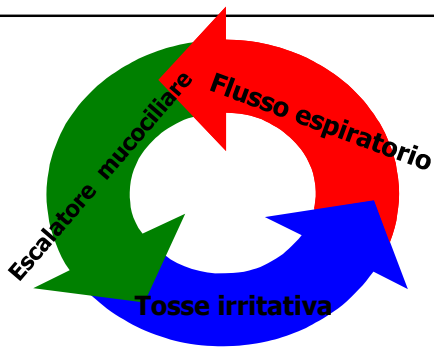


Clearance Fisiologica



- In caso di ostruzione, il soggetto sano, non ha bisogno di mantenere libere le vie aeree attraverso l'ausilio delle tecniche di disostruzione bronchiale



Riduzione dei meccanismi di clearance

- Riduzione e/o alterazione dell'attività ciliare
- Ipersecrezione
- Densità delle secrezioni
- Tosse inefficace
- Sindromi restrittive
- Immobilità
- Difetti strutturali delle vie aeree
- Disfagia/ RGE/aspirazioni

Riduzione dei meccanismi di clearance

1 Escalatore ciliare

- Secrezioni
- Infezioni ricorrenti
- Patologia ciliare
- Aspirazioni frequenti
- Farmaci
- Immobilità

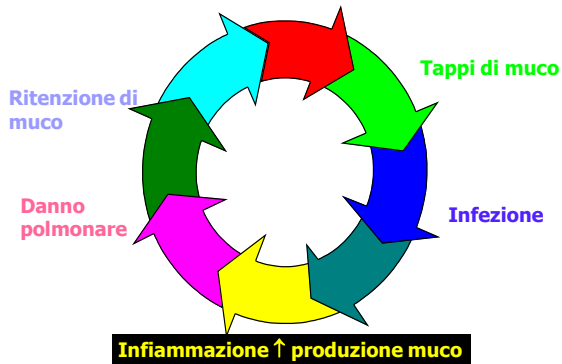
2 Tosse

- Dolore
- Insufficienza muscolare
- Rigidità o alterazioni strutturali della gabbia toracica
- Difetto di coordinazione (paralisi cerebrali spastiche, sindromi coreoatetotiche)
- Assuefazione dei recettori
- Depressione SNC (farmaci)
- Alterata chiusura della glottide
 - Tracheomalacia
 - Fattori Sociali

3 Flusso

- Rigidità o alterazioni strutturali della gabbia toracica
- Dolore
- Insufficienza muscolare
- Riduzione del lume bronchiale
- Immobilità
- Postura

Riduzione meccanismi di clearance



La fisioterapia respiratoria è in grado di sostituire o coadiuvare l'azione fisiologica dei meccanismi di clearance per mantenere pervie le vie aeree?

La Riabilitazione è un intervento multidisciplinare integrato nel trattamento individualizzato del paziente ed è in grado di:

- ridurre i sintomi
- ottimizzare lo stato funzionale
- aumentare la partecipazione
- ridurre i costi sanitari
- stabilizzare la malattia.



F. Dennis McCool

Nonpharmacologic Therapies: A Systematic Review of Clinical

Le tecniche non farmacologiche di disostruzione bronchiale si sono dimostrate efficaci nel ridurre l'ostruzione

Mark J. Rosen

29;250-259

est.129.1_suppl.250S

Complicanze meccaniche dalla stasi bronchiale





Tecniche di disostruzione bronchiale

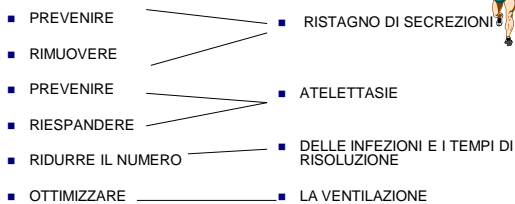


- Prevenire e riespandere atelettasie
- Mantenere adeguati livelli di O₂
- Migliorare la funzione respiratoria
- Ridurre il n° di infezioni e i tempi di risoluzione
- Ridurre la proteolisi nelle vie aeree riducendo il danno tissutale

- Per oltre 40 anni la combinazione di posture di drenaggio, percussioni, vibrazioni, respiri profondi e tosse chiamata CPT conventional chest physiotherapy è stata considerata l'unica tecnica, il gold standard per i pazienti con problemi respiratori e sicuramente l'unica pratica per neonati e bambini piccoli non collaboranti.

