

RELATIONS ENTRE SPIROGRAPHIE ET RHINOMANOMÉTRIE

J. M. Montserrat et R. Cornudella, Barcelona, Spain

Le sujet de notre travail a été de comparer le résultat de l'étude du débit et des pressions nasales différentielles avec celui qui donne la Spirographie. Nous avons utilisé un manomètre avec une de ses chambres branchée à un vestibule nasale et l'autre chambre ouverte à l'extérieur. Ce manomètre est connecté à un transducteur de pression et celui-ci à un enregistreur électronique, qui inscrit dans un papier millimétré les différences de pression entre la narine libre et la choana. Dans la narine libre nous branchons une résistance ou obstacle calibré qui nous donne le débit instantané par seconde à travers d'un autre manomètre de membrane, qui unit aussi à un transducteur de pression et à un registrateur inscrit la courbe de débit en même temps que celle des différences de pression (Figure 1).

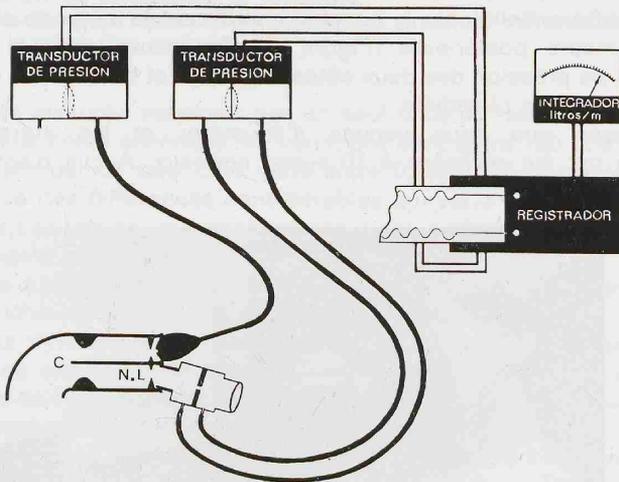


Figure 1. Utillage pour la prise de pression et débit.

c. = cavum

N.L. = narine libre.

Avec l'appareillage calibré nous pouvons à chaque moment de la courbe, trouver le débit qui correspond à chaque différence de pression (Figure 2). Si nous savons la calibration nous pouvons trouver la relation numérique.

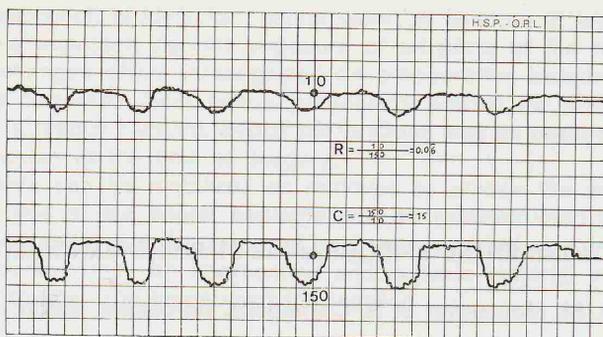


Figure 2.

R = résistivité
C = conductivité

Le quotient $\frac{\text{débit}}{\text{pression}}$ ou conductivité sera le débit instantané par seconde par unité de pression différentielle.

Le quotient $\frac{\text{pression}}{\text{débit}}$ ou résistivité sera la pression différentielle par chaque unité de débit.

Cette épreuve nous l'avons faite de chaque côté et par tout le nez, c'est à dire, entre les deux narines et les deux choanas ensemble.

Le malade a respiré par une masque de caoutchouc et nous avons pris les pressions différentielles par la bouche, en utilisant le méthode classique de la Rhinomanométrie postérieure (Figure 3). On trouve ainsi le débit et les différences de pression des deux côtés ensemble et nous avons cherché aussi la conductivité et la résistivité.

Les épreuves que nous venons d'énumérer et les autres que nous présentons ont été réalisées à 10 sujets normaux. Aucun d'entre eux n'a ni



Figure 3. Prise de pression et débit par rhinomanométrie postérieure.

