

L'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL) : nouvelle manœuvre pour la toilette bronchique objectivée par vidéobronchographie

G. POSTIAUX (1), E. LENS (2), G. ALSTEENS (3).*

(1) Kinésithérapeute respiratoire, responsable du département de kinésithérapie et des explorations fonctionnelles respiratoires, Clinique Reine Fabiola, Montignies-sur-Sambre, Belgique, (2) Chef du service de médecine interne, Clinique Reine Fabiola, (3) Interniste-pneumologue, Clinique Reine Fabiola.

Chez un sujet normal, une étude vidéobronchographique en décubitus latéral a permis de mettre en évidence les inconvénients mécaniques des manœuvres d'expiration forcée telles la toux et la technique de l'expiration forcée - FET - qui entraînent le collapsus bronchique lobaire infralatéral tandis que l'on observe une adynamie permanente du poumon supralatéral.

Par contre, la bonne dynamique bronchique observée lors de l'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL), associée à des constatations stéthacoustiques et cliniques, amène les auteurs à proposer cette manœuvre comme évaluation de l'encombrement et comme technique de toilette bronchique susceptible de mobiliser les sécrétions de la périphérie infralatérale, le relais étant ensuite pris par les manœuvres d'expiration forcée pour l'épuration des voies aériennes proximales.

Le bronchospasme et l'encombrement bronchique sont les obstacles les plus fréquents à des échanges gazeux optimaux. Dans le second cas, la toilette bronchique s'avère impérative. Cependant, les mécanismes d'expulsion des sécrétions par les manœuvres de kinésithérapie restent mal

* Travail réalisé dans le cadre du Groupe d'Étude Pluridisciplinaire Stéthacoustique (GPS), asbl, rue de Miaucourt 43, 6180 Courcelles (Belgique).

Tirés à part: G. Postiaux, à l'adresse ci-dessus.

élucidés, ce qui leur confère un caractère empirique.

La Toux, et la Technique de l'Expiration Forcée (FET, *Forced Expiration Technique* des Anglo-Saxons (14) dont le Drainage Bronchique Autonome ou Drainage autogène est dérivé) ont donné lieu à des expérimentations. Nous les examinerons ici, mais le présent travail comporte principalement l'étude de l'ELTGOL (Expiration Lente Totale Glotte Ouverte), manœuvre proposée par notre groupe.

Diverses études de drainage postural (11) contredisent les effets présumés des manœuvres basées sur l'effet de la gravitation. Des observations cliniques, des expérimentations stéthacoustiques (13) et isotopiques (12) nous font penser que la gravitation ne joue guère de rôle dans l'expulsion des sécrétions bronchiques, particulièrement en décubitus latéral.

Bien plus, contrairement à une opinion répandue, les sécrétions éliminées lors des manœuvres en décubitus latéral proviennent, selon nous, en majeure partie du poumon infralatéral (côté appui).

Historiquement, c'est à l'occasion des études sur les bruits respiratoires entreprises par notre groupe que l'ELTGOL nous servit de test d'écoute des bruits respiratoires à la bouche. Nous avons en effet remarqué que l'absence des bruits respiratoires adventices recherchés en assis, au thorax et à la bouche, n'excluait pas leur présence en décubitus latéral.

Lorsqu'il était positif, le « test » ELTGOL s'accompagnait invariablement d'une mobilisa-

tion de sécrétions distales et s'avérait d'un grand intérêt, même en l'absence de tout signe stéthocoustique masquant parfois un encombrement résiduel important, comme c'est fréquemment le cas chez le nourrisson et le jeune enfant.

L'ELTGOL peut donc servir de paramètre de kinésie-dépendance pour les craquements pulmonaires. Ainsi que nous le proposons par ailleurs (11), l'ELTGOL s'avère surtout efficace au niveau du poumon infralatéral, responsable de la plus grande quantité des expectorations recueillies, la présente- étude constituant une autre vérification de ce qui était notre hypothèse.

Matériel et méthode

TECHNIQUE DE MESURE

Un sujet normal (fumeur asymptomatique), volontaire, préalablement entraîné aux différentes manœuvres et sans antécédents pathologiques respiratoires (profil fonctionnel en % de la norme: CV = 100, VEMS = 95, Tiff = 95, VR = 100, VR/CPT = 99, DLCO-apnée = 130) a été soumis à une étude vidéobronchographique simultanée des deux territoires lobaires inférieurs en décubitus latéral.

Après prémédications antisécrétante et anti-tussive, il est procédé à l'opacification des deux territoires lobaires inférieurs gauche et droit (fig. 1), par injection d'une solution extemporanée de produit de contraste (propylidol diiodopyridone-Hytrast) au moyen d'une sonde de Métras (15) jusqu'à la mise en évidence des petites ramifications bronchiques de l'ordre de 2 mm de diamètre.

L'examen est réalisé sur installation de radio-diagnostic Philips Diagnost 75 comprenant une table mobile de positionnement, amplificateur de brillance et moniteur restituant les images en grandeur réelle.

