

Rapport ventilation-perfusion

A- Introduction

L'échangeur pulmonaire est la rencontre de deux circulations : alvéolaire et capillaire pulmonaire, l'hématose fonction principale pulmonaire est directement liée au rapport entre ces deux circuits appelé rapport ventilation-perfusion.

Les inégalités de distribution expliquent le pouvoir des poumons à adapter leur fonction pour les différentes situations physiologiques même extrêmes tel que l'effort physique par recrutement des zones mal ventilées et ou mal perfusées au repos

Pour comprendre les différentes valeurs de ce rapport dans un poumon en position verticale, il est nécessaire d'expliquer la distribution régionale des deux paramètres qui le définissent à savoir la ventilation alvéolaire et la perfusion pulmonaire

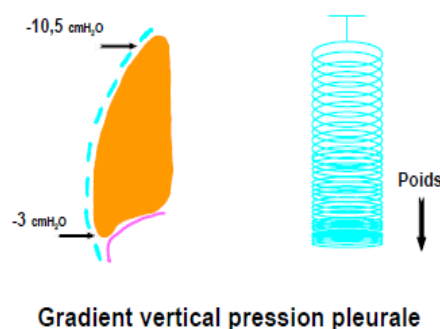
B- Distribution régionale de la ventilation alvéolaire :

La ventilation alvéolaire VA est à différencier de la ventilation globale VE, car pour la mesurer il est nécessaire de soustraire le volume de l'espace mort VD du volume courant Vt avant de multiplier le tout à la fréquence respiratoire Fr :

$$VE = Vt \times Fr$$

$$VA = (Vt - VD) \times Fr$$

En position verticale, sous l'effet de la pesanteur le poids des viscères de l'abdomen tire la plèvre vers le bas expliquant une pression pleurale plus négative au niveau des régions apicales par rapport aux zones plus basses ce qui fait que les alvéoles plus distendues au sommet reçoivent moins d'air à l'inspiration.



C- Distribution régionale de la perfusion pulmonaire :

La distribution de la perfusion pulmonaire augmente des parties supérieures vers les parties inférieures du poumon.

Pour comprendre cette distribution on divise le poumon en position verticale en quatre zones :

Zone 1 : partie supérieur du poumon

$P_A > P_{ac} > P_v$: ce qui explique un écrasement du capillaire pulmonaire

NB : les alvéoles du tout sommet peuvent ne pas recevoir de perfusion sanguine : espace mort alvéolaire

Zone 2 : $P_{ac} > P_A > P_v$

Le capillaire est écrasé par intermittence

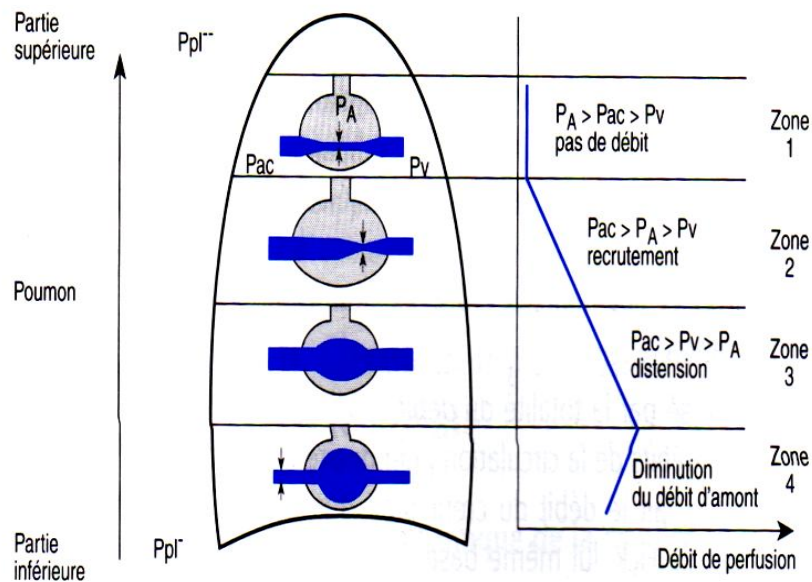
Zone 3 :

$P_{ac} > P_v > P_A$: le capillaire est distendu, la perfusion est optimale

P_{ac} : pression artériolocapillaire, P_A : pression alvéolaire, P_v : pression veineuse

Zone 4 :

Il existe une diminution de la perfusion capillaire en rapport avec une pression pleurale de moins en moins négative se rapprochant du zéro voir positive expliquant que les petits vaisseaux sont peu étirés.

