

VIEILLISSEMENT PULMONAIRE

Camus, P. Pfitzenmeyer

Comme l'ensemble des autres organes et fonctions, le système respiratoire subit une involution progressive avec l'âge, involution se traduisant par des modifications anatomiques et fonctionnelles s'exerçant à tous les niveaux du système respiratoire.

Une fois encore, le déclin des performances ventilatoires débute relativement précocement :

- vingt ans chez la femme
- vingt-cinq ans chez l'homme

Initialement lent et peu marqué, l'altération des paramètres ventilatoires apparaît clairement aux environs de la cinquantaine.

Cependant, l'influence de l'âge sur la fonction respiratoire reste bien difficile à évaluer dans la mesure où il est impossible d'isoler complètement l'action de l'âge de celle des autres facteurs intervenant sur les paramètres ventilatoires :

- exposition tabagique active ou passive
- pollution aérienne
- exposition professionnelle
- différences socio-économiques
- race

-notons ici la place toute particulière des maladies respiratoires de l'enfance pouvant avoir des conséquences délétères importantes sur la fonction respiratoire, et ce d'autant que les thérapeutiques mises en œuvre à l'époque de l'enfance de nos sujets âgés n'étaient pas aussi performantes qu'à l'heure actuelle.

PRINCIPALES MODIFICATIONS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Dans un souci de clarification, nous nous proposons d'aborder les modifications inhérentes à l'âge aux différents niveaux du système respiratoire.

1. Commande ventilatoire

Chez le sujet âgé, on assiste à une réduction de la réponse ventilatoire tant à l'hypoxie qu'à l'hypercapnie. Ainsi, les variations de Pression partielle artérielle en oxygène ou dioxyde de carbone devront être beaucoup plus importantes chez le sujet âgé que chez un adulte jeune, pour entraîner une même modification de la ventilation-minute.

2. Cage thoracique

Très classiquement, elle peut être subdivisée en 2 grands compartiments, paroi thoracique ostéo-cartilagineuse et muscles respiratoires, tous deux soumis aux effets délétères du vieillissement.

a.structure thoracique : le vieillissement s'accompagne de modifications progressives mais néanmoins importantes :

- calcifications des cartilages costaux
- soudure des articulations costo-vertébrales

- arthrose vertébrale
- ostéoporose
- amaigrissement des disques intervertébraux,

→ Moindre mobilité des arcs costaux + cyphose = classique déformation « en tonneau » du thorax du sujet âgé.

b. muscles respiratoires : ils ne sont, pas plus que les autres muscles squelettiques, épargnés par le processus d'involution progressive liée à l'âge = perte d'environ 40 % du compartiment musculaire squelettique → performance réduite, tant en terme de force que d'endurance.

Ainsi, une des composantes les plus importantes du vieillissement pulmonaire consiste en une diminution de la distensibilité de la cage thoracique avec des muscles respiratoires plus faibles agissant sur une paroi ostéo-cartilagineuse qui s'est rigidifiée et est donc devenue plus difficile à mobiliser.

3. Arbre trachéo-bronchique

-Les modifications de la tonicité des parois (discrète augmentation du volume de la trachée et des grosses bronches du fait de la calcification de leur cartilage) n'ont que peu d'impact en clinique.

-Par contre, l'atteinte de l'épithélium de l'ensemble des voies respiratoires, avec atrophie de la muqueuse, diminution de l'efficacité de la mobilité ciliaire et l'hypertrophie des zones mucipares s'accompagne d'importantes répercussions.

En effet :

- l'hypersécrétion des glandes à mucus

- la diminution de l'activité ciliaire

Associés à

- la moindre efficacité des muscles expiratoires

- au collapsus précoce des bronchioles

Sont autant d'éléments entravant l'épuration bronchique et contribuant à la fréquence de l'encombrement bronchique chez le sujet âgé.

N'oublions pas non plus le rôle de la muqueuse bronchique et de la clairance mucociliaire dans la fonction immunitaire du poumon ; leurs modifications concourent vraisemblablement à l'augmentation de la fréquence et de la gravité des infections bactériennes sévères, notamment des pneumopathies, chez le sujet âgé.

4. Parenchyme pulmonaire

Le vieillissement s'accompagne :

A. d'un élargissement progressif des voies aériennes terminales :

- bronchioles respiratoires

- canaux alvéolaires ;

Il est cependant bien difficile d'attribuer la responsabilité de ce véritable « emphysème sénile » au seul vieillissement, le rôle des expositions environnementales ne pouvant être exclu.

B. de modifications de la configuration des alvéoles, apparaissant plus larges et moins profondes du fait d'une augmentation du nombre et de la taille des pores intra-alvéolaires.