1. Masque connectée au registrateur de débit.
2. Tuyau, qui prend la pression au rhinopharynx.

histoire nasale ni respiratoire et l'exploration rhinologique et bronconeumologique ont été normales. Ceux-ci sont 5 femmes et 5 hommes compris entre les 25 et 50 ans, avec une taille et poids proportionnées. Ils sont sujets de profession médicale, sans aucun entraînement sportif déterminé. Les résultats que nous présentons sont les valeurs moyennes de ces sujets (Figure 4). En étudiant la résistivité et la conductivité on a trouvé des valeurs fortement différentes.

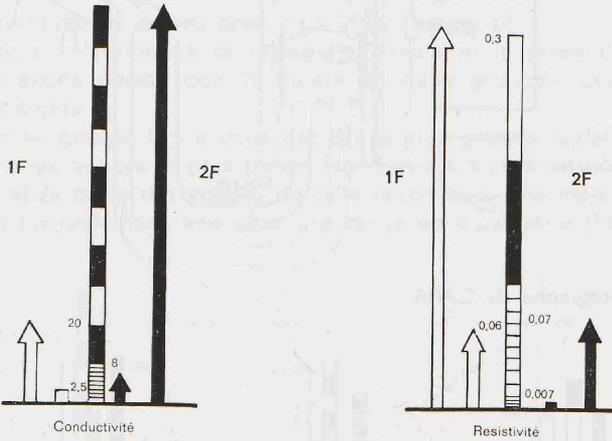


Figure 4. Résultats de conductivité et résistivité. En noir la conductivité ou résistivité de tout le nez prise par rhinomanométrie postérieure. En blanc le même d'un seul côté.

La conductivité mesurée respirant par un seul côté de nez varie entre 20 et 2,5. Par les deux côtés ensemble les variations sont entre 100 et 8. La résistivité en respirant par un seul côté varie entre 0,3 et 0,06; à travers de deux côtés on trouve des différences considérables qui varient entre 0,07 et 0,007. Dans tous les cas, moins un (respirant par un seul côté) la résistivité de nos sujets a été égale ou inférieure à 0,2.

A côté de ces épreuves nous avons pratiqué la Spirographie avec un spiromètre de cloche, de CARA, de circuit fermé non ventilé.

Le spiromètre dynamique de CARA est constitué: 1er par un circuit fermé comprenant une cloche spirométrique, renversée au dessus d'une cuve annulaire contenant de l'eau distillée; 2ème des éléments mécanique assurent l'équilibre de la cloche et la transmission des mouvements au style inscripteur; 3ème d'un kimographe à plusieurs vitesses qui permet d'enregistrer les mouvements de la cloche. Le spiromètre constitue une enceinte close dans laquelle l'air que respire le sujet parcourt un circuit toujours dans la même sens grâce à deux soupapes entrecalées dans le circuit: l'une dans le circuit inspiratoire et l'autre dans l'expiratoire. Dans le circuit expiratoire se trouve aussi un absorbeur (chaux sodée) qui élimine le gaz carbonique contenu dans l'air expiré. La cuve d'une capacité de 100 litres, qui peut-être mise en circuit pour permettre la réalisation des preuves d'effort (Figure 5). Les tracés de ventilation de base sont faites à la première vitesse (3 cm./min.). L'inscription

