

**Lector univ. Dr. Bogdan Almăjan-Guță**  
**Universitatea Politehnica din Timișoara**  
**Catedra de Educație Fizică și Sport**  
**Tel: +40256403770, +40722723537**  
**www.efs.upt.ro**

**Kinetoterapeut, Centrul Național de**  
**Mucoviscidoză**  
**Timișoara, România**  
**www.mucoviscidoza.com**  
**bogdisport@yahoo.com**

*Îmi exprim deosebita recunoștință față de Doamna Doctor Zagorca Popa, coordonatorul Centrului Național de Mucoviscidoză Timișoara, cât și față de Domnul Prof. Dr. Liviu Pop, distins membru al echipei specializate în MV, care m-au sprijinit în încercarea de a cunoaște mai multe despre această cumplită maladie .*

*Recunoștință CNCSIS pentru suportul din cadrul Proiectului TE Cod 36, Creșterea calității vieții tinerilor cu mucoviscidoză prin implementarea unei noi strategii de kinetoterapie bazată pe tehnici incitative și antrenament fizic individualizat, Director de proiect: Bogdan Almăjan-Guță, membrii: Claudiu Avram, Cluci Ornela, Alexandra Rusu.*

*Profundă grațitudine față de Domnul Prof. Univ. Dr. Ioan Popa, liderul național în problema MV care m-a îndrumat pe parcursul întregii mele activități.*

## **KINETOTERAPIA ÎN MUCOVISCIDOZĂ**

### **Generalități**

Afectarea pulmonară cronică reprezintă prima cauză de morbiditate și mortalitate la bolnavii cu MV, infecția și inflamația cronică ducând invariabil la insuficiență respiratorie progresivă. Secrețiile pulmonare vâscoase și aderente obstruează căile respiratorii, favorizând colonizarea bacteriană, iar prin conținutul în mediatori ai inflamației accentuează distrucția căilor aeriene și a țesutului pulmonar.

În acest sens, fizioterapia aplicată consecvent este cel mai important factor în prevenirea infecției și alături de antibioterapie contribuie la eradicarea acesteia.

Fizioterapia trebuie inclusă în mod obligatoriu în programul de management al oricărui bolnav cu MV. Ea trebuie începută imediat după ce s-a pus diagnosticul și trebuie efectuată zilnic, atât în absența, cât și în prezența exacerbărilor infecțioase, când numărul ședințelor crește. Scopul fizioterapiei este de a menține plămânii curați, pe cât posibil fără secreții și, în felul acesta, să prevină suprainfecția cu diferiți germeni.

Tehnicile de fizioterapie se vor alege în funcție de: vârsta bolnavului, statusul clinico-evolutiv, complianța și preferințele bolnavului, experiența fizioterapeutului, nivelul socio-economic și cultural al familiei.

Fizioterapia bolnavului cu MV cuprinde:

- *Tehnici de clearance respirator;*
- *Exerciții fizice;*
- *Terapie inhalatorie (aerosoloterapie).*

# Tehnici de clearance a căilor respiratorii

- *Tehnici convenționale*

- a) Ciclul Activ al Tehnicilor Respiratorii (CATR)**

Mobilizează și elimină secrețiile bronșice în exces. Componentele acestuia sunt: controlul respirației, exercițiile de expansiune toracică, tehnica expirului forțat

- Controlul respirației (CR)

Este o parte esențială a ciclului activ, în care pauzele sunt destinate odihnei și prevenirii creșterii obstrucției curentului de aer. Mărimea pauzei depinde de semnele individuale ale apariției fenomenului obstructiv. CR constă dintr-o respirație normală (la volumul curent), ușoară, utilizând toracele inferior, cu relaxarea regiunii toracale superioare și a umerilor. Termenul de respirație diafragmatică sau abdominală este deseori folosit pentru a descrie această tehnică.

Practic, bolnavul sau fizioterapeutul plasează mâna în porțiunea superioară a abdomenului pentru a simți ușoara bombare a acestuia în timpul inspirului și retragerea lui în expir. Bolnavul este atenționat că trebuie să simtă mai mult mișcările la nivelul părții inferioare a toracelui și mai puțin la nivelul toracelui superior.

- Exercițiile de expansiune toracică (EET)

Sunt exerciții de respirație profundă, cu o accentuare a inspirului și un expir ușor, neforțat. Crescând volumul pulmonar, rezistența la flux prin canalele colaterale este redusă, permițând trecerea aerului în spatele secrețiilor, fiind astfel facilitată mobilizarea acestora. La unii bolnavi, o apnee post inspiratorie de 3 secunde poate să amplifice acest efect. Trei sau patru exerciții de expansiune toracică pot fi combinate cu tapotament sau scuturarea toracelui, fiind urmate de controlul respirației.

Notă: *În formele moderate și severe de suferință respiratorie, utilizarea tapotamentului fără expansiune toracică poate duce la desaturare.*

- Tehnica expirului forțat (TEF): huff + CR

Are ca scop mobilizarea secrețiilor din căile aeriene mici spre cele mai mari, astfel încât plămânii să devină curați. TEF constă din una sau două expiruri forțate (huffs), combinate cu perioade de control al respirației. Un „huff” este un expir forțat, dar nu violent (cu gura larg deschisă, nu suflat). Dacă este corect executat, bolnavul trebuie să-și simtă musculatura abdominală contractată. Pentru desprinderea secrețiilor din

periferie „huff-ul” trebuie ajustat în funcție de localizarea lor, de la volume medii, spre volume pulmonare mici. Expirând la volume pulmonare mici, se favorizează mobilizarea și eliminarea secrețiilor situate la periferie. Huff-ul și CR se repetă până ce secrețiile pot fi simțite în partea superioară a toracelui. Când secrețiile ajung la căile proximale (mai largi), bolnavul inspiră adânc și printr-un „huff” sau prin tuse le elimină la exterior. Durata „huff-ului” și forța de contracție a mușchilor expiratori vor fi folosite pentru a mări clearance- ul secrețiilor.

Conceptul de punct de presiuni egale, cu colapsul și compresiunea căilor respiratorii în aval (spre gură), explică mecanismul eficacității manevrei de expir forțat și respectiv, al unui acces de tuse în clearance-ul căilor aeriene.