Pour satisfaire à ce dernier critère, une table étroite de 20 cm de large a été fabriquée pour la circonstance. Le sujet y est placé en décubitus latéral droit.

Les prises de vue sont postérieures, ainsi le thorax apparaît à l'écran en vue de dos et

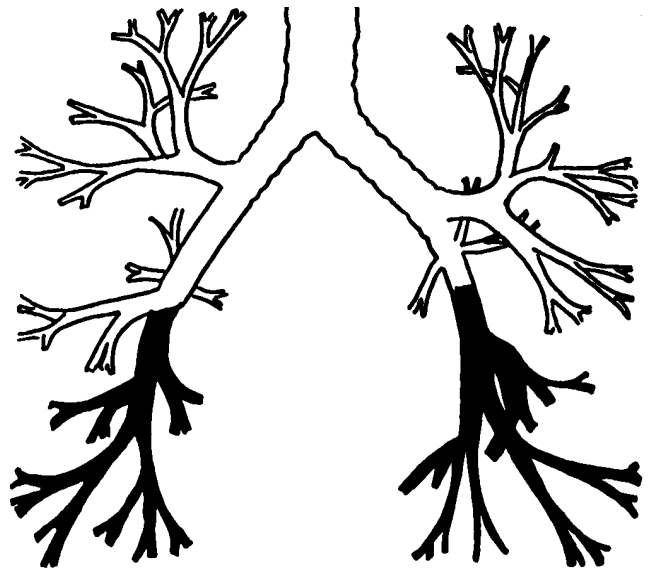


FIG. 1. - Les ramifications noircies sur la figure correspondent aux territoires de l'analyse par vidéobronchographie.

décubitus latéral droit (fig. 2 à 7). Les images dynamiques des manœuvres de Toux à haut (THV) et bas (TBV) volumes pulmonaires, de Quinte de Toux (TQ), de la Technique de l'Expiration Forcée (FET) et de l'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL) sont stockées simultanément sur support magnétique (cassette KCA) via raccordement direct par câble sur magnétoscope (sony VO-5630 système Umatic) relié à un moniteur de contrôle de l'enregistrement (Sony KX-14 CPI Trinitron, grandeur image en diagonale de 13 pouces-33 cm). Simultanément, nous avons effectué l'enregistrement des bruits respiratoires en vue d'une analyse spectrale par Transformée de Fourier (FFT : Fast Fourier Transform) dont il ne sera pas question dans cet exposé.

Le visionnement et l'analyse différés sont effectués sur le même système de restitution permettant un arrêt sur image fixe avec dispositif de pause prolongée automatique. Ce procédé permet l'analyse dynamique des différentes manœuvres et le décalque des bronchogrammes sur écran aux différents temps ventilatoires intéressants (fig. 2 à 7).

MANŒUVRES ÉTUDIÉES : DÉFINITION, MÉCANISME

La toux

Elle consiste en une expiration forcée (3, 6, 7, 8) qui fait suite à la compression de l'air intrathoracique obtenue par la fermeture glottique et la contraction des muscles expiratoires. Elle peut être initiée à haut (THV) ou bas (TBV) volume pulmonaire.

2. La quinte de toux (TQ)

Est une succession d'expirations forcées produites après fermetures séquentielles de la glotte (3, 8, 10). Les valeurs du débit expiratoire sont réduites proportionnellement à la réduction de volume pulmonaire (7, 8).

3. La technique de l'expiration forcée (FET)

Proposée par les Anglo-Saxons (14) et reprise sur le continent, notamment en France, sous le nom de drainage autogène ou drainage bronchique autonome, cette manœuvre exploite le même mécanisme que la toux puisqu'il s'agit aussi d'une expiration forcée; ici, cependant, la fermeture de la glotte est absente et l'expiration forcée est obtenue grâce à une contraction énergique des muscles expiratoires, essentiellement les abdominaux. Lors du FET, pression et flux augmentent simultanément, ce qui rend le flux initial moins élevé que lors de la toux. Le FET peut aussi être initié à différents volumes pulmonaires.

4. L'expiration lente totale glotte ouverte en décubitus latéral (ELTGOL)

Proposée par notre groupe, cette manœuvre doit être exécutée en décubitus latéral. C'est une expiration lente, bouche ouverte, initiée au niveau ventilatoire de repos et poursuivie jusqu'au volume résiduel (VR).

Le choix du décubitus latéral pour son exécution est dicté par la recherche de la déflation maximale du poumon infra latéral (9).

Résultats

Afin de traduire le plus explicitement les images vidéobronchographiques, les résultats

sont d'abord classés en résultats statiques puis dynamiques, et présentés à des temps respiratoires bien définis. Ce procédé permet de comparer ensuite entre eux ces différents temps et d'apprécier indirectement les phases dynamiques qui les singularisent.

Les vibrations électroniques des images fixes ne permettent pas des mesures précises des diamètres bronchiques. Cependant, nous avons pu chiffrer le rapport dimensionnel relatif des images entre elles à des moments et des lieux comparables. Nous admettons que les vues en plan des conduits bronchiques correspondent plus ou moins à une situation sagittale de ceux-ci par rapport au plan de l'écran, du moins en ce qui concerne les gros troncs bronchiques dont les segmentaires.