La principale conséquence de ces atteintes est une diminution progressive de la surface alvéolaire avec l'âge, celle-ci passant d'environ 70-75 m² à l'âge de 20 ans à 60m² aux environs de 60 ans.

C. de différentes modifications du tissu conjonctif, concernant notamment élastine et collagène, entraînent une augmentation de la distensibilité pulmonaire et par conséquent, une réduction de la rétraction élastique des poumons.

PRINCIPALES MODIFICATIONS FONCTIONNELLES LORS DU VIEILLISSEMENT

Aux différentes modifications anatomiques vont bien évidemment correspondre des répercussions fonctionnelles, s'exprimant en terme de **volumes, débits et échanges gazeux**.

1. Volumes pulmonaires : l'avance en âge se traduit schématiquement par

- une réduction des volumes mobilisables
- avec augmentation du volume résiduel

a. diminution progressive de la capacité vitale (CV, représentant la quantité d'air mobilisable), d'environ 30ml / an, réduction semblant plus importante chez l'homme que chez la femme, dès la troisième décennie

b. augmentation progressive du volume résiduel (VR), majoration d'environ 200ml / décennie.

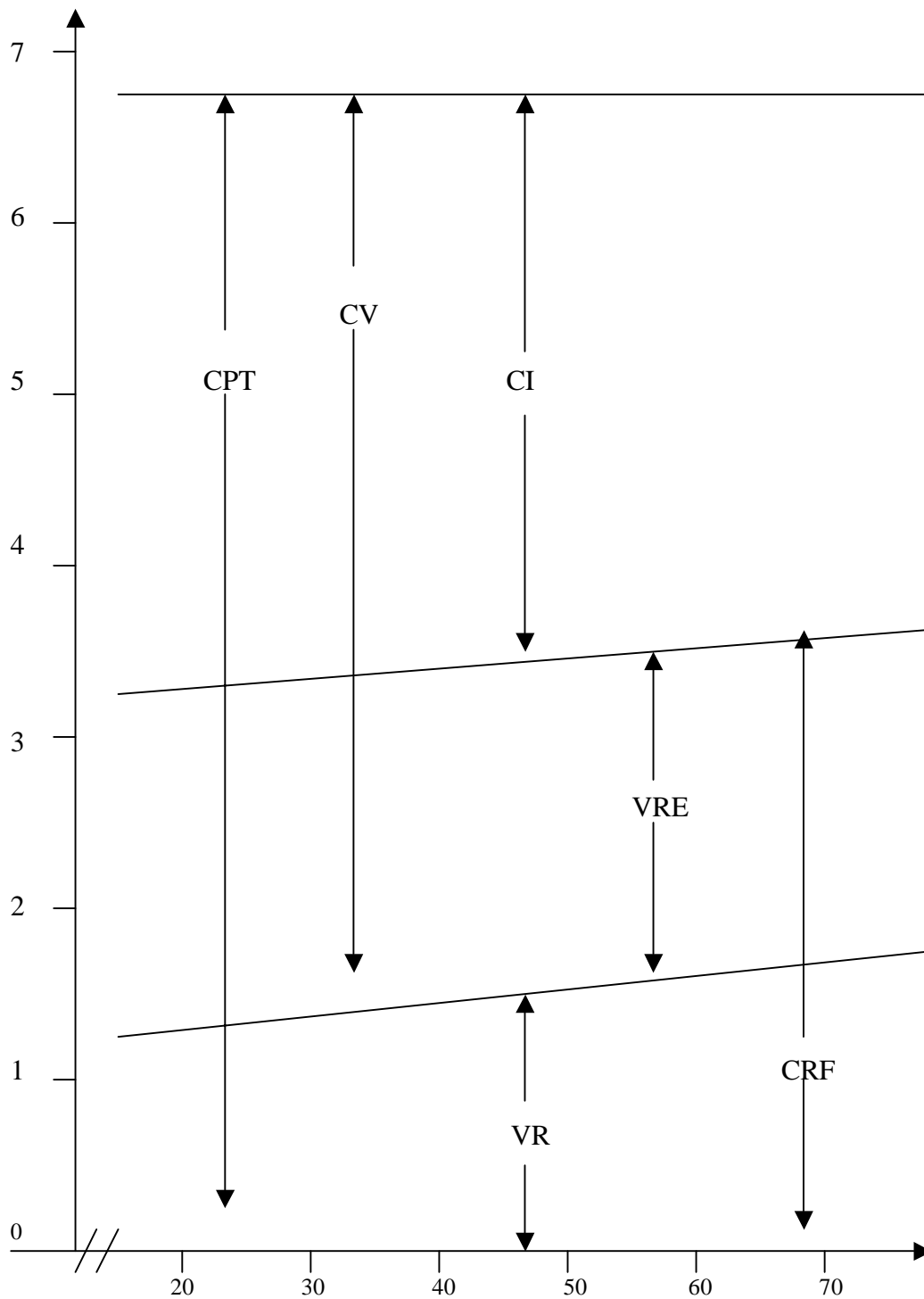
c. enfin, la résultante de ces 2 volumes, à savoir la capacité pulmonaire totale, ne semble pas affectée par le vieillissement. **????????**