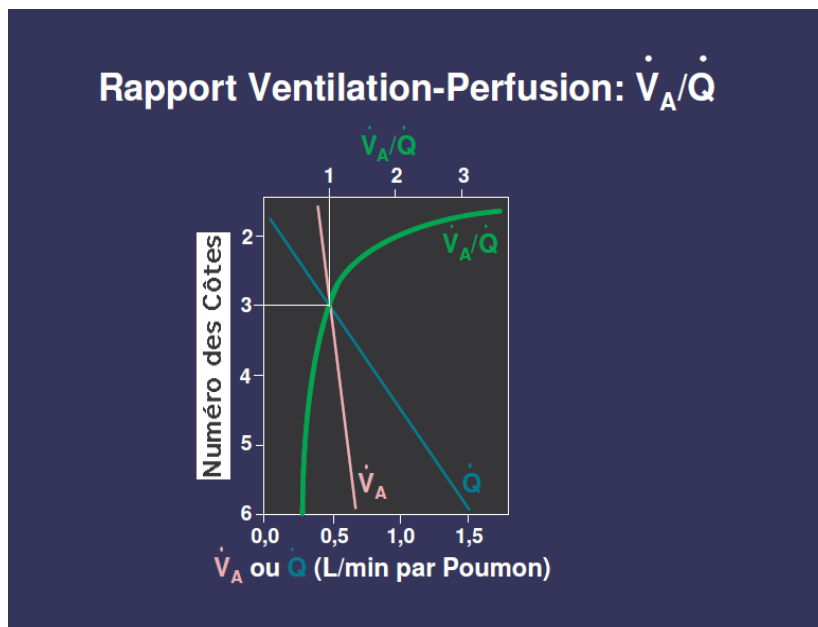


Zones de West

D- Distribution régionale du rapport ventilation-perfusion :

La perfusion pulmonaire augmente plus que ne l'observe la ventilation alvéolaire si on compare les régions basses pulmonaire par rapport aux zones plus apicales, lorsque bien évidemment le thorax est en position verticale (effet de la pesanteur)

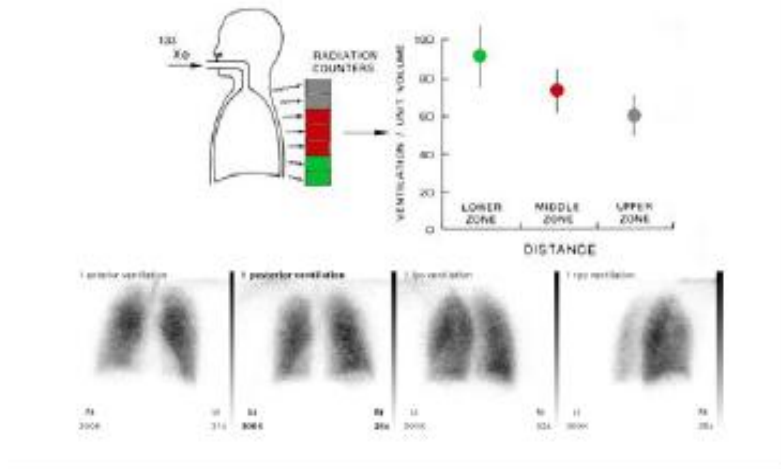
Le rapport ventilation-perfusion est par conséquent pas homogène pour toute la surface pulmonaire



E- Etude du rapport ventilation- perfusion :

La scintigraphie pulmonaire de ventilation (inhalation du xénon 133) ou de perfusion (injection du même produit) permet de réaliser une véritable cartographie pulmonaire exprimant la participation en pourcentage de fonctionnement de tel zone ou autre par rapport au fonctionnement pulmonaire globale

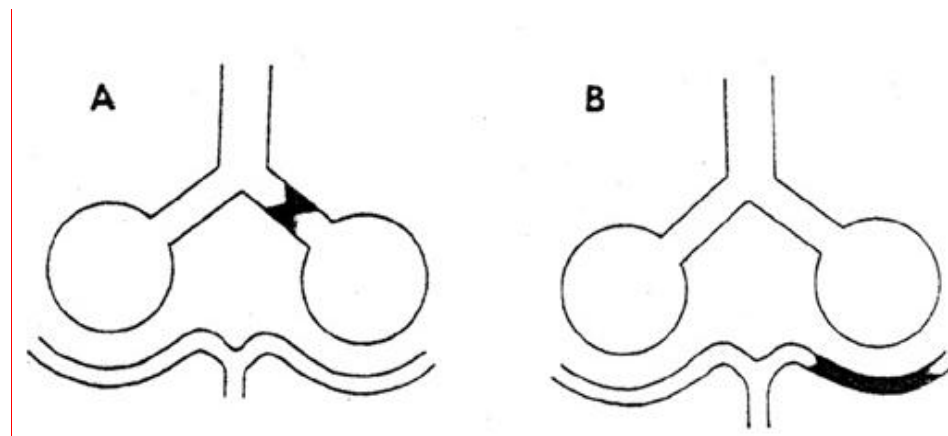
Distribution régionale de la ventilation pulmonaire



F- Les inégalités extrêmes de la distribution du rapport ventilation-perfusion :

Si la ventilation devient nulle dans un territoire le rapport est égal à 0, ce qui correspond à un effet **shunt** par opposition du shunt anatomique vrai qui s'observe lorsque des veines se déversent directement dans des artères contaminant ainsi le sang artériel.

Soit une ventilation normale est une perfusion nulle, le rapport est égal à l'infini, ce qui définit l'effet **espace mort**



A : effet shunt

B : effet espace mort

Il faut savoir que les inégalités exagérées de la distribution du rapport ventilation-perfusion représentent la cause la plus importante d' **hypoxémies**