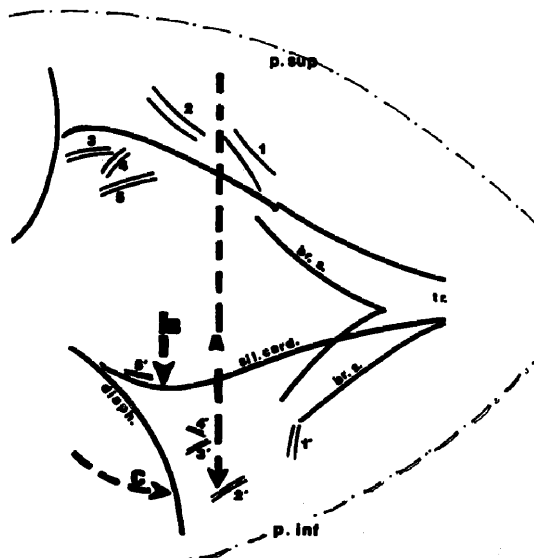


FIG. 2. - En traits gras discontinus, les vecteurs :

- A : gravitation pulmonaire.
- B : chute relative du médiastin vers le plan d'appui.
- C : poussée viscérale abdominale.

- En traits continus :

- Br.s. : bronche souche.
- tr. : trachée.
- sil. card. : silhouette cardiaque.
- diaph. : diaphragme.
- 1, 2, 3, 4, 5 : bronches segmentaires supralatérales.
- 1', 2', 3', 4', 5' : bronches segmentaires homologues infralatérales.

- En traits fins discontinus : paroi thoracique.

RÉSULTATS STATIQUES

En décubitus latéral et au niveau ventilatoire de repos (fig. 2), on peut apprécier l'effet de la déflation sur les calibres bronchiques : les trois facteurs concourant à cette situation sont la gravitation pulmonaire (fig. 2, vecteur A), la chute relative du médiastin vers le plan d'appui (fig. 2, vecteur B) et la position crâniale thoracique de l'hémidiaphragme infralatéral (c'est-à-dire côté plan d'appui) (fig. 2, vecteur C). Ces trois forces conjointes entraînent une différence de diamètre bronchique dans un rapport de 2 à 1 pour des conduits bronchiques opposés de même génération (comparer sur la fig. 2 les bronches supralatérales 1, 2, 3, 4 et 5 à leurs homologues infralatérales 1', 2', 3', 4' et 5').

Leurs longueurs comparées accusent la même différence dans le même rapport. Ces différences de calibre et de longueur sont de plus en plus importantes des conduits proximaux vers les bronches distales.

La fourche formée par la trachée et les deux bronches souches est déviée vers le plan d'appui et ces conduits subissent le rétrécissement à un degré moindre que le reste de l'arbre aérien en amont.

RÉSULTATS DYNAMIQUES

1. Bronchocinétique inspiratoire (fig. 3)

- A volume courant, les variations de calibre et de longueur des bronches sont observées principalement au niveau du poumon infralatéral, le poumon supralatéral étant peu mobile.

- Les temps inspiratoires précédant l'exécution des manœuvres qui nous intéressent ici sont évidemment les mêmes pour chaque manœuvre avec des configurations bronchiques identiques pour des volumes pulmonaires initiaux équivalents (positions B et B' des deux hémidiaphragmes en fin d'inspiration).

Mais l'acquisition de cette configuration inspiratoire diffère notablement d'un poumon à l'autre : dans l'hémithorax *infralatéral*, les dynamiques d'allongement et d'ouverture des conduits bronchiques (qui subissent ici des changements considérables : la dynamique d'al-

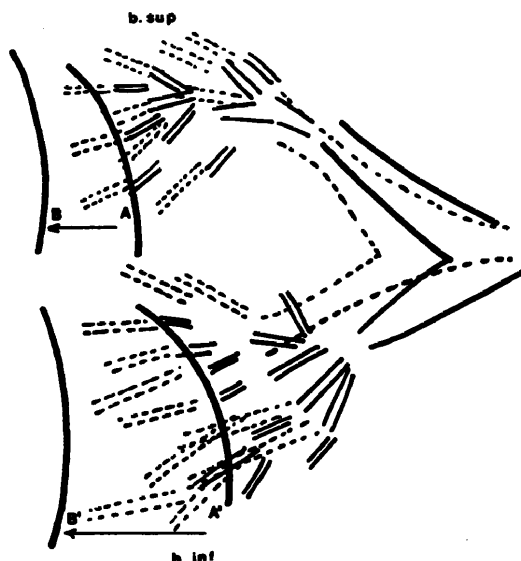


FIG. 3. - Bronchocinétique inspiratoire :

Vecteur A-B : course diaphragmatique supralatérale.

Vecteur A'-B' : course diaphragmatique infralatérale.

En traits discontinus : rameaux bronchiques en position inspiratoire.