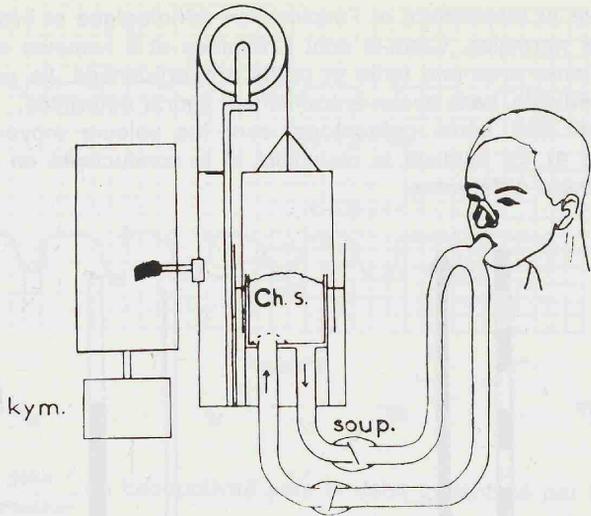


Figure 5. Spirographe de CARA.

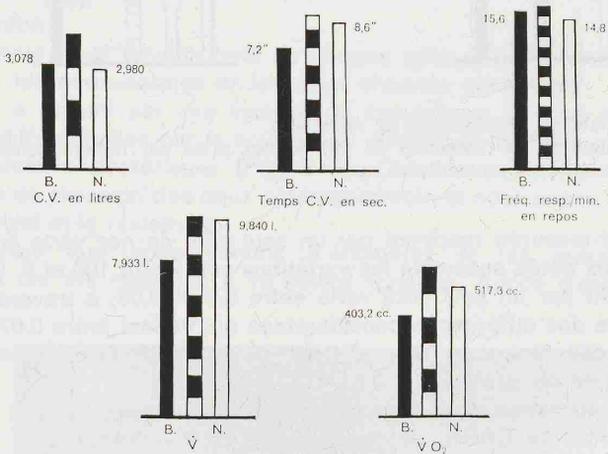


Figure 6. Différents valeurs spirométriques.

B = en respirant par la bouche; N = en respirant par le nez; C.V. = capacité vitale; V = ventilation minute; V O₂ = prise d'oxygène.

de la capacité vitale est réalisée à la 2ème vitesse (10 cm./min.) pour pouvoir mesurer avec certitude le temps employé.

Nous avons enregistré la ventilation au repos en respirant par la bouche de la façon classique, et après par le nez, à bouche fermée, à travers d'une masque, dans les mêmes 10 sujets.

Nous présentons les résultats comparatifs:

1. La capacité vitale est majeure en valeur absolue par la bouche que par le nez, mais la différence est très petite.

2. Le temps employé en enregistrer la capacité vitale est un peu plus long par le nez que par la bouche.
3. La fréquence respiratoire par minute en repos est majeure par la bouche que par le nez.
4. La ventilation minute est supérieure en respirant par le nez qu'en faisant par la bouche.
5. La prise ou consommation d'oxygène est plus grande par le nez que par la bouche.

Comme vous voyez, c'est cette dernière épreuve qui nous donne les différences plus remarquables, à peu près d'un 20% (Figure 6).

Pour finir, nous relationnons la résistivité nasale et la prise d'oxygène en repos. Nous avons classé nos 10 sujets en deux groupes, chacun de ces groupes a 4 sujets.

Dans le premier groupe il y a ceux qui ont la plus grande résistivité et dans le deuxième ceux qui ont la plus petite. Nous avons trouvé un décalage entre la résistivité et la prise d'oxygène; de telle façon que, une majeure résistivité donne proportionnellement une plus grande prise d'oxygène (Figure 7).

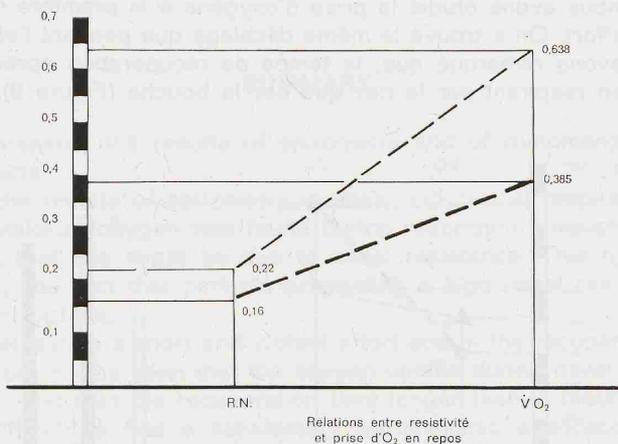


Figure 7.

