

**MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY**

**EVALUATION DU ROLE DES BANDELETTES NASALES
DANS LE CHANGEMENT
DE LA RESISTANCE
DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES**

Rapport de travail écrit personnel

présenté par **Edouard ROYER**

étudiant en 3ème année de kinésithérapie

en vue de l'obtention du diplôme d'état

de masseur-kinésithérapeute

1996-1997

SOMMAIRE

RESUME

1. INTRODUCTION	1
1.1. Rappels anatomiques	1
1.1.1. Nez	1
1.1.2. Valve Nasale	2
1.1.3. Muscles du nez	3
1.2. Rappels physiologiques	3
1.2.1. Physiologie valvaire	3
1.2.1.1. Valve septoturbinale	3
1.2.1.2. Valve nasale	4
1.2.2. Physiologie musculaire	5
2. MATERIEL ET METHODE	7
2.1. Matériel	7
2.1.1. Population	7
2.1.2. Matériel expérimental	8
2.1.2.1. Bandelettes nasales	8
2.1.2.2. Masque	8
2.1.2.3. Embout buccal	9
2.1.2.4. Système de mesure	9
2.2. Méthode	10
2.2.1. Protocole	10
2.2.2. Méthodologie de mesure	11
2.2.2.1. Principes	11
2.2.2.2. Mesures au repos à respiration calme	12
2.2.2.3. Mesures au repos à respiration forcée	12
2.4.2.3. Mesures après effort	13
2.4.2.4. Qualité de la mesure	13
3. RESULTATS	14
3.1. Traitement des mesures de pression et de débit	14
3.2. Présentation des résultats	18
4. DISCUSSION	19
4.1. Analyse statistique des résultats	19
4.1.1. A l'expiration	19
4.1.2. A l'inspiration	20
4.2. Intérêt kinésithérapique	20
5. CONCLUSION	23

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Les bandelettes nasales sont apparues au grand public au cours de la dernière coupe du monde de rugby. Portées au départ par les Springboks sud africains, elles ont rapidement été adoptées par les joueurs de l'équipe de France puis se sont étendues à d'autres sports tels que le football, le cyclisme, la formule 1, etc...

Dans leur principe, les bandelettes nasales semblent reproduire la manœuvre de COTTLE qui consiste à tirer la peau de la base des ailes du nez vers l'extérieur et légèrement vers le haut : en inspiration, le passage de l'air est mieux ressenti.

Ce travail écrit se propose d'étudier l'influence des bandelettes nasales sur la résistance narinaire à l'écoulement du flux aérien après avoir aborder l'anatomo-physiologie de la région de la valve nasale.

Il envisage également l'intérêt que pourrait susciter l'utilisation des bandelettes nasales dans la rééducation de certaines pathologies du nez.

1. INTRODUCTION

1.1. Rappels anatomiques

1.1.1. Nez

Le nez assure 2 fonctions distinctes de l'organisme : c'est l'organe de l'olfaction et c'est un conduit respiratoire.

Selon la population on distingue 3 types de nez (6) (figure 1) :

- Type leptorhinien (population blanche).
- Type mesorhinien (population jaune).
- Type platyrhinien (population noire).



Figure 1 : Types de nez

Dans la population blanche on rencontre des nez droits, busqués ou retroussés (6) (figure 2).

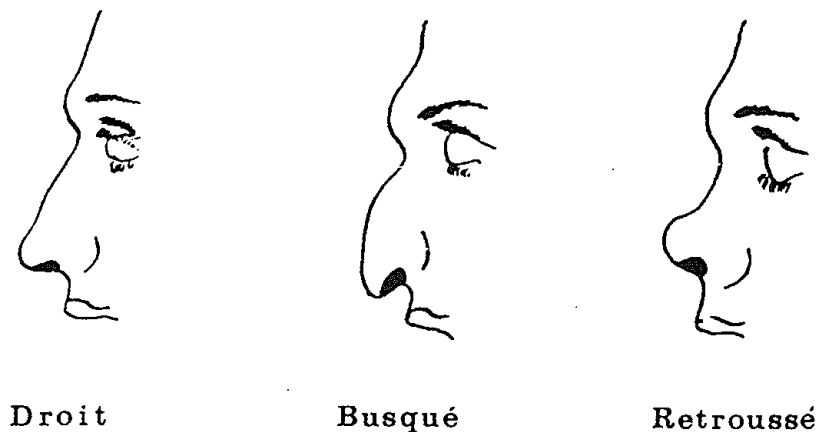


Figure 2 : Types de nez leptorhiniens

La pyramide nasale comprend 4 parties au sein desquelles s'intègre la valve nasale :

- Nez osseux.
- Auvent cartilagineux.
- Septum.
- Système musculaire.