En traits continus : rameaux bronchiques en position expiratoire.

longement étant proportionnellement plus importante que la dynamique d'ouverture) trouvent leur origine dans la situation primitive très expiratoire de l'hémidiaphragme infralatéral (position A' de l'hémidiaphragme) conférant au poumon correspondant une grande compliance. Tandis que l'hémidiaphragme *supralatéral* occupe déjà une position inspiratoire relative (position A de l'hémidiaphragme) n'entraînant au niveau de l'arborisation bronchique attenante qu'une pauvre dynamique d'expansion.

On assiste donc à un plus important déploiement (course A'-B' de l'hémidiaphragme infralatéral) de l'arbre aérien *infralatéral* et simultanément à un déploiement plus rapide de celui-ci au niveau basal.

Au niveau du poumon *supralatéral*, entre le niveau de repos et l'inspiration maximale, les changements de longueur et de calibre bronchiques sont très faibles (fig. 4).

Cette bronchocinétique pauvre est en rapport avec la faible course diaphragmatique corres-

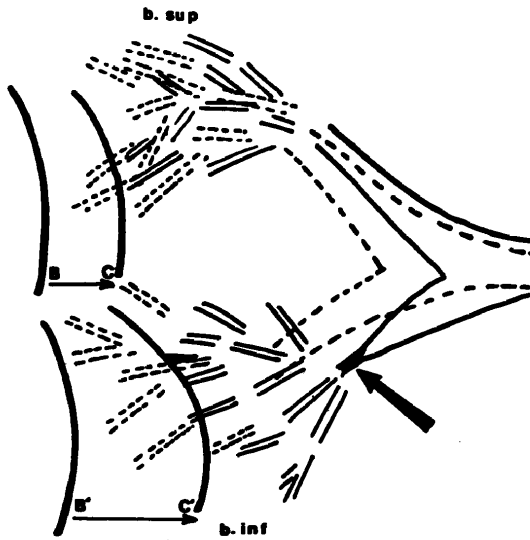


FIG. 4. - Bronchocinétique expiratoire de THV ou FET :
Flèche : localisation du point de fermeture avec séquestration dans l'arbre aérien en amont à la base infralatérale, b. inf.
Vecteur B-C : course hémidiaphragmatique supralatérale.
Vecteur B'-C' : course hémidiaphragmatique infralatérale.

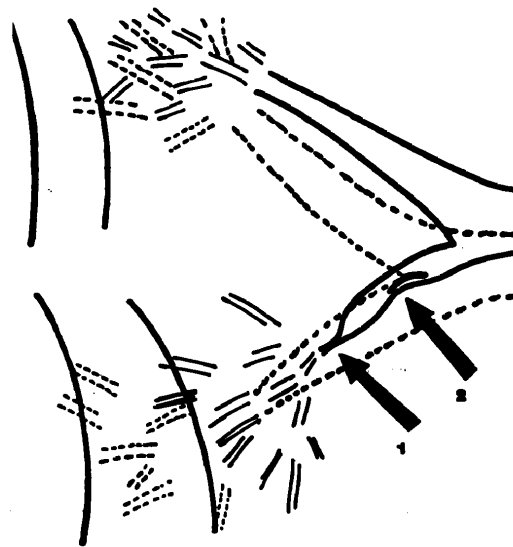


FIG. 5. - Bronchocinétique expiratoire de TQ
Flèche 1 : collapsus lobaire inférieur infralatéral.
Flèche 2 : invagination de la paroi de la même bronche souche.

pondante (course A-B de l'hémidiaphragme supralatéral).

2. Bronchocinétiques expiratoires

Sur les figures 4 à 7 sont superposés les temps inspiratoires initiaux (aboutissements des dynamiques inspiratoires que nous venons de décrire) et les temps expiratoires terminaux devant permettre d'observer les phases dynamiques qui séparent ces moments.

- THV (fig. 4)

Au niveau *infralatéral*, quelques millisecondes après le début de l'effort tussif, survient un collapsus de la bronche lobaire inférieure accompagné d'un arrêt brutal de la progression de l'hémidiaphragme correspondant (distance B'-C') avec maintien d'un certain degré de béance bronchique en amont du point de fermeture (signalé par la flèche sur la fig. 4).

Au niveau *supralatéral*, on observe un retard important à la mise en mouvement du diaphragme supralatéral et une moindre course (distance B-C) de celui-ci. Après la survenue du

collapsus lobaire inférieur infralatéral, la progression de l'hémidiaphragme supralatéral ne se poursuit pas.

- TBV (non représentée)

Au niveau *infralatéral*, la dynamique expiratoire diffère peu de celle de THV.

En effet, après qu'une certaine quantité d'air ait été exprimée lors de l'expiration préalable à l'explosion tussive, celle-ci entraîne le même phénomène de collapsus quelques millisecondes après le début de l'effort de toux, accompagné d'un arrêt de la progression de l'hémidiaphragme correspondant.

Au niveau *supralatéral*, les mêmes constatations sont faites que pour THV.

