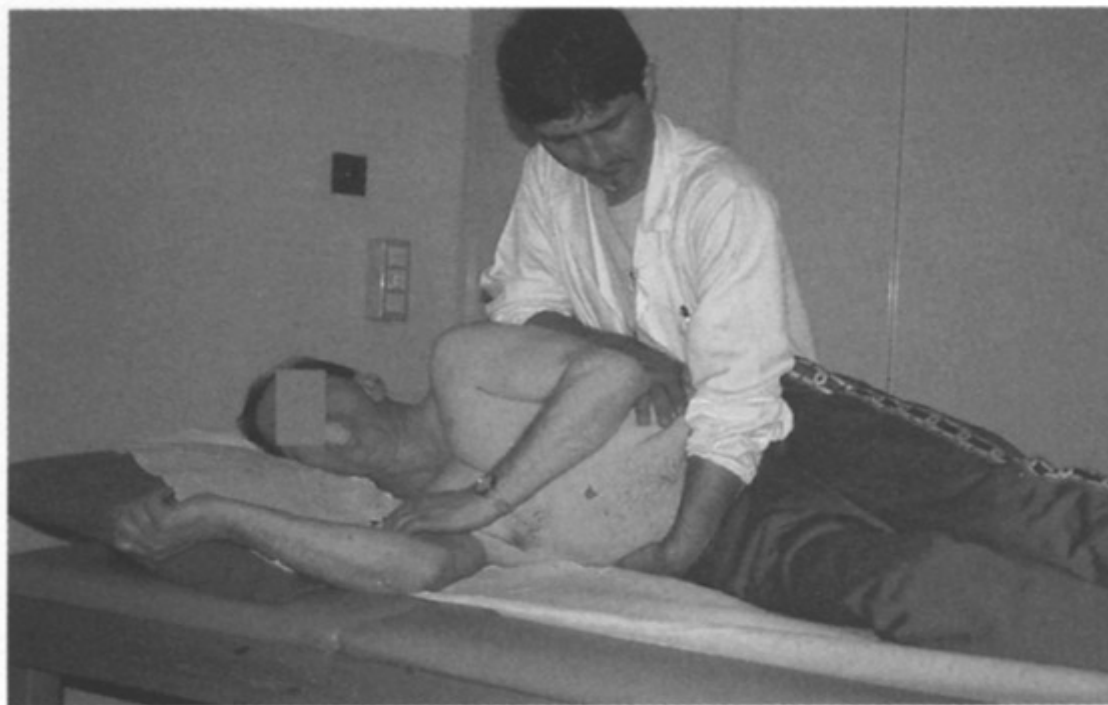


Fig. 8.1 Realizzazione della manovra dell'ELTGOL. Il paziente giace sdraiato su un fianco. L'espirazione comincia a livello ventilatorio di CFR e prosegue fino a Volume Residuo. In caso di difficoltà a mantenere la glottide aperta, si può utilizzare un boccaglio di cartone, come in questo caso.

Il fisioterapista con la mano e l'avambraccio sinistro impugna ampiamente l'addome, sopra la sinfisi pubica e sotto l'ombelico, e aiuta la manovra di deflazione mediante una pressione lenta diretta da sinistra verso destra (in questo caso) dall'avanti all'indietro e dal basso verso l'alto. La mano destra, appoggiata sulla parete costale laterale opposta, realizza un controappoggio.

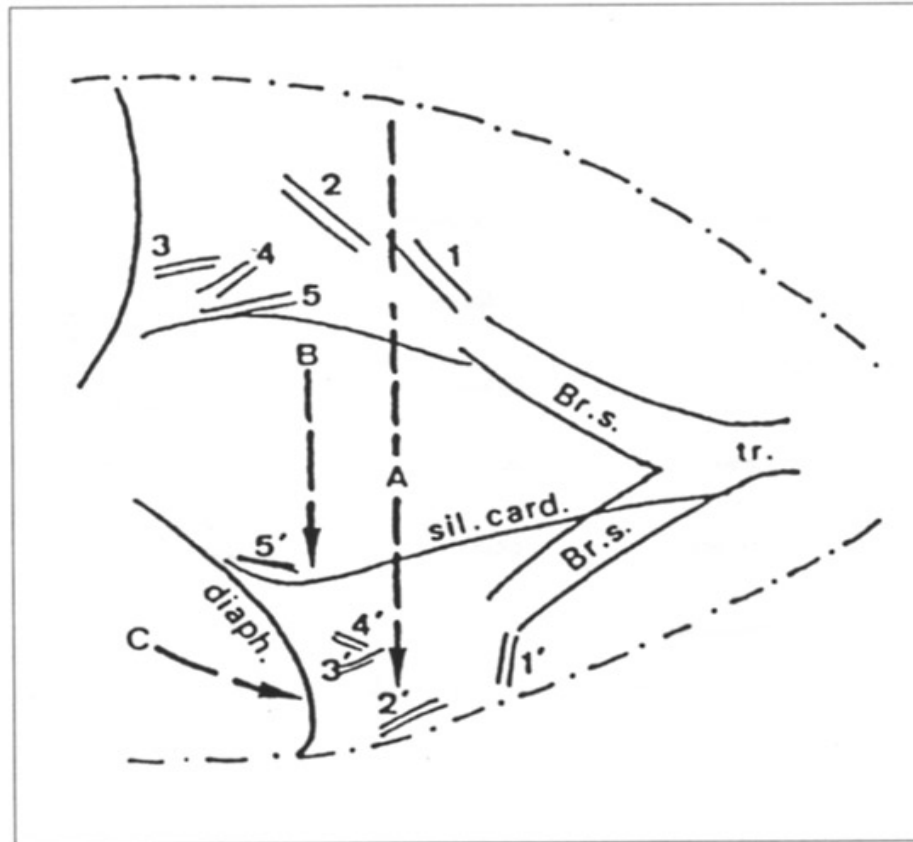


Fig. 8.3 In decubito laterale tre fattori provocano la deflazione del polmone infralaterale:

A. la forza di gravità che agisce sul parenchima polmonare

B. la discesa relativa del mediastino verso il piano d'appoggio

C. la spinta dei visceri addominali

Br.s.: bronco principale

tr.: trachea

sil. card.: profilo del cuore

diaph.: emicupola diaframmatica infralaterale

1, 2, 3, 4, 5: bronchi segmentari sopralaterali

1' 2' 3' 4' 5': bronchi segmentari omologhi infralaterali.

(Tratta e modificata da Postiaux, 1990).



Fig. 9.4 Drenaggio autogeno.