#### Aspecte practice privind CATR:

- Poate fi introdus ca exercițiu de expirație în jurul vârstei de 3-4 ani (exerciții de suflat în balon, de aburire a oglinzii etc pot fi utile la această grupă de vârstă), iar de la 8-9 ani, copilul poate să-și asume responsabilitatea pentru tratamentul său, devenind progresiv independent;

- Nu trebuie să devină obositor sau neconfortabil, iar expirul nu trebuie să fie niciodată violent;

- Poate fi aplicat în orice poziție, în funcție de necesitățile bolnavului. Poziția șezândă este indicată dacă volumul secrețiilor este minim, sau dacă o poziție declivă asistată este contraindicată. Dacă este efectuat în asociere cu drenajul postural, numărul poziționărilor este limitat la 2 sau 3 la fiecare ședință;

- Se repetă până când expirurile au o sonoritate clară și sunt neproductive, sau dacă este necesară o pauză;

- Durata totală a tratamentului este de 15-30 minute / ședință;

- Regimul este flexibil, adaptat fiecărui bolnav în parte, putând să varieze de la o zi la alta (Fig. 1).

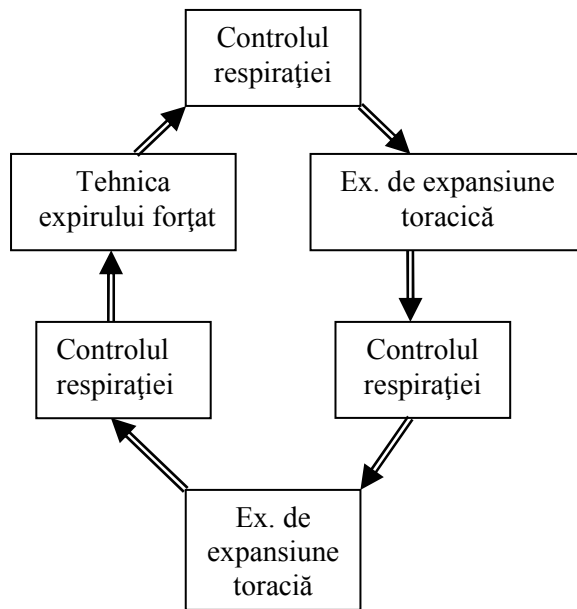


Fig. 1 Schematizarea CATR

În timpul CATR majoritatea bolnavilor folosesc tapotamentul și/sau scuturările toracice. La această vârstă tapotamentul poate fi realizat de bolnavul însuși sau de unul din părinți. Aceste manevre se execută în timpul exercițiilor de expansiune toracică ajutând în plus la mobilizarea și eliminarea secrețiilor .

Folosirea tapotamentului fără expansiune toracică poate duce la desaturare importantă în oxigen și poate agrava suferința respiratorie.

#### **b) Drenajul Autogen –DA .**

Este o tehnică individualizată în cadrul TCR, dezvoltată în Belgia și descrisă pentru prima dată în 1980. Se poate efectua în poziție șezândă sau în poziție de decubit dorsal. Utilizând fluxul expirator, la volume pulmonare diferite (joase, medii sau înalte, în funcție de localizarea periferică, mijlocie sau centrală a mucusului), se mobilizează secrețiile din întreg arborele bronșic. Ajustând respirația la diferite volume pulmonare și dozând corect forța expirului, se va determina doar o creștere minimă a rezistenței bronșice și se va menține compresia aerului alveolar la valori scăzute, astfel împiedicându-se coplapsul precoce al căilor aeriene. De asemenea, ușurează eforturile expiratorii și scade riscul apariției respirației paradoxale.

Tehnica Drenajului Autogen (Fig. 2). Constă în alegerea unei poziții care stimulează respirația (șezând sau culcat), urmat de curățirea căilor aeriene superioare (nas, gât). Fiecare respirație cuprinde :

- inspirul: se inspiră ușor pe nas, la volumele pulmonare joase, mijlocii sau înalte (în funcție de localizarea mucusului), menținând căile aeriene superioare deschise;

- apnee postinspiratorie de 3-4 secunde, timp în care toate căile aeriene superioare sunt menținute deschise, favorizând umplerea uniformă a tuturor zonelor pulmonare. În timpul acestei faze, un volum suficient de aer ajunge în spatele obstrucției;

- expirul: se realizează pe nas sau pe gură, deschisă pe jumătate. Forța expiratorie va fi astfel dozată, încât suflul expirator să atingă nivelul cel mai ridicat, fără a determina obstrucția căilor aeriene. Este un expir accelerat, dar nu violent. Expirând corect, mucusul poate fi auzit clar și poate fi simțit punând mâna pe regiunea toracică superioară. Frecvența vibrației mucusului, ne oferă o apreciere asupra cantității de mucus. Tusea trebuie evitată pe cât posibil.

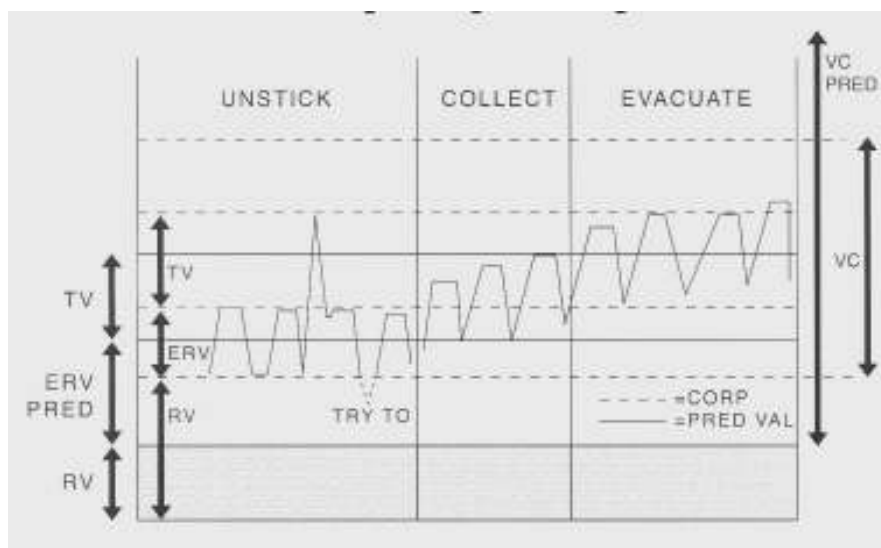


Fig. 2. Drenajul autogen Legendă: TV (vol. curent);  
VC (capacitatea vitală); ERV (vol. expirator de rezervă); RV (vol. rezidual).