d. notons cependant que l'évolution de ces différents paramètres n'a que très peu été étudiée au-delà de 70 ans.

e. l'origine de ces modifications est vraisemblablement multifactorielle et plusieurs hypothèses sont donc couramment retenues afin d'expliquer l'augmentation du VR : - rigidité thoracique plus importante

- augmentation de la distensibilité pulmonaire,
- moins d'efficacité des muscles expiratoires,
- augmentation du volume de fermeture bronchique (volume pulmonaire pour lequel certaines bronches se collabent)
- diminution de la durée de l'expiration chez le sujet âgé.

MODIFICATIONS DES VOLUMES ET CAPACITES AVEC L'AVANCE EN AGE



CPT : capacité pulmonaire totale **CV** : capacité vitale **CI** : capacité inspiratoire
VR : volume résiduel

2. Débits pulmonaires

a. **le volume expiratoire maximum seconde (VEMS)**, bien que faisant partie des volumes, a néanmoins la dimension du débit (volume émis au cours de la première seconde d'une expiration forcée succédant à une inspiration profonde, soit débit moyen au cours de cette première seconde).

Comme pour l'ensemble des volumes mobilisables, le vieillissement s'accompagne d'une décroissance du VEMS, réduction débutant de manière très précoce (dès avant la troisième décennie) et dont l'amplitude est d'environ 30ml / an chez l'homme et 25ml / an chez la femme.

3 paramètres sont habituellement retenus pour expliquer cette réduction du VEMS :

- réduction de la rétraction élastique pulmonaire,
- perte d'efficacité des muscles expiratoires (notamment diaphragme et muscles abdominaux)
- augmentation de la compliance des bronchioles membraneuses non cartilagineuses avec fermeture prématurée lors de l'expiration forcée

b. Enfin, le rapport de Tiffeneau (VEMS / CV) diminue également avec l'âge du fait d'une réduction plus importante du VEMS que de la CV, la plupart des auteurs considérant comme normal un rapport de Tiffeneau compris entre 50 et 75 % après 60 ans.

c. L'interprétation des tests de fonction respiratoire chez des personnes âgées amène cependant à 2 remarques :