L'organisation de ces structures confère au nez un segment fixe et un segment mobile s'articulant au niveau de la partie supérieure de la valve membraneuse (6) (figure 3).

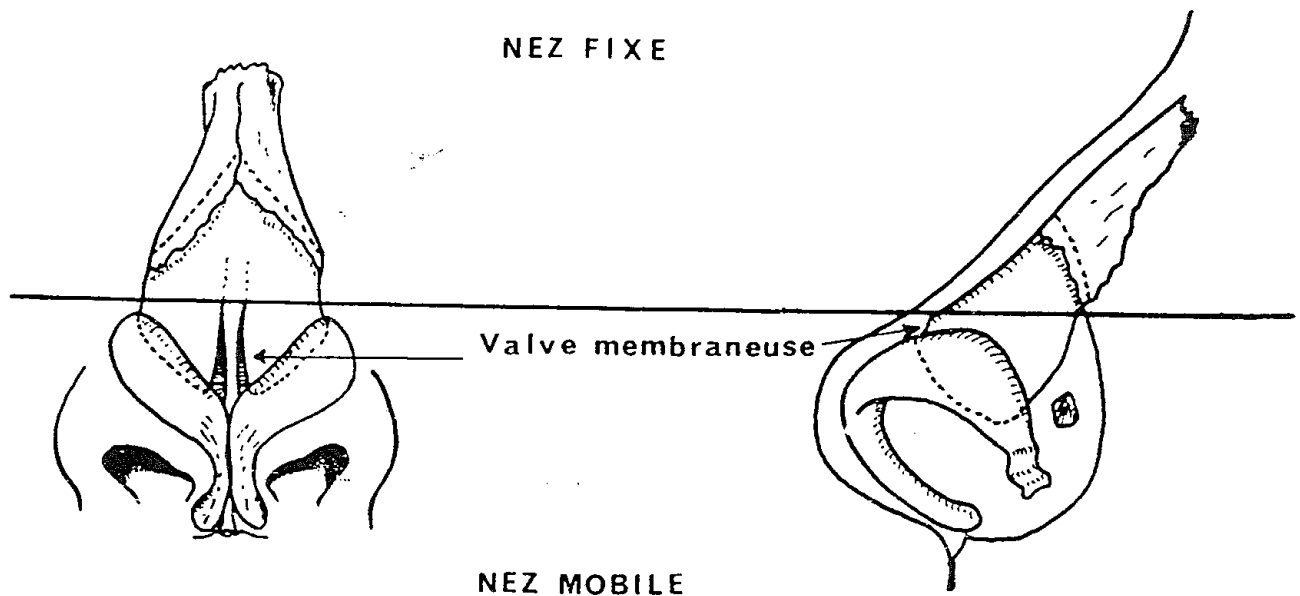


Figure 3 : Nez fixe et nez mobile

1.1.2. Valve nasale

La région de la valve nasale correspond à la limite entre le vestibule et la chambre nasale. Cette région anatomique présente une forme ovale et constitue la partie la plus rétrécie des voies aériennes nasales.

1.1.3. Muscles du nez

Très développés chez le fœtus et le nourrisson (jusqu'à 3 mois, l'enfant ne respire que par le nez), les muscles du nez s'atrophient au cours de la croissance.

Le système musculaire influence le fonctionnement de la valve, il est composé de :

→ Muscles dilatateurs qui raccourcissent le nez et dilatent les narines.

Les muscles dilatateurs propres des narines appartiennent à cette catégorie et leur contraction écarte les ailes du nez.

→ Muscles dépresseurs qui allongent le nez et dilatent les narines.

→ Muscles compresseurs qui allongent le nez et rétrécissent les narines.