Din punct de vedere practic, inițial bolnavul trebuie îndrumat de un fizioterapeut, necesitând un timp mai îndelungat pentru a-și dezvolta anumite abilități proprioceptive legate de detectarea nivelului secrețiilor și implicit a nivelului volumelor pulmonare necesare.

Avantajele acestei tehnici sunt următoarele: consumul energetic al bolnavului este mai mic față de alte metode, inducerea bronhospasmului este mai rară, odată însușit DA poate fi efectuat de bolnavul însuși, fără ajutorul altei persoane.

Dezavantajul major este legat de timpul mai lung necesar pentru efectuare.

● *Derularea unei ședințe de drenaj autogen (DA)*

. Tehnica are următoarele avantaje:

- consumul energetic al bolnavului este mai mic față de alte tehnici;
- inducerea bronhospasmului este mai rară;
- poate fi efectuat de bolnavul însuși, fără ajutorul altei persoane.

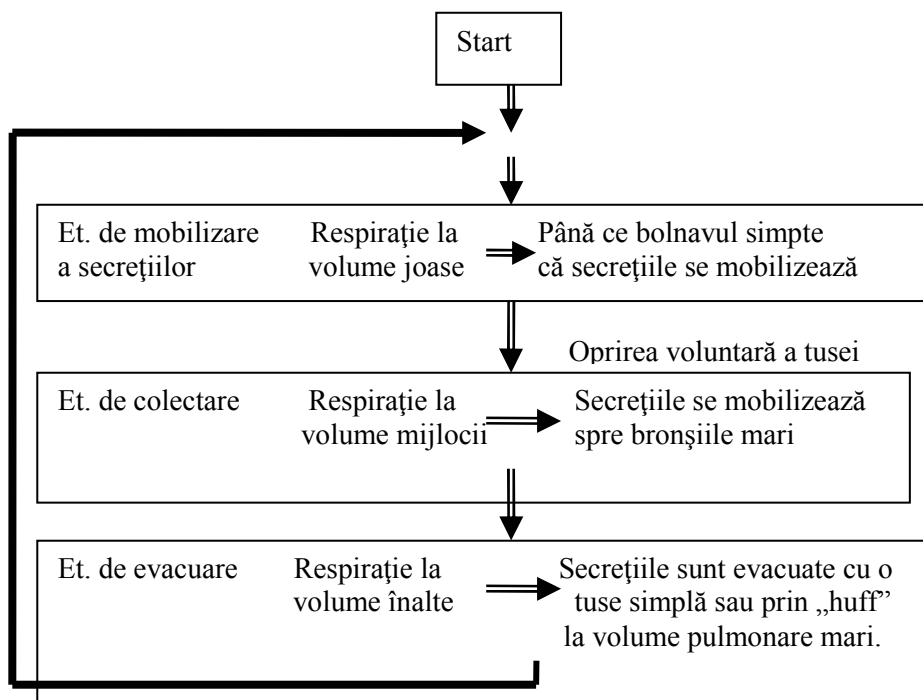
Dezavantajul major este legat de timpul mai lung necesar pentru efectuare.

Drenajul autogen poate fi privit ca o modificare a TEF, principalul scop al acestei tehnici fiind de a determina un flux expirator individual „ideal” care să fie destul de înalt pentru mobilizarea și transportul secrețiilor, dar suficient de jos, sub o valoare a presiunii transtoracice pozitive care să determine colabarea bronșică.

● *Derularea ședinței:*

- Plasăm bolnavul într-o poziție cât mai confortabilă (șezând sau culcat);
- Bolnavul își curăță căile respiratorii superioare;
- Începe să respire la volume pulmonare joase (spre volumul expirator de rezervă);
- Odată ce secrețiile sunt mobilizate, se cresc volumele respiratorii care fac ca secrețiile să fie colectate în căile aeriene centrale;
- Bolnavul respiră apoi la volume și mai mari, spre volumul inspirator de rezervă;
- Bolnavul elimină apoi secrețiile printr-un expir forțat (huff);
- După fiecare inspir bolnavul face o scurtă pauză (apnee postinspiratorie de 3-4sec.), iar expirul este efectuat cu gura și glota deschisă. Bolnavul este atenționat să evite manevre expiratorii forțate și tusea;
- Ciclul se repetă, până ce plămânul devine curat, sau maximum 40 de minute .

Pentru ca bolnavul și părinții să înțeleagă mai bine modul de efectuare practică a D.A. am conceput o schemă care să reunească principalele momente ale acestei tehnici de clearance (Fig 3)



### c) Drenajul Autogen Modificat - DAM

DAM este o tehnică de autoterapie pentru îndepărtarea mucusului din căile aeriene. Dezvoltat de un grup de lucru belgian, a fost adaptat de un grup german în 1984. Ulterior a fost îmbunătățit și modificat în cooperare cu profesorul Lindemann de la Spitalul de Copii al Universității din Giessen. Tehnica DAM constă din inspir pe nas, pauză, expir pe nas sau gură și implică două momente:

- pasiv: inițial un flux aerian rapid, fără utilizarea mușchilor respiratori
- activ: flux aerian încetinit la sfârșitul expirului, cu suportul atent al mușchilor respiratori (Fig. 4)

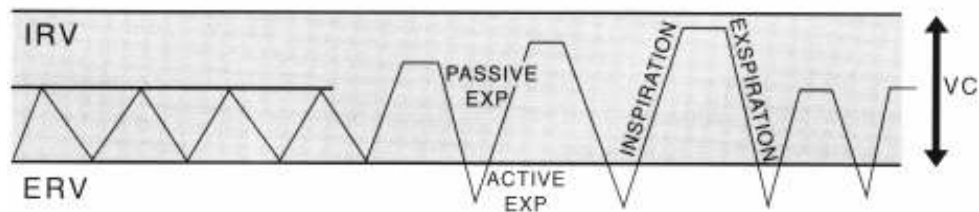


Fig. 4 Tehnica DAM (după 108)

Durata expirului este determinată de cantitatea și poziția mucusului din căile aeriene; de exemplu: cu cât este mai puțin mucus în căile aeriene mari, cu atât expirul va fi mai lung și invers.