R.N. = résistivité nasale
 $\dot{V} O_2$ = prise d'oxygène.

Nous avons étudié aussi la ventilation minute et la prise d'oxygène pendant l'effort. L'épreuve d'effort choisie a été le Step-test de Master et Oppenheimer modifiée par Brille et Hatzfeld. L'épreuve est faite de la façon suivante: le sujet monte et descend 60 échelons en deux minutes. Chaque échelon a 18 cm. d'hauteur. L'enregistrement spirométrique commence 3 minutes avant l'effort, il poursuit pendant sa durée et il est arrêté 5 minutes après l'effort. Dans tous nos cas le calcul est fait sur la deuxième minute de l'effort.

On a trouvé des résultats parallèles de ventilation minute entre la respiration de repos et d'effort par bouche et par nez. Mais il y a un fort décalage en ce qui concerne la prise d'oxygène. Si au repos la prise d'oxygène est un peu plus grande par le nez que par la bouche, pendant l'effort la prise d'oxy-

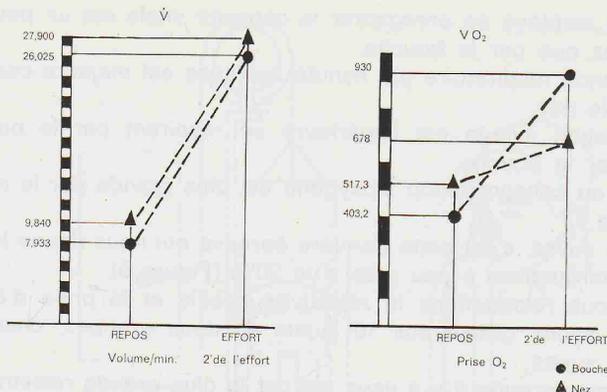


Figure 8. Relation entre volume minute et prise d'oxygène. En repos et pendant l'effort.

gène est fortement plus grande par la bouche que par le nez (Figure 8). Finalement nous avons étudié la prise d'oxygène à la première minute après l'arrêt de l'effort. On a trouvé le même décalage que pendant l'effort. D'autre part, nous avons remarqué que, le temps de récupération après l'effort est plus court en respirant par le nez que par la bouche (Figure 9).

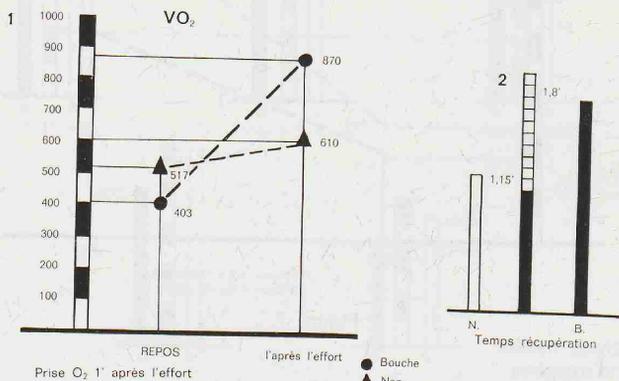


Figure 9. 1. Relation entre la respiration en repos après l'effort en respirant par la bouche et par le nez; 2. Temps de récupération après l'effort en respirant par le nez, N et par la bouche, B.

RÉSUMÉ

Nous sommes parfaitement conscients de la limitation de notre travail. D'une part le très petit numéro de sujets étudiés. Nous avons eu des difficultés pour trouver de personnes absolument saines, sans histoire nasale ni respiratoire, et avec un examen rhinologique et pneumologique normale.