- 1900 esercizi respiratori, posture, percussioni e vibrazioni
- 1934 Nelson posture antigraitarie secondo l'anatomia dell'albero bronchiale
- 1968 Thompson introduce l'Espirazione Forzata

DISOSTRUZIONE BRONCHIALE scopi



Obbiettivi specifici

- Igiene respiratoria e strumentale
- Pervietà alte vie respiratorie
- Disostruzione bronchiale
- Incremento funzione ventilatoria
- Incremento attività fisica



TECNICHE DI DISOSTRUZIONE BRONCHIALE PRESUPPOSTI COMUNI

- presenza di flusso aereo
- aria dietro le secrezioni

Lapin CD Respiratory Care 2002; 47(7) 778-785

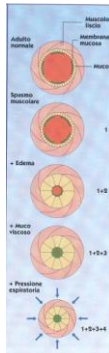
CONDIZIONI CHE FACILITANO IL DRENAGGIO

- Aumento del diametro vie aeree
- Fluidità del secreto
 - Aumento dei flussi ventilati
 - Stabilità delle vie aeree
 - Omogeneità della ventilazione
 - Attivazione della ventilazione collaterale

Ostruzione delle vie aeree Riduzione del calibro

- Incremento delle resistenze
 - Broncospasmo
 - Infiammazione
- Ipersecrezione
 - Processo cronico
 - Processo acuto
- Compressione dinamica delle vie aeree

La differente presenza di uno o più fattori influenza la scelta della tecnica



Aumento del diametro vie aeree

- Aerosolterapia
- Compressione delle vie aeree ? No grazie....
- Igiene ambientale, polvere, allergeni.....

CONDIZIONI CHE FACILITANO IL DRENAGGIO

- Aumento del diametro vie aeree
- Fluidità del secreto
- Postura
- Aumento dei flussi ventilati
- Stabilità delle vie aeree
- Omogeneità della ventilazione
- Attivazione della ventilazione collaterale

Gravità o Flusso?



- 1979 Pryor FET
- 1984 Falk Pep-Mask
- 1986 Oberwaldner High pressure Pep
- 1986 Chevaillier Drenaggio Autogeno
- 1984 Postiaux ELTGOL
- 1988 Webber ACBT
- 1989 Altaus Flutter VRP1

1992 Lannefors “Clarence polmone antideclive”

Gravità e disostruzione

■ Diversi studi sono stati condotti utilizzando aerosol radioattivo allo scopo di marcare il muco e valutare il meccanismo di clearance tracheo-bronchiale. Molti di questi lavori confermano la validità della chest physiotherapy nell'incrementare la rimozione del marcatore radioattivo, ma nessuno di essi ha mai confermato il presupposto che la sola gravità possa promuovere o accelerare lo spostamento del muco dalle regioni periferiche antigravitarie o antideclivi (quelle poste più in alto) verso vie aeree più centrali

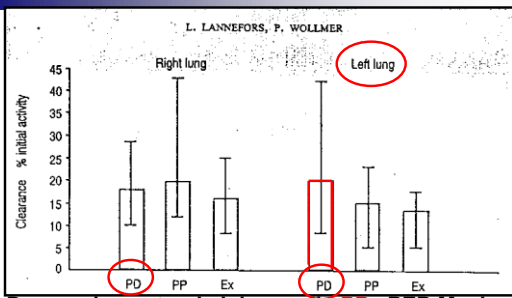
Lannefors L, Wollmer P.

Dept of Lung Medicine, University Hospital of Lund, Sweden
Mucus clearance with three physiotherapy regimes in cystic fibrosis: a comparison between drainage, PEP and physical exercise. *Eur Respir J* 1992; 5: 748-753.