În caz de hiperreactivitate bronșică, se va expira contra unei rezistențe pentru a evita un colaps sau un spasm bronșic.

#### Aspecte practice

- Se poate executa în șezând sau culcat folosind respirația diafragmatică;
- Mâinile sunt așezate pe piept și în regiunea epigastrică pentru a monitoriza respirațiile și progresiunea mucusului, identificată prin prezența unui freazăt la nivelul căilor aeriene mari și a traheei;
- De îndată ce mucusul ajunge în laringe, poate fi eliminat printr-o tuse ușoară sau la nevoie printr-o tuse contra unei rezistențe;

#### Eficacitatea tehnicii DAM

Respirațiile profunde produc o modificare a diametrului bronșic, determinând mobilizarea mucusului. Efectul de recul al plămânilor și bronșiilor în timpul expirului pasiv transportă mucusul spre gură, împotriva forței gravitaționale. Un expir activ efectuat atent, împinge mucusul dinspre căile aeriene mici spre cele mai mari.

#### **d) Presiunea Expiratorie Pozitivă –PEP**

Tehnica a fost dezvoltată în Danemarca la sfârșitul anilor '70 și a fost larg acceptată. Este un mijloc de autoadministrare a TCR pentru tratamentul MV, dar de asemenea are o anumită indicație și în alte condiții patologice în care există secreții endobronșice abundente.

Sistemul PEP este format dintr-o mască și o valvă unidirecțională la care pot fi atașați rezistori pentru expir de diferite dimensiuni. Între valvă și rezistori se poate atașa un manometru pentru determinarea nivelului corect al PEP. Diametrul rezistorului

utilizat în tratament se determină pentru fiecare bolnav în parte în scopul obținerii unei PEP stabile, în mijlocul perioadei de expir. Această presiune stabilă trebuie menținută în timpul expirației doar cu ajutorul unor expiruri ușoare.

### Tehnica PEP

- Poziționarea bolnavului și alegerea echipamentului (Fig. 5)

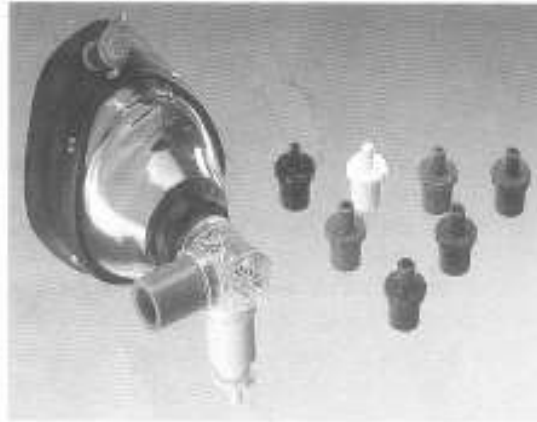


Fig 5 Masca PEP și seria completă de rezistori

- Se familiarizează bolnavul cu tehnica, respirând inițial prin mască, fără nici o rezistență;
- Se instruește pacientul în utilizarea rezistorilor permițându-i-se cel puțin 30 secunde pentru fiecare rezistor. Inspirul ar trebui să fie puțin mai mare decât volumul curent, iar expirul puțin mai activ. În timp ce rezistența crește, expirul devine mai lung. Nu se permite bolnavului să se uite la manometru pentru a nu influența voluntar alegerea rezistorului.
- Rezistorul corect permite un pattern respirator bun (menținut pentru două minute consecutiv) la o presiune de 10 -20 cm H<sub>2</sub>O. O presiune mai mică de 10 cm H<sub>2</sub>O poate fi acceptată, dacă pattern-ul respirator este bun.
- Cu o tehnică corectă acul manometrului atinge lent presiunea, rămâne la acest nivel în timpul unui expir ușor și revine tot lent la sfârșitul expirului.
- Un pacient care a însușit bine tehnica nu va mai avea nevoie de manometru pentru control.

### Aspecte practice

- Tratamentul se efectuează în poziție șezândă, spatele drept, coatele se odihnesc pe masă, iar masca este ținută strâns pe față; sugarii se vor ține în brațe;
- Frecvența și durata ședințelor se adaptează individual;
- O ședință de tratament constă din perioade de expir cu PEP urmate de tuse sau de TEF.
- Durata: 10-15 minute (maximum 40 minute, de 2 ori/zi)

Este o tehnică atractivă constituind o metodă de clearance a căilor respiratorii care nu presupune un interval de timp lung pentru aplicare; o ședință cu masca PEP înseamnă pe jumătate din timpul necesar pentru o sesiune convențională de fizioterapie toracică .

Datele din literatură sunt controversate în ceea ce privește superioritatea sau inferioritatea terapiei cu masca PEP comparativ cu alte tehnici de clearance.

În ultimul timp se folosește sistemul PEP I care favorizează adunarea secrețiilor, facilitând astfel curățirea plămânilor și prevenirea colapsului bronhial. Se folosește în două moduri: montat la nebulizator, combinând inhalajia cu fizioterapia sau fără nebulizator, doar pentru fizioterapie (Fig. 6) Sistemul PEP II are în plus un manometru care ajută la setarea rezistenței la expirație.



Fig. 6 Sistem PEP I

- *Desfășurarea propriu zisă a unei ședințe de fizioterapie folosind ca tehnică de clearance masca PEP*
  - Bolnavul este plasat în poziție șezândă, spatele drept, cu coatele sprijinite pe masă;
  - Masca PEP este fixată etanș, dar confortabil peste gură și nas.

- Inițial bolnavul respiră prin mască fără rezistor, pentru a se familiariza cu ea.
- Bolnavul este instruit să respire prin intermediul rezistoarelor de diferite diametre pentru a putea alege pe cel potrivit.
- Inspiră apoi la un volum puțin mai mare decât volumul curent.
- Urmează un expir ușor activ, dar nu forțat, care devine mai lung, în timp ce rezistența crește
- Nu se permite bolnavului să se uite la manometru, pentru a nu influența alegerea rezistorului.
- Rezistorul corect este acela care permite un patern respirator bun (menținut 2 minute) la o presiune de 10 -20 cm H<sub>2</sub>O.
- Se scoate masca pentru executarea huff-ului și pentru controlul respirației.
- Secvențele respirației prin masca PEP se repetă până ce plămânel rămâne curat (Fig. 7).