- TQ (fig. 5)

A la base *infralatérale* et lors de la première explosion tussive, le collapsus lobaire inférieur (flèche n° 1) apparaît comme lors de THV et TBV. Ensuite, lors des efforts tussifs suivants, on n'assiste à aucune ouverture lobaire préalable à ces efforts qui impriment une série d'oscillations à la bronche souche en aval du point de

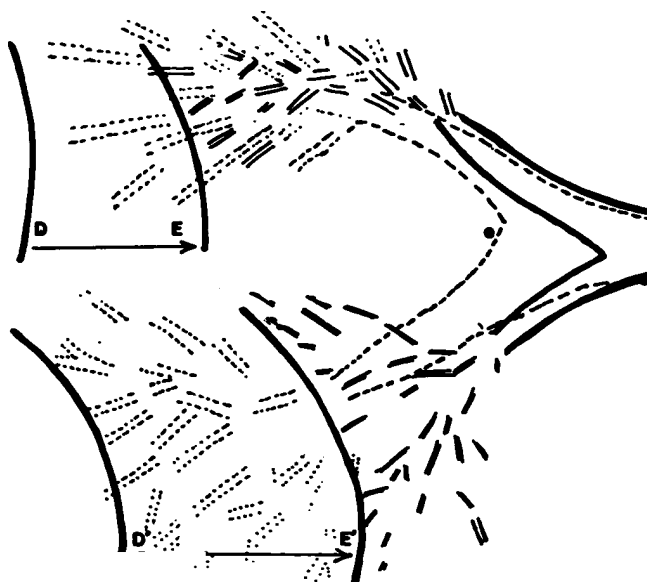


FIG. 6. - Bronchocinétique expiratoire de l'ELTGOL.

Vecteur D-E : course hémidiaphragmatique supralatérale.
Vecteur D'.E' : course hémidiaphragmatique infralatérale. D et D' : situations de départ au niveau ventilatoire de repos auquel la manœuvre est initiée.

fermeture, ainsi qu'à tout l'arbre bronchique en amont de celui-ci.

De plus, à chaque secousse tussive, on observe une invagination brève en forme d'ongle de la paroi inférieure de la bronche souche infralatérale (flèche n° 2). L'arbre aérien *supralatéral* présente la même mobilité retardée et la même pauvreté dynamique constatées lors des manœuvres expiratoires précédemment décrites.

- FET (fig. 4)

Les mêmes constatations sont faites ici qu'à propos de THV et TBV, à savoir le collapsus quasi immédiat de la lobaire inférieure *infralatérale* et l'adynamie du secteur basal *supralatéral*.

- ELTGOL (fig. 6)

Partant du niveau ventilatoire de repos, l'expiration aboutit à une réduction progressive de calibre et de longueur de tout l'arbre bronchique *infralatéral* qui se groupe en position expiratoire très serrée autour du hile.

La course diaphragmatique expiratoire est ici maximale (distance D'-E').

Le secteur basal *supralatéral* réalise un mouvement retardé; il commence sa progression lorsque le diaphragme infralatéral a presque terminé la sienne. La course expiratoire de

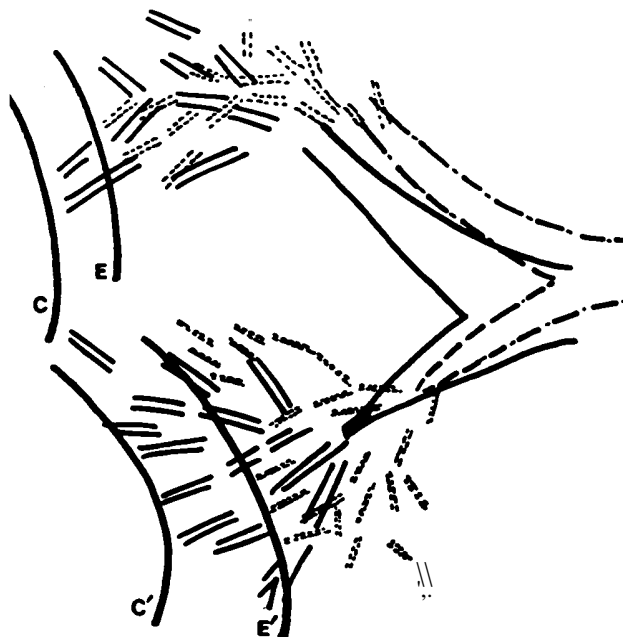


FIG. 7. - Bronchocinétiques expiratoires comparées.

En trait discontinus: bronchogramme expiratoire de l'ELTGOL. En trait continu: bronchogrammes expiratoires de THV, TBV, TQ et FET.

Cet C' : positions hémidiaphragmatiques terminales de THV, TBV, TQ et FET.

E et E' : positions hémidiaphragmatiques terminales du ELTGOL.

l'hémidiaphragme supralatéral est aussi moins importante (distance D-E).

3. Bronchocinétiques expiratoires comparées (fig. 7)

Tandis que l'ELTGOL réalise une situation expiratoire particulière, THV, TBV, TQ et FET se caractérisent par des dynamiques expiratoires identiques. Il est donc permis de ne comparer que la bronchocinétique expiratoire de THV par exemple à l'ELTGOL.