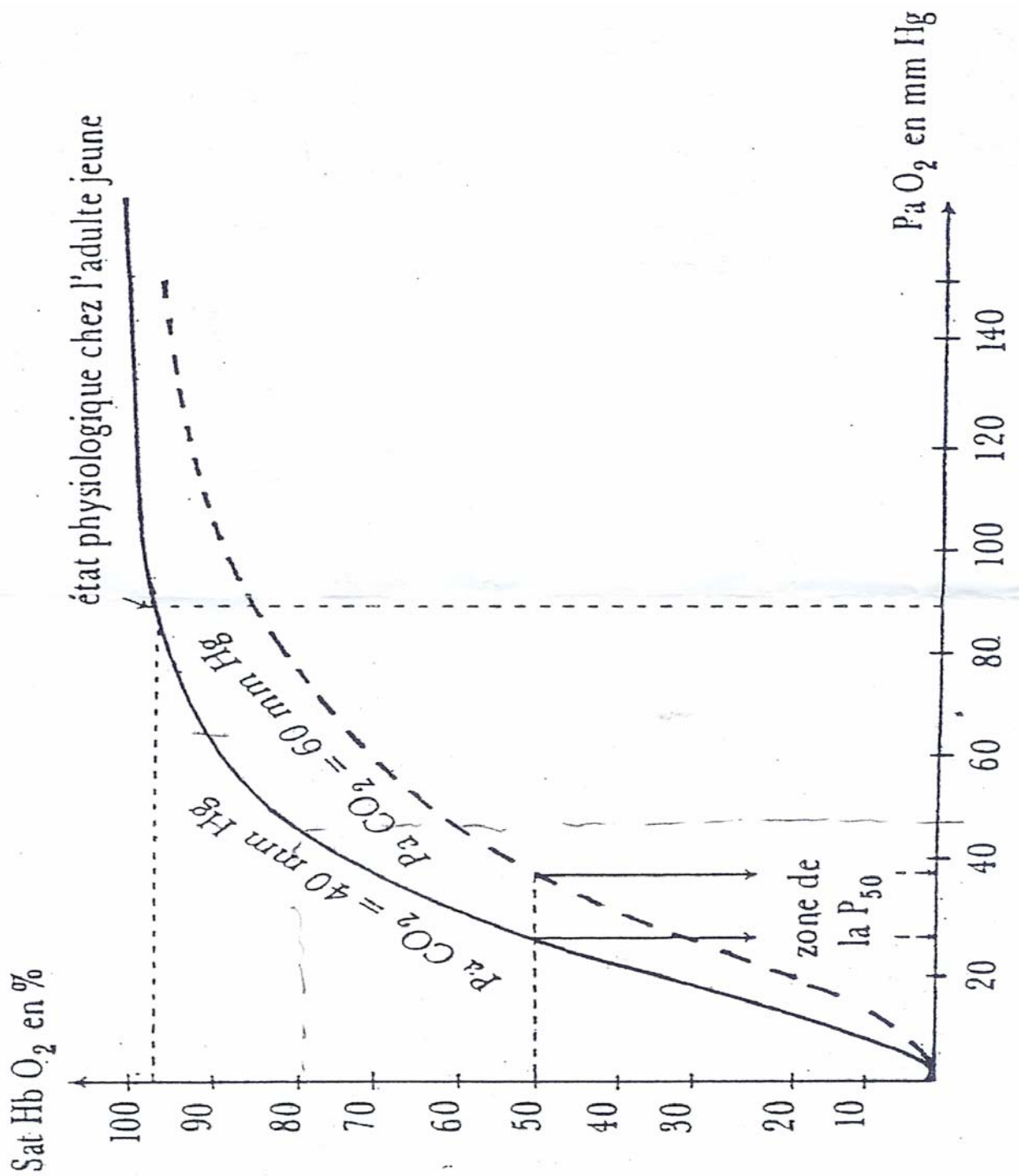
- Tout d'abord le problème des références utilisées ; en effet, les sujets âgés ne sont que peu représentés dans les bases de données utilisées pour donner naissance aux équations de référence.
- Deuxièmement, le problème de la coopération pour la réalisation des tests au sein de cette population présentant bien souvent des troubles de compréhension et / ou une atteinte de la mémoire antérograde.

3. Echanges gazeux

Ni le pH sanguin, ni la Pression partielle artérielle en gaz carbonique (PaCO₂) ne sont affectés par le vieillissement.

Classiquement, seule l'hématose se dégrade, la baisse de la Pression partielle artérielle en oxygène (PaO₂) étant d'environ 4 mm Hg / décade ; en revanche, des travaux récents montrent que cette dégradation est totalement indépendante de l'âge et que seul compte le degré d'obstruction bronchique. Cependant, la PaO₂ après 80 ans se situe plus volontiers entre 75 et 80 mm Hg ce qui amène à un risque important de désaturation de l'hémoglobine, la conséquence étant alors une souffrance cellulaire majeure. Ceci rend compte de la nécessité impérieuse d'une oxygénothérapie rapide en cas de stress cardio-respiratoire aigu.

MODIFICATIONS DES VOLUMES ET CAPACITES AVEC L'AVANCE EN AGE



- CPT : capacité pulmonaire totale
- CV : capacité vitale
- CI : capacité inspiratoire
- VR : volume résiduel

En conclusion, l'avance en âge s'accompagne donc, au niveau pulmonaire, d'une réduction des volumes mobilisables associée à une augmentation du volume résiduel, modifications dont les causes principales sont la rigidification progressive de la cage thoracique, la faiblesse des muscles respiratoires et l'augmentation du volume de fermeture.

La BAISSÉ DES RESERVES FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES ne se manifeste pas en situation physiologique, mais lors des situations de stress.

Face à cette FRAGILITE du sujet âgé, le clinicien se doit d'être vigilant lors de certaines affections aiguës, les risques essentiels étant l'encombrement bronchique et l'épuisement respiratoire, la désaturation oxyhémoglobinée pouvant être rapide et la répercussion tissulaire majeure.

Pour en savoir plus :

CAMPBELL E.J. , LEFRAK S.S. How aging affects the structure and function of the respiratory system.

Geriatrics, 1978 : 68-74

GUENARD H. Vieillissement pulmonaire. Rev Gériatrie, 1988 ; 13 : 431-435

BURR M.L., PHILLIPS K.M., HURST D.N. Lung function in the elderly. Thorax, 1985 ; 40 : 54-59