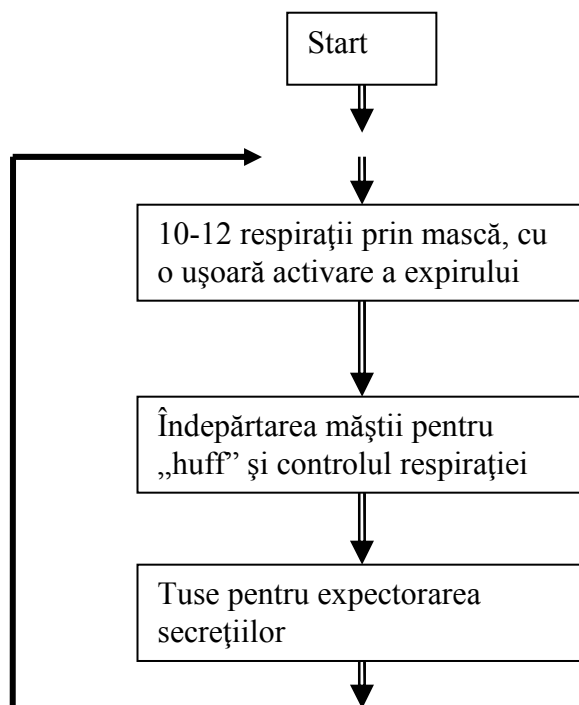


Fig 7 Ciclul de utilizare a măștii PEP

- Un bolnav care și-a însușit corect tehnica, nu va mai avea nevoie de manometru pentru control.

- Durata unei ședințe este de 10-15 minute, de două ori/zi.

### **e) Presiunea Expiratorie Pozitivă Înaltă – PEP I**

Dezvoltată în Austria la începutul anilor '80, presupune manevre de expir forțat împotriva rezistorului măștii de PEP. Asemănător tehnicii daneze, PEPI poate fi folosită la bolnavii cu MV sau la alte boli respiratorii cronice cu secreții bronșice excesive. Presupune două faze:

- faza de mobilizare: efectul terapiei cu presiune înaltă pe mască cu PEP este explicat de creșterea fluxului aerian colateral, în zonele subventilate; aerul expirat din acele zone va mobiliza secrețiile obstruante. În plus, un expir forțat, împotriva unei sarcini rezistive marcate, va scoate aerul pendulant din zonele hiperinflante în cele neobstruate și atelectatice. Mobilizarea dopurilor de mucus este realizată prin dilatarea căilor aeriene realizată de efectul presiunii retrograde.

- faza de transport: la fel ca în TEF, deplasarea punctului de presiune egală spre gură datorită expirului forțat și încorporarea progresivă a căilor aeriene periferice în segmentul comprimat din aval reprezintă dovada eficacității metodei

#### Tehnica PEPI

- Instrumentul utilizat în această tehnică este același ca cel descris la PEP, dar echipat cu un alt manometru pentru a monitoriza presiunile mai mari;

- Respirația cu PEP se efectuează de 8-10 ori folosind un volum inspirator în creștere, apoi bolnavul inspiră la nivelul capacității pulmonare totale și efectuează o manevră de expir forțat împotriva stenozei (rezistor). Astfel, se reușește mobilizarea secrețiilor, de obicei, prin manevre de tuse, la volume pulmonare joase;

- După expectorarea sputei se repetă aceleași manevre până ce nu se mai elimină secreții;

- Trebuie avut grijă să nu se oprescă expirul forțat până nu este atins volumul rezidual; se obțin presiuni expiratorii susținute la valori între 40 și 100 cm H<sub>2</sub>O;

- Dimensiunea rezistorului este determinată individual printr-o metodă spirometrică. Pentru acest scop masca PEP este conectată la un spirometru și bolnavul efectuează manevre de expir la capacitatea vitală forțată prin intermediul rezistorilor cu diferite diametre;

- Rezistorii sunt aleși pe baza principiului de omogenizare maximă a comportamentului expirator a diferitelor segmente pulmonare, așa cum rezultă din aspectul curbei flux – volum (Fig. 8)

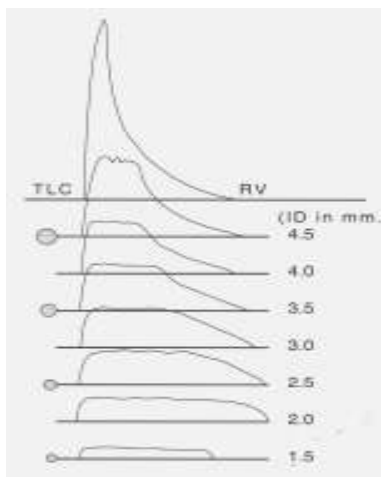


Fig. 8 Grafic ce reprezintă curbele flux – volum la seria completă de rezistori (după 108)

#### Aspecte practice

- Bolnavul șezând cu coatele rezemate pe o masă și umerii ridicați spre gât pentru a susține vârfurile pulmonare, respiră printr-o mască PEP conectată la un spirometru;

- Se efectuează o curbă flux-volum bazală;
- Se repetă curba flux-volum prin mască utilizând seria întreagă de rezistori;
- Rezistorul ales va fi acela care va produce un grafic cu CVF maximală, sub formă de platou și nu curbă.

#### **f) PEP oscilantă**

• Flutter-terapia încearcă să combine tehnica PEP și terapia prin oscilații orale de înaltă frecvență. Se realizează printr-un dispozitiv de buzunar (Flutter VRP1) care generează o presiune pozitivă oscilantă, controlată, producând întreruperi ale fluxului expirator în momentul când se respiră prin el. Scopul său este de a îmbunătăți ventilația pulmonară și de a ușura respirația.