Au niveau *infralatéral*, les deux types de manœuvres se distinguent:

- pour THV par le collapsus suivant presque immédiatement le début de l'explosion tussive, accompagné d'un arrêt brutal (en C') de la course diaphragmatique expiratoire infralatérale;

- pour l'ELTGOL, par l'absence de collapsus lobaire et un « ramassé » complet de tout l'arbre aérien basal autour du hile infralatéral, surtout remarquable au niveau des petites

ramifications bronchiques et du parenchyme et causé par une position hémidiaphragmatique infralatérale très expiratoire (en E').

Ces constatations sont faites, quel que soit le volume pulmonaire auquel la manœuvre est initiée.

La même adynamie expiratoire (positions C et E de l'hémidiaphragme supralatéral) est observée au niveau supralatéral pour les deux types de manœuvres, à un degré moindre pour l'ELTGOL (E).

Discussion

L'étude ne porte évidemment que sur un seul cas; compte tenu de l'absence de toute pathologie et d'un bilan fonctionnel normal, on peut cependant considérer ce cas comme exemplaire.

L'absence d'effet passif de la pesanteur sur l'élimination des sécrétions dans le drainage postural semble actuellement démontrée (11). De même, les effets de l'application positionnelle de la Toux et du FET sont controversés, notamment l'absence d'un effet du gradient de pression transpulmonaire sur ces manœuvres (2) sans qu'une interprétation satisfaisante en soit proposée. Ces interrogations seront rencontrées ICI.

Au niveau ventilatoire de repos, la situation déflatoire pulmonaire, qui n'est rencontrée à ce degré qu'en décubitus latéral, confère un caractère particulier au départ inspiratoire exploité en auscultation pulmonaire à des fins diagnostiques (9). C'est précisément cette constatation qui a suscité la présente analyse.

D'un point de vue strictement statique, cette déflation a surtout pour effet de réduire passivement le calibre bronchique, réduction favorable à une augmentation relative et régionale de la vitesse linéaire des gaz expirés, responsable d'un entraînement effectif des sécrétions (6). Encore faut-il que cet avantage soit conservé dans les situations dynamiques expiratoires habituellement utilisées pour la toilette bronchique.

De toute façon, d'un point de vue dynamique, notre expérimentation vidéobronchographique a surtout permis d'objectiver les variations considérables de longueur et de calibre bronchi-

ques qui siègent au niveau du poumon *infralatéral* lors de l'inspiration profonde préalable aux manœuvres. Non seulement on a pu observer un déploiement inspiratoire basal infralatéral important, mais surtout un déploiement plus rapide de ce secteur.

En effet, les positions terminales inspiratoires des deux hémidiaphragmes étant les mêmes et l'hémidiaphragme infralatéral ayant une plus grande course à parcourir dans le même temps que l'hémidiaphragme supralatéral accomplit la sienne, le premier le fera donc plus rapidement. Nous sommes donc en présence, à la base infralatérale, d'un plus grand volume inspiré à un débit inspiratoire et expiratoire plus élevé.

Par opposition, on note la relative pauvreté dynamique de la base *supralatérale* qui subit un faible mouvement d'expansion.

Les dynamiques expiratoires sont les plus intéressantes: quelle qu'en soit leur modalité d'exécution (THV, TBV, TQ ou FET) et le volume auquel elles sont initiées (haut ou bas volume), deux faits remarquables sont observés:

10 le *collapsus* de la lobaire inférieure infralatérale et la permanence de son site anatomique; 20 le *retard* et la *pauvreté de mobilité* de la région basale supralatérale.

Ce second fait peut s'expliquer par la diminution de compliance pulmonaire régionale, due à l'inflation passive et par la faible course diaphragmatique.

Le collapsus de la bronche lobaire inférieure avait déjà été noté par d'autres auteurs dans les régions dépendantes (DiRienzo, 1949; Gandevia 1963, cités par Langland (8); Jones et Clarke (7); Macklem et Wilson en 1965, cités par Jones (7); Fraser (4) ainsi que par Hadfield dans la sarcoïdose (5).

Le décubitus latéral réduit davantage les forces de traction radiale du parenchyme pulmonaire avoisinant qui sous-tend les conduits bronchiques et, de ce fait, favorise le collapsus bronchique.

L'arrêt brutal de la course diaphragmatique infralatérale simultanée au collapsus lobaire et le maintien du degré de béance bronchique obtenu à ce moment, en amont du point de fermeture, suggèrent un *trappage* d'air dans tout le secteur bronchique d'amont, interdisant la

vidange du lobe inférieur infralatéral. Cette dernière n'est pas pour autant compensée par un apport en air expiré du secteur basal supralatéral vu sa dynamique expiratoire pauvre.

Dans les rameaux bronchiques en aval du point de fermeture, les hautes pressions motrices générées lors des expirations forcées ont pour effet de rétrécir la bronche souche et la trachée en y augmentant les résistances (3). De plus, la fermeture lobaire observée intervient au tout début de l'expiration forcée, l'effet d'expulsion est donc bref et se verrait limité aux troncs proximaux précisément ceux garnis de récepteurs de la toux.