D'autre part on a été difficile de les tester en conditions de collaboration satisfaisante que permettent d'avoir des données sûres. C'est pour cela que

nous présentons nos données avec beaucoup de réserves. Dans aucun cas elles peuvent être considérées comme définitives étant pour nous seulement une hypothèse de travail. Sur ce point de vue les résultats permettent de penser qu'une résistivité autour de 0,2 est la moyenne normale à l'inspiration en respirant par un côté isolé.

On trouve d'une façon uniforme une majeure prise d'oxygène en respirant par le nez en repos et nous croyons que ça peut-être dû aux résistances nasales. Cette hypothèse est corroborée par une majeure prise d'oxygène quand les résistances sont plus grandes.

Mais au contraire, pendant un effort court et pas violent et dans la récupération de cet effort, on voit que la prise d'oxygène est beaucoup plus petite par le nez que par la bouche et que le temps de récupération est plus court par le nez que par la bouche.

Jusqu'à ce moment nous ne trouvons pas une explication valable sur le point de vue de l'aérodynamique nasale, mais bien entendu que dans la respiration il y a beaucoup de problèmes en plus que les dynamiques. Peut-être on peut penser que l'explication viendra par un de ces autres chemins, dans le cas que nos résultats soient confirmés par un nombre plus grand de sujets.

SUMMARY

The writer presents the results of spirometry and of rhinomanometry in 10 normal subjects.

Comparing the results of spirometry in nasal and buccal respiration in rest, a greater uptake of oxygen was found during respiration through the mouth. It is thought that this might be due to nasal resistance. This hypothesis is confirmed by the fact that patients presenting a high nasal resistance have a low oxygen uptake.

It is seen that during a short and violent effort and in the recuperation period from this effort, it was seen that the oxygen uptake during nasal breathing is much smaller and also the recuperation time longer than in mouth breathing. It is very difficult to find a satisfactory aerodynamic explication of these facts. However it is thought that various other biological processes may play a role too. Of course more experience is highly wanted.

SUMARIO

Se presentan los resultados de la comparación entre la espirografía y rino-manometría en 10 sujetos normales. En reposo, se encuentra una mayor toma de exígeno respirando por la boca. Se cree que esto puede ser debido a las resistencias nasales. Esta hipótesis se confirma en los casos con mayores resistencias en la nariz en los que hay más gasto de oxígeno. Ahora bien en el esfuerzo corto y violento la toma oxígeno es más pequeña respirando por la nariz. El tiempo de recuperación de este esfuerzo es más corto respirando por la nariz. Los A. A. no encuentran una explicación aerodinámica válida para estos fenómenos y creen que la respuesta a estos hechos debe encontrarse por otros mecanismos biológicos.

REFERENCES

1. Capellá, G., Montserrat, J. M. et Iglesias, J., 1967: Rinomanometria electrónica. Su aplicación. Rev. Acta Iber-Amer., 1, 45-56.
2. Comroe, J. H.: Physiologie de la respiration. Masson & Ca Editeurs, Paris, 118-119-120.
3. Dishoeck, H. A. E. van †, 1967: Mesure de la conductivité nasale. Rev. Laryng.-Otol.-Rhinologie, 41-44.
4. Montserrat-Viladiu, J. M., 1967: Rhinomanometric dilatation test. Rev. International Rhinology V, 1-2, 85-91.
5. Perks, Er., 1964: A method of measuring nasal obstruction. Arch. Otolaryng. (Chicago), 80, 200-5.
6. Peslin, R., 1964: Les propriétés mecaniques pulmonaires. Leur étude par enregistrement de la pression endo-aesophagienne. (Tesis) Universidad de Nancy.
7. Sitkowski, J. and Klajman, S., 1961: Rhinospirometric method based on laminar (viscous) flowmeter. Pract. Oto-Rhino-Laryng. (Basel), 62-372.
8. Spoor, A., 1963: Aerodynamics. International Rhinology. 1, 19-22.

Hospital de la Sta.Cruz y San Pablo,
Barcelona, Spain.