Aparatul este format dintr-o piesă bucală, un con de plastic, o bilă de oțel și un capac perforat (Fig. 9 )

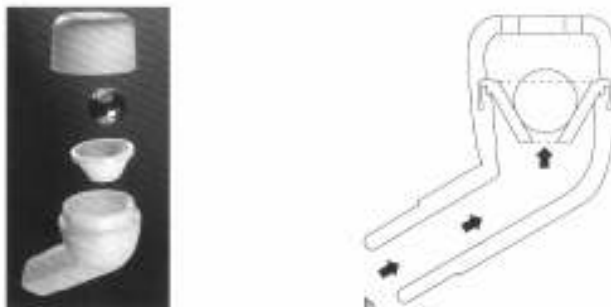


Fig.9 Flutter VRP 1

În timpul expirului prin dispozitiv mingea de oțel este repetat împinsă de presiunea aerului. Aceasta determină vibrații interne în sistemul respirator al bolnavului care sunt declanșate de variațiile repetate ale fluxului de aer expirat și de oscilațiile endobronșice. Flutterul VRP1 are două caracteristici principale:

- generează o presiune pozitivă oscilantă controlată automat; bolnavul este astfel protejat împotriva colabării căilor respiratorii, ca și împotriva oricărei presiuni crescute prelungite care poate apare dacă nu se respectă instrucțiunile de utilizare;

- permite o modulare a presiunii și a frecvenței oscilatorii a fluxului aerian (de obicei între 6 și 26 Hz); astfel bolnavul induce maximul de vibrații ale pereților bronșici care vor favoriza clearance-ul căilor aeriene mici

#### Tehnica flutter- terapiei (Fig. 10)

- Bolnavul trebuie să stea confortabil, să țină dispozitivul flutter VRP1 orizontal, să efectueze un inspir maxim, apoi să introducă aparatul în gură, să-și țină respirația timp de 3 secunde, ținând buzele strânse în jurul piesei bucale și să expire normal și profund, ținând obrații supti și încordați, utilizând metoda expirului abdominal neforțat, cu relaxarea mușchilor toracelui superior. Se repetă inspirul pe nas și expirul prin flutter.

- După folosiri repetate se poate înclina dispozitivul ușor în sus (la presiuni și frecvențe mai mari), sau în jos (presiuni și frecvențe mai joase), cu câteva grade, până ce bolnavul simte efectul plin al vibrațiilor la nivelul abdomenului în prima etapă a expirului, concordant cu frecvența de rezonanță a plămânilor. Nu este necesară efectuarea unui expir complet de fiecare dată cu acest dispozitiv.

### Aspecte practice

- O ședință uzuală cu flutter VRP1 constă din 10-15 respirații, urmate de expectorație de mucus, care se repetă până când bolnavul simte că a expectorat tot mucusul.

Pe durata celor 10-15 respirații tusea trebuie reținută până când se ajunge la ultimul expir. Acest lucru trebuie să inducă în mod automat o tuse urmată de expectorație de mucus.

- Frecvența și durata fiecărei ședințe trebuie adaptată pentru fiecare bolnav în parte.

- Dispozitivul VRP1 este un dispozitiv de buzunar care poate fi utilizat de bolnav în orice moment.

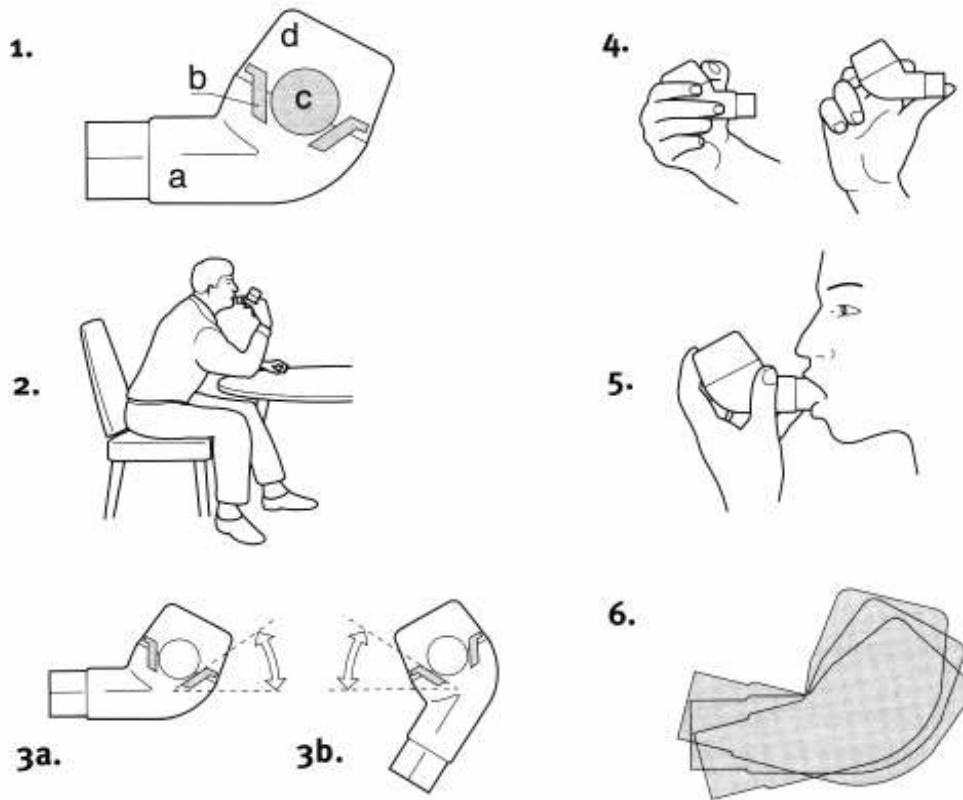


Fig. 10 Tehnica flutter – terapiei (preluat după 108)

• RC-Cornet este un instrument modern utilizat în fizioterapia MV și a altor afecțiuni pulmonare cronice: emfizem, bronșiectazii, BPOC, bronșita tabagică etc. (Fig. 11). Este format dintr-o piesă bucală, o valvă conectată la piesa bucală, un tub curbat și un amortizor de zgomot.

Principiul de funcționare constă în PEP oscilantă care mobilizează mucusul , iar vibrațiile supraadăugate ajută la fluidificarea acestuia .

Tehnica: se expiră 2-5 minute de 3 ori pe zi în cornet sau ori de câte ori crește producția de spută.

Prin această metodă se ușurează respirația, se fluidifică secrețiile, se îmbunătățesc schimburile gazoase, crește CV și se reduce rezistența căilor respiratorii.