- A. postural drainage with thoracic expansion exercises + forced expiration technique (FET) in the left decubitus position
- B. positive expiratory pressure (PEP)-mask breathing + FET;
- C. physical exercise on a bicycle ergometer + FET

- All treatments had the same duration and FET was standardized.
- Mucus clearance was assessed using a technique based on measurement of the elimination of inhaled radiolabelled particles

The differences were not statistically significant. Surprisingly, postural drainage (PD) was the most effective technique in the left, dependent lung in 7 of the 9 patients.



PD= Drenaggio posturale lobo medio PP= PEP-Mask
Ex= Esercizio

Mucus clearance with three chest physiotherapy regimes in cystic fibrosis: a comparison between postural drainage, PEP and physical exercise. Eur.Respir J 1992; 5:748-53

- Lannefors conclude che sorprendentemente il drenaggio è maggiore nel polmone antideclive in 7 su 9 pazienti del suo studio.
- Questo è l'unico lavoro che distingue la clearance del polmone antideclive da quello declive ,
- Afferma che l'effetto della gravità sulla ventilazione polmonare regionale e sui volumi è maggiore rispetto all'effetto diretto della gravità sul muco.
- L'autore ipotizza in accordo con altri che l'incremento della clearance che si osserva con la chest physiotherapy sia determinato dalle variazioni dei flussi e dei volumi polmonari come conseguenza delle modificazioni regionali indotte dalla postura, piuttosto che dall'influenza diretta della forza di gravità sul muco.

NO EFFETTO PERCUSSIONI

- Bateman, 1981
- Rossmann, 1982
- Sutton, 1985
- Van der Schans, 1986

- Campebell e Wollmer dimostrarono in pazienti BPCO riacutizzati un aumento dell'ostruzione bronchiale quando le P venivano incluse nella seduta
- Le P possono associarsi a ipossiemia in pazienti con patologia respiratoria severa o in pazienti con scarsa produzione di muco
- L'utilizzo isolato delle P non è mai stato oggetto di studio, vengono sempre associate ad altre tecniche.
- L'effetto tixotropico delle V, è stato dimostrato in vitro, ma gli studi fatti su pazienti BPCO o FC non hanno dimostrato effetti reali d'incremento del trasporto di muco
- Studi fatti su animali dimostrano che P e V possono associarsi allo sviluppo di atelettasie

A tutt'oggi i dati raccolti sono quindi insufficienti a giustificare l'uso routinario di P e V (manuali o meccaniche) in aggiunta alla CPT.

INDICAZIONI AL DRENAGGIO POSTURALE

“...Il drenaggio posturale è stato dimostrato avere poco o nessun effetto nelle patologie associate a scarso quantitativo di secrezioni (per esempio, polmonite virale, situazioni postoperatorie).

Di conseguenza, le indicazioni al drenaggio posturale in gran parte sono limitate a pazienti che abbiano una produzione di secrezioni > 30 ml al giorno...”

Fink JB ,RESPIRATORY CARE 2002; 47(7)

CHEST PHYSIOTHERAPY EFFETTI COLLATERALI

AUMENTATO CONSUMO O2

Horiuchi 1997, Klein 1988, Weissman 1984,1991,
Cohen 1996, Harding 1993

REFLUSSO GASTRO-ESOFAGEO

Vandepias 1991, Button 1997,1998, 1999

INCREMENTO OSTRUZIONE

Campbell 1975

DISCONFORT

Torrinton, 1984

INCREMENTO PRESSIONE INTRACRANICA

Ersson 1990, Emery 1983

LESIONI CEREBRALI IN NEONATI PRETERMINE

Raval 1987, Harding 1998

FRATTURE COSTALI

Purohit 1975

Drenaggio posturale controindicazioni

- pressione intracranica > 20 mm Hg
- edema cerebrale
- lesioni craniche o cervicali non stabilizzate
- cardiopatie
- emorragia attiva con instabilità emodinamica
- recente chirurgia
- distensione addominale
- reflusso gastro-esofageo (posizioni inclinate)
- rischio aspirazione
- pneumotorace non drenato



AARC Clinical Practice Guideline 1991 www.AARC.org

Complicanze percussioni e vibrazioni

- Fratture costali
- Contusioni toraciche
- Dolore toracico
- Broncospasmo
- Ipossiemia
- Aritmie
- Emorragia polmonare

AARC Clinical Practice Guideline 1991

EVIDENZA???