Comme le suggère Jones (7), à l'ouverture de la glotte, un flux gazeux uniforme peut être obtenu à travers les voies aériennes précédant juste la fermeture des régions dépendantes. En ajoutant encore la faiblesse des flux en périphérie et le fait qu'à grand volume, l'écoulement turbulent est dominant dans les grandes voies où siège la majeure partie des résistances, nous sommes en droit de supposer que la toux n'a qu'un effet proximal et de nous interroger sur l'efficacité des seules manœuvres d'expirations forcées sur la toilette bronchique de la périphérie en décubitus latéral.

Par ailleurs, nous n'expliquons pas la permanence du site anatomique de fermeture.

Ce collapsus lobaire inférieur infralatéral pourrait expliquer plus simplement l'absence d'effet de la gravitation sur les clairances isotopiques particulières lors de la toux observée par certains auteurs (2) et qu'ils attribuent à l'effacement du gradient de pression pleurale devenu négligeable face aux pressions transpulmonaires élevées générées par les manœuvres d'expiration forcée.

Les études que nous mentionnons portent sur des patients obstructifs chroniques qui présentent, lors de la toux, de plus hautes pressions transpulmonaires accompagnées de plus bas volumes et débits que les sujets normaux (8). Chez le malade, cette fermeture lobaire pourrait intervenir plus précocement et pour des pressions transmursales moindres. Néanmoins, ces considérations n'excluent pas un effet de la toux dans les autres territoires non opacifiés lors de notre expérimentation tels les sommets; mais les études régionales isotopiques pratiquées par

la suite dans les mêmes conditions de positionnement n'ont pas montré d'épuration significative de ces zones (12).

L'amélioration de l'épuration mucociliaire isotopique par les manœuvres d'expiration forcée pourrait s'expliquer par l'hyperventilation induite par elles ou par les exercices ventilatoires qui les accompagnent habituellement.

Il nous a semblé peu probable que, par compensation, la toux soit effective au niveau supralatéral étant donné l'adynamie relative de ce secteur et son retard de mobilité lors des manœuvres d'expiration forcée; les pressions nécessaires à l'accélération convective y sont probablement faibles et, dès lors, l'entraînement des sécrétions peu efficient, sauf au niveau de la bronche souche et de la trachée.

Le déplacement du point d'égale pression (PEP) vers la périphérie, avec de bas volumes pulmonaires au départ des manœuvres d'expiration forcée n'a pas été observée ici, puisque le site anatomique de fermeture est permanent au niveau de la bronche lobaire inférieure infralatérale. Aucun PEP n'est généré au niveau supralatéral, sans doute en raison de sa distention passive.

Lors de la toux en quinte (TQ), les efforts de toux succédant au premier, qui est le responsable de la fermeture lobaire, ont pour effet d'imprimer des secousses à tout l'arbre aérien autour de ce point de fermeture, ainsi que l'avait déjà constaté Willams [cité par Jones, (8)], et de rétrécir la bronche souche en aval. Le « vibromassage en milieu clos » obtenu par cette manœuvre pourrait en constituer l'intérêt. La levée de l'obstacle entre chaque effort tussif, observé par d'autres auteurs, en position assise (6, 8), n'a pas eu lieu ici.

Cependant, si un PEP est utile à la mobilisation des sécrétions, comment être certain qu'il puisse être atteint sans fermeture bronchique complète s'accompagnant de séquestration? Et s'il est utile, ne le serait-il pas qu'au niveau des troncs proximaux?

L'invagination de la paroi de la bronche souche infralatérale (flèche 2 sur la *fig. 5*) pourrait intéresser un lieu de la paroi dépourvu de cartilage; mais il pourrait ne s'agir que d'un cas d'espèce.

Par rapport à la toux, nous avons choisi l'expiration lente afin d'éviter les augmentations de pression pleurale avec leurs effets néfastes sur la pression transbronchique.

Ceci explique les trois caractéristiques intéressantes de l'ELTGOL sur nos images :

1° l'absence de collapsus lobaire infralatéral ;
2° la conservation, au cours de toute la manœuvre, de la réduction passive harmonieuse dans le temps et dans l'espace du calibre bronchique ;

3° le « ramassé » complet de l'arbre bronchique basal infralatéral autour de son hile, la diminution de longueur des voies aériennes étant plus importante à la périphérie.

Nos études stéthacoustiques (13) et la clinique (11) suggéraient une action de l'ELTGOL en périphérie.

En ventilation de repos, étant donné la stimulation de l'activité ciliaire par la ventilation infralatérale préférentielle d'une part, et l'absence d'action de la gravitation sur les sécrétions au-delà des gros troncs d'autre part (4), ne conviendrait-il pas de positionner les patients grabataires ou peu coopérants en décubitus latéral, région encombrée côté plan d'appui, c'est-à-dire infralatéral ?