Fig. 11

• *Desfășurarea propriei zisă a unei sesiuni de fizioterapie folosind ca tehnică de clearance flutterul VRP1*

- Bolnavul este așezat în poziție șezândă, cât mai confortabil, ținând flutter-ul în poziție orizontală;
- Inspiră pe nas cât mai adânc;
- Introduce flutter-ul în cavitatea bucală;
- Pauză postinspiratorie de 3-5 secunde (pentru a permite aerului inspirat să se distribuie omogen în plămâni și în spatele mucusului din căile aeriene mici);
- Expiră adânc, utilizând metoda expirului abdominal neforțat, în timp ce musculatura toracelui superior este relaxată;
- După 10 – 15 cicluri (timp în care tusea trebuie reținută) se cere pacientului să inspire la capacitate pulmonară totală și să expire cât mai puternic și cât mai lung pentru a stimula tusea.
- Pentru a respira la presiuni și frecvențe mai mari, dispozitivul se înclină în sus, iar pentru presiuni și frecvențe mai joase, flutter-ul se înclină cu câteva

grade în jos (vezi schemă partea generală); bolnavul poate simți astfel efectul complet al vibrațiilor la nivelul abdomenului, în prima etapă a expirului.

- Schemele utilizate de noi în timpul ședințelor de fizioterapie sunt redată în figurile 12 a,b.

- Durata unei ședințe este de 10-15 minute, de două ori / zi.

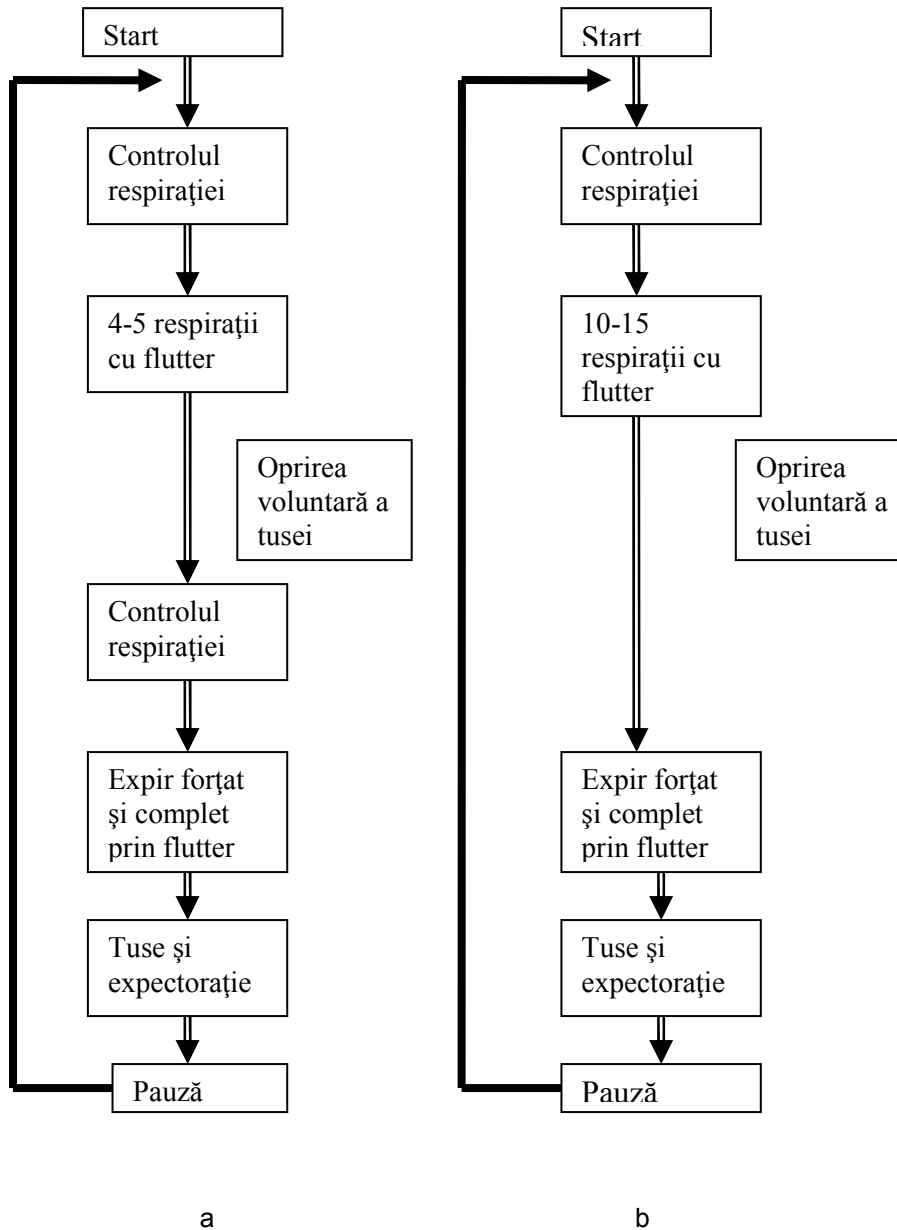


Fig 12 a,b Schemele folosite în utilizarea flutter-ului VRP1

### **g) Drenajul postural și percuția**

Drenajul postural și percuția introduse pentru prima dată pentru tratamentul MV în 1950, au rămas până în 1980 principalele metode de fizioterapie. Drenajul postural constă în așezarea bolnavului într-o poziție care să permită gravitației să ajute la drenajul mucusului dinspre periferie spre centrul plămânului. De obicei se folosesc între 6 și 12 poziții de drenaj în funcție de lobul sau segmentul care trebuie drenat. Fiecare bolnav necesită un program individual, care poate fi modificat odată cu progresia bolii sau schimbarea simptomelor. Toate pozițiile pot fi modificate dacă sunt rău tolerate sau produc unele inconveniente.

Percuția se utilizează ca și adjuvant al drenajului postural și se va efectua pentru 3-10 minute pentru fiecare poziție (Fig. 13) Se recomandă ca numărul de poziții de drenaj pentru fiecare ședință să fie limitat la două sau trei. Tratamentul se împarte în 2-3 ședințe zilnice.



Fig. 13 Poziția corectă a mâinii în timpul tapotamentului

În ce privește eficacitatea drenajului postural, unii autori au arătat că drenajul postural și percuția reprezintă metode eficiente de eliminare a secrețiilor în exces la bolnavii cu MV. Alte studii au demonstrat că bolnavii cu boală pulmonară severă pot prezenta hipoxie în timpul drenajului postural și percuției. La bolnavii cu MV și reflux gastroesofagian, plasarea într-o poziție de drenaj postural, cu capul mai jos poate agrava refluxul și se poate produce aspirația pulmonară.

Dezavantajele sunt legate de consumul de timp, de necesitatea asistenței altei persoane și de posibilitatea de a crea disconfort bolnavului (complotată de numai 40%).