- I risultati sono pochi e contraddittori per il drenaggio posturale, ma ancora meno per l'uso di percussioni e vibrazioni.
- Teoricamente le percussioni e le vibrazioni sono usate per mobilizzare le secrezioni unitamente al drenaggio posturale.
- Tuttavia nessuna prova sostiene l'uso di una o l'altra tecnica da sola

RESPIRATORY CARE • 2002 Vol 47 (7) Hess, DR., Fink, JB.,





■ Le variazioni di posizione favoriscono una variazione della ventilazione e della perfusione

Oberwaldner B. Eur Respir J 2000;15:196-204.



La gravità **non è** un meccanismo fisiologico di trasporto del muco
 La gravità **ha un ruolo** chiave nel mantenere la funzionalità del polmone, **ha effetto** sulla ventilazione , sulla perfusione e sul drenaggio linfatico

RESPIRATORY CARE • JULY 2002 Vol 47 No 7



Distribuzione regionale della ventilazione
 Eccezioni

- NEONATI e BAMBINI PICCOLI
- GRANDI OBESI
- SOGGETTI VENTILATI MECCANICAMENTE

CONDIZIONI CHE FACILITANO IL DRENAGGIO

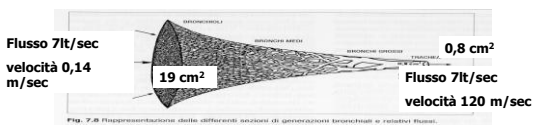
- Aumento del diametro vie aeree
- Fluidità del secreto
- Postura
- **Aumento dei flussi ventilati**
- Stabilità delle vie aeree
- Omogeneità della ventilazione
- Attivazione della ventilazione collaterale

La fase ventilatoria

I flussi di aria dalla bocca agli alveoli, e viceversa, sono generati dalle differenze di pressione che si realizzano attraverso le variazioni di volume del sistema toracopolmonare.

Maggiore è la differenza di pressione che si crea, maggiore è il flusso che ne deriva.

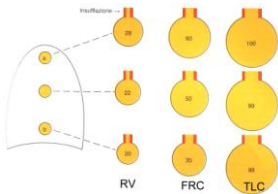
Sezione trasversa delle vie aeree velocità e flussi



- Il diametro totale delle vie aeree diminuisce dalla periferia al centro
- La velocità dell'aria aumenta dalla periferia alle v.a. centrali a parità di flusso

VIE AEREE	GENERAZIONE	∅ cm	AREA TOTALE di SEZIONE cm ²
Trachea	0	1.9	3
Br. segmentali	3	0.6	6
Br. sottoseg.	4	0.5	10
Bronchioli	13	0.07	75
Bronch. Term.	15	0.06	85
Bronch. Respir.	18	0.05	390

La fase ventilatoria



Non tutto il polmone viene ventilato nello stesso modo.

L'insufflazione degli alveoli, a parità di volume del polmone, diminuisce in senso apico-basale per influenza della forza di gravità

CONDIZIONI CHE FACILITANO IL DRENAGGIO

- Aumento del diametro vie aeree
- Fluidità del secreto
- Postura
- Aumento dei flussi ventilati
- Stabilità delle vie aeree
- **Omogeneità della ventilazione**
- **Attivazione della ventilazione collaterale**

Alterazioni regionali della ventilazione

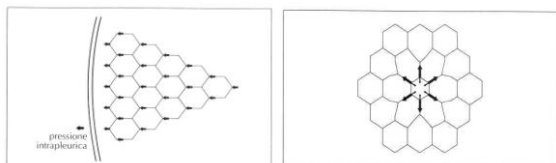
- Aumento delle resistenze
- Diminuzione della distensibilità
- Disomogenea distribuzione della ventilazione
- Diversi tempi di svuotamento
- Aria pendolare

Differenze della pressione pleurica generano un atto respiratorio in o esp

La variazione di pressione genera una variazione di volume che dipendente anche dall'elasticità del tessuto polmonare

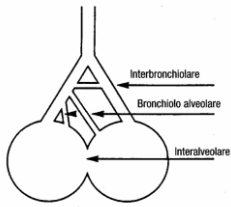
Le variazioni di volume generano transito d'aria che generano flussi che dipendono anche dalla resistenza delle vie aeree

Interdipendenza alveolare



Le modificazioni della pressione si distribuiscono a tutti gli alveoli complessivamente, qualsiasi variazione di volume di un gruppo di unità respiratorie è contrastato dalle unità adiacenti.