Conclusion

Des considérations qui précèdent, nous proposons un ordre chronologique dans l'application des techniques de toilette bronchique (fig. 8) :

1° toilette bronchique de la périphérie au moyen de l'ELTGOL ;

2° lorsqu'elles se sont accumulées dans les voies proximales infra et supralatérales, expulsion des sécrétions par les expirations forcées de Toux ou de FET (TQ pouvant entretemps servir de méthode vibratoire).

Remerciements : Les auteurs remercient de leur précieuse collaboration technique, le Docteur P. Douniau, chef du service de radiodiagnostic ; Messieurs P. Roland, technicien de la radiographie ; T. Bossier, ingénieur ; R. Reyniers et J.M. Lahaye, kinésithérapeutes ; B. Cornez, infirmier ; Mlle V. Coulon, kinésithérapeute-stagiaire et Mme D. Roisin, pour la mise en page du manuscrit.

Dans l'ordre ...

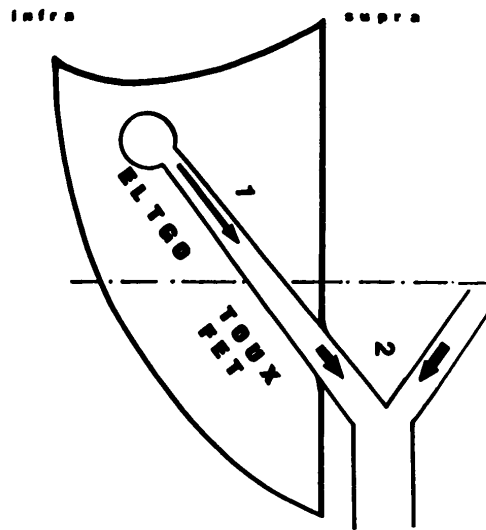


FIG. 8. - Les techniques de toilette bronchique se succèdent dans l'ordre chronologique suivant :

1° ELTGOL pour ramener les sécrétions de la périphérie infralatérale vers les gros troncs.

2° TOUX ou FET pour expulser les sécrétions des voies aériennes proximales infra ou supralatérales.

Références

1. BLACKE J. - On the movement of mucus in the lung. *J. Biomechanics*, vol. 8, 179-190, 1975.
2. CRAPET Y., RAVEZ P., GODART G., DELWARTÉ J., ROBIENCE Y. - Absence d'effet de la gravité sur l'efficacité de la toux. Com. : 3^{es} Journées Européennes de kinésithérapie respiratoire et cardio-vasculaire. Paris, oct. 1984.
3. Entretien de physio-pathologie respiratoire. 8^e série. Table ronde : relation entre le débit expiratoire maximum et le volume pulmonaire. Nancy, 18-20 sept. 1970, *Bull. Phys.-path. resp.*, vol. 7 (2), 304-354, 1970.
4. FRASER R.G., PARE J.A.P. - Diagnosis of disease of the chest. *Saunders*, London 1977.
5. HADFIELD J.W., PAGE R.L., FLOWER C.D.R., STARK J.E. - Localised airway narrowing in sarcoidosis, *Thorax*, 37, 443-447, 1982.
6. IRWIN R.S., ROSEN M.J., BRAMAN S.S. - Cough, a comprehensive review, *Arch. Intern. Med.*, 137, 1186-1191, 1977.
7. JONES J.G., CLARKE S.W. - Dynamics of cough, *Brit. J. Anaesth.*, 42, 280-285, 1970.
8. LANGLANDS J. - The dynamics of cough in health and in chronic bronchitis, *Thorax*, 22, 88-96, 1967.

9. LENS E., POSTIAUX G., CHAPELLE P. - L'auscultation en décubitus latéral des craquements inspiratoires téléphasiques, *Louvain Méd.*, 104, 85-94, 1985.
10. MACKLEM P.T., FRASER R.G., BATES D.V. - Bronchial pressures and dimensions in health and obstructive airway disease, *J. Appl. Physiol.*, 18 (4), 699-706, 1963.
11. POSTIAUX G., LAHAYE J.M., LENS E., CHAPELLE P. - Le drainage postural en question, *Kinésithérapie scientifique*, 238, 13-45, 1985.
12. POSTIAUX G., ALSTEENS G., LENS E., COULON V. - Possibility of a preferential mucociliary clearance of the infralateral lung, with the Total Slow Expiration Glottis Openend (ELTGO) carried out in lateral decubitus in order to clean the bronchial tree. Communication 4es Journées Européennes de kinésithérapie respiratoire et cardio-vasculaire, Stresa (H.) oct. 1985.
13. POSTIAUX G. - La kinésithérapie respiratoire guidée par l'auscultation pulmonaire. *Kinésithérapie scientifique*, n° 220, 13-67; 1984.
14. PRYOR J.A., WEBBER B.A. - An evaluation of the Forced Expiration Technique as an adjunct to postural drainage, *Physiotherapy*, 65, 10, 304-307, 1979.
15. SCHINTZ. - Radiologie du Thorax, vol. 3 *Delachaut Niestlé*, Paris 1957.