Datorită acestor dezavantaje și a efectelor adverse, drenajul postural și percuția au fost înlocuite în multe țări cu alte metode de fizioterapie menționate mai sus. Astăzi, sunt utilizate în principal în tratamentul sugărilor cu MV sau la cei care sunt necooperanți la alte metode de fizioterapie. Unele țări preferă drenajul autogen sau masca PEP chiar și la sugări.

### Poziții de drenaj bronșic



Fig. 14 a, b Drenaj postural, decubit dorsal



Fig. 15 Drenaj postural, decubit ventral



Fig. 16 Drenaj postural pe minge de cauciuc

## • *Alte metode de clearance*

### **a) Hiperinflația manuală**

Este folosită la bolnavii care sunt ventilați mecanic. Eficiența și siguranța acestei tehnici depind de: mărimea burdufului, rata de flux a gazului, nivelul presiunii inspiratorii, utilizarea presiunii pozitive la sfârșitul expirației.

### **b) Vibrațiile toracice.**

Au ca scop mobilizarea secrețiilor. Mâna fizioterapeutului plasată pe torace produce vibrații în timpul expirului. Această tehnică poate fi combinată cu compresii toracice.

### **c) Compresiunile toracice**

Ca și suport pentru expirul bolnavului, compresiunile toracice sunt folosite pentru mobilizarea și transportul secrețiilor. La bolnavii mai mari, brațele terapeutului înconjoară și comprimă toracele sau face compresii la nivelul sternului, părților inferioare laterale ale cutiei toracice sau amândouă. La sugar toracele este comprimat de una sau ambele mâini la sfârșitul expirului, iar inspirația ulterioară poate fi suportată de expansiunea toracică.

### **d) Tusea asistată**

În caz de clearance mucociliar deficitar, tusea rămâne singurul mecanism compensator pentru transportul secrețiilor. De obicei bolnavul tușește spontan atâta timp cât secrețiile au putut fi mobilizate. Un fizioterapeut poate ajuta manual toracele bolnavului în timpul tusei.

Frecvent modificările de presiune produse de percuțiile toracice, vibrații sau amândouă pot de asemenea activa reflexul de tuse. Un fizioterapeut experimentat poate induce tusea prin aplicarea unei presiuni digitale ușoare la nivelul traheei, suprasternal.

### **e) Sucțiunea (aspirația)**

Este o metodă utilizată la bolnavii cu căi aeriene artificiale la care transportul secrețiilor este împiedicat de tubul endotraheal sau de canula de traheostomie. În plus, condițiile bolii de bază (vâscozitatea mucusului), medicația concomitentă sau ambele pot reduce reflexul de tuse. În aceste cazuri sucțiunea trebuie să substituie tusea.

Cateterul este introdus pe calea respiratorie artificială, nu mai mult de 1cm. Sucțiunea se aplică în timp ce cateterul este rotit și retras. Efectuarea corectă a

sucțiunii este esențială pentru minimalizarea efectelor secundare. Pentru o tehnică corectă următoarele aspecte trebuie avute în vedere: preoxigenarea, instilarea de soluții saline înainte de suțione, utilizarea unui cateter cu diametru corespunzător mărimii traheei, controlul presiunii negative aplicate, durata procedurii în sine, hiperinflația manuală sau mecanică aplicată după suțione.

## • *Tehnici noi de clearance*

### **a) Terapia prin oscilații orale de înaltă frecvență**

A derivat și s-a dezvoltat din ventilația oscilatorie de înaltă frecvență. Diafragma unui difuzor produce unde oscilatorii sinusoidale care se suprapun unei respirații normale. Oscilațiile pereților căilor aeriene se consideră că mobilizează secrețiile. În contrast cu oscilațiile de înaltă frecvență ale peretelui toracic, terapia prin oscilații orale de înaltă frecvență pare să nu crească clearance-ul mucociliar în unele studii pe animale. Unele studii au arătat că la bolnavii cu MV această tehnică a fost eficientă în creșterea cantității de spută, în timp ce alte observații nu remarcă acest lucru.

### **b) Terapia prin compresiune toracică de înaltă frecvență**

A fost introdusă și dezvoltată recent. Se aplică cu ajutorul unui sistem care constă dintr-o vestă specială gonflabilă care acoperă în întregime torsul bolnavului și care are un sistem special de distribuire pulsatilă a aerului (Fig. 17). Acest aparat aplică compresiuni toracice de înaltă frecvență pentru a mobiliza secrețiile. Se crede că cele „mai bune” frecvențe de compresiune sunt acelea care asociază rata cea mai înaltă a fluxului expirator și cele mai înalte volume expiratorii.



Fig. 17 Echipament pentru compresiune toracică de înaltă frecvență

Aceste frecvențe sunt determinate prin măsurarea fluxului și volumului la gură în timpul volumului curent, în timp ce bolnavului i se aplică compresii toracice de înaltă frecvență (între 5 și 22 Hz). Unii autori au găsit această tehnică nouă superioară tehnicilor convenționale de fizioterapie la bolnavii cu MV. Alte studii au arătat că atât tehnicile convenționale, cât și această tehnică nouă sunt la fel de eficiente în îmbunătățirea funcției respiratorii și în creșterea cantității de spută expectorată la bolnavii spitalizați. Un inconvenient în aplicarea practică a acestei tehnici este costul deosebit de mare al echipamentului.

### **c) Dispozitivul Jamil**

Este primul aparat care asigură o veritabilă mecanoterapie a respirației. Este format dintr-o centură lată care înconjoară abdomenul și toracele inferior, manevrată printr-un sistem pneumatic. Centura asigură cicluri de presiune-decompresiune controlabile în timp și intensitate. Aparatul acționează asupra peretelui toracic, plămânului și a diafragmului. Efectele dispozitivului Jamil sunt: ameliorarea expirului și inspirului, recâștigarea elasticității peretelui toracic și implicit creșterea VEMS-ului și scăderea VR. Avantajele sunt legate de concepția simplă și robustă, funcția dublă pentru același aparat (reeducare respiratorie și asistență ventilatorie externă), realizarea tapotamentului mecanic, utilizare simplă și comodă la domiciliu, în vacanțe (portabil), efectul imediat și la distanță. Trebuie utilizat cu precauție în emfizemul bulos, hernia hiatală sau diafragmatică, fragilitatea costală.