Vie Collaterali



- Canali di Martin
- Canali di Lambert
- Pori di Köhn

CONDIZIONI CHE FACILITANO IL DRENAGGIO

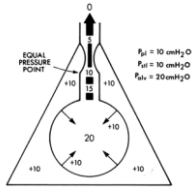
- Aumento del diametro vie aeree
- Fluidità del secreto
- Postura
- Aumento dei flussi ventilati
- Stabilità delle vie aeree
- Omogeneità della ventilazione
- Attivazione della ventilazione collaterale

Compressione dinamica delle vie aeree

- Durante l'espiazione forzata si genera una pressione positiva che tende a comprimere le vie aeree

La pressione endobronchiale diminuisce progressivamente lungo le vie aeree fino a raggiungere l'EPP da questo punto ogni ulteriore aumento della pressione intrapleurica non determinerà un incremento del flusso aereo

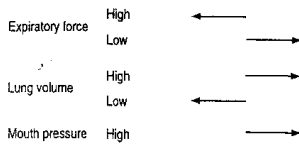
Equal Pressure Point EPP



- Diminuendo il diametro aumenta la velocità
- Il EPP è il punto in cui la pressione esterna eguaglia quella interna

Clarke SW, Jones JG, Oliver DR. Resistance to two-phase gas-liquid flow in airways *J Appl Physiol* 1970; 9: 359-372.

Alveoli Mouth
EPP

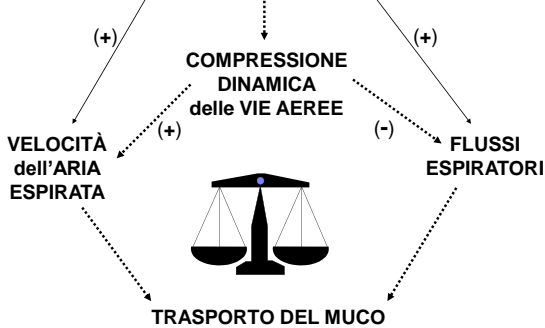


La localizzazione dell'EPP e quindi la sede della compressione dinamica può essere influenzata dalla forza esp. e dal volume di riempimento polmonare

Van Der Schans CP, Forced expiratory manoeuvres to increase transport of bronchial mucus: a mechanistic approach.

Monaldi Arch.Chest Dis.,1997; 52(4): 367-70.

ESPIRAZIONE ATTIVA



SCELTA DELLA TECNICA



- Conoscenza della patologia specifica
- Conoscenza del paziente
- Valutazione dei segni e dei sintomi
- Valutazione dei dati strumentali
- Semplicità di esecuzione
- Verifica dei risultati

Principali tecniche di disostruzione bronchiale

- CPT Drenaggio posturale
- Tosse
- In-Exsufflator (macchina della tosse)
- FET Tecnica dell'espiazione forzata
- PEP Pressione positiva espiratoria a bassa o alta pressione
- ACBT Ciclo attivo delle tecniche respiratorie
- DA Drenaggio autogeno
- HFCC (compressioni toraciche ad alta frequenza)
- IPV Percussionaire (ventilazione a percussione intrapolmonare)
- Esercizio Fisico
- ELTGOL Espirazione lenta e totale a glottide aperta
- EDIC Esercizi inspiratori a flusso controllato

Modificato da: Hess D Respir Care 2001; 46(11) 1276-1293

Fisioterapia respiratoria: quando ?



La scelta, della tecnica deriva da un processo di valutazione non è auspicabile sia prescritta e attuata semplicemente in base ad una diagnosi.

La Fr trova indicazione in quelle situazioni che possono interferire con **ventilazione, clearance** delle vie aeree inefficacia della **tosse**