1.2. Rappels physiologiques

1.2.1. Physiologie valvaire

Normalement le nez est responsable de la fonction respiratoire de façon inconsciente, la respiration buccale n'étant mise en jeu qu'en cas de besoin d'air accru (lors d'un effort ou d'un stress). Il assure aussi la fonction de conditionnement de l'air inspiré : forme et direction du courant aérien, réchauffement, filtre et humidification.

Les fosses nasales créent la majeure partie de la résistance des voies aériennes supérieures.

Cette dernière est réglée automatiquement par deux valves distinctes.

1.2.1.1. Valve septoturbinale

Elle est soumise aux variations vasomotrices spontanées de la muqueuse nasale qui

alternent de façon cyclique d'une narine à l'autre. Quand une fosse nasale est en turgescence par vasodilatation, l'autre est en état de rétraction par vasoconstriction. Ce cycle a une périodicité de trois heures et, donc, la résistance nasale globale ne change pas.

1.2.1.2. Valve nasale

Le jeu de la valve nasale qui nous intéresse plus particulièrement constitue un système régulateur respiratoire.

Au repos, le diamètre du vestibule et de la valve suffit au passage de l'air nécessaire à la respiration, mais la disposition de ces structures constitue un passage étroit qui crée un obstacle à l'écoulement aérien.

Lors de l'augmentation de l'activité respiratoire, la tendance au collapsus de la valve par des forces compressives constitue un dispositif physique de régulation du flux aérien (6) (figure 4).

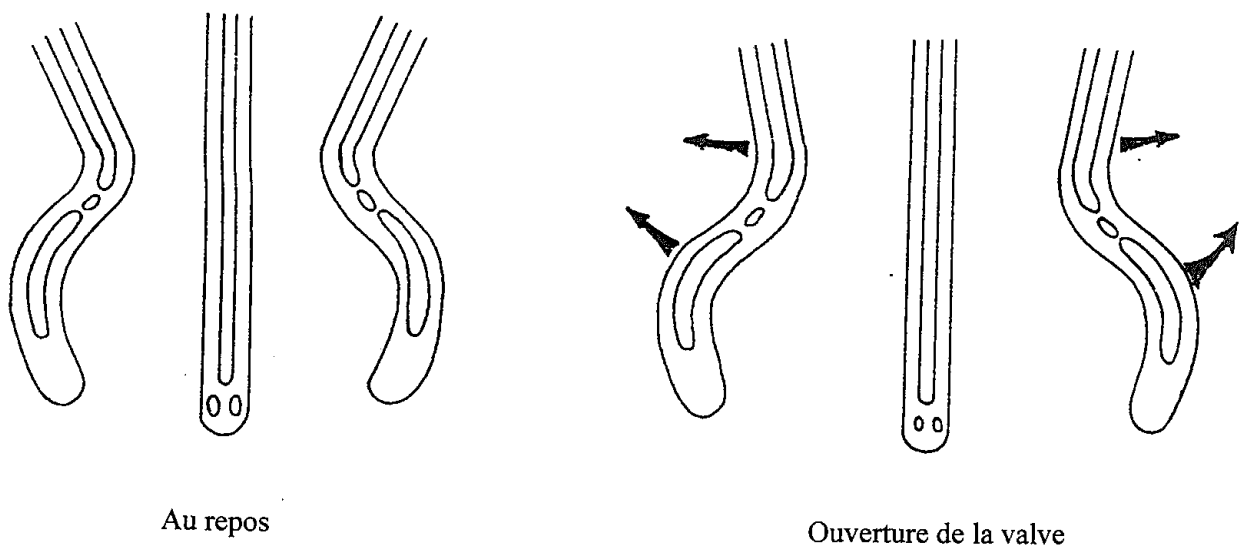


Figure 4 : Jeu de la valve nasale

La valve est maintenue ouverte grâce à la contraction musculaire qui solidarise les cartilages latéraux et dilate les ailes du nez. Cependant, à partir d'un certain seuil, la force musculaire ne suffit plus à fixer la partie mobile du nez et le collapsus se produit. Le collapsus apparaît lorsque la pression transmurale critique est atteinte, ce qui correspond à la différence entre pression atmosphérique positive et pression nasopharyngée négative : accentuer la pression nasopharyngée augmente le gradient, favorable au collapsus et défavorable à la majoration du débit (6) (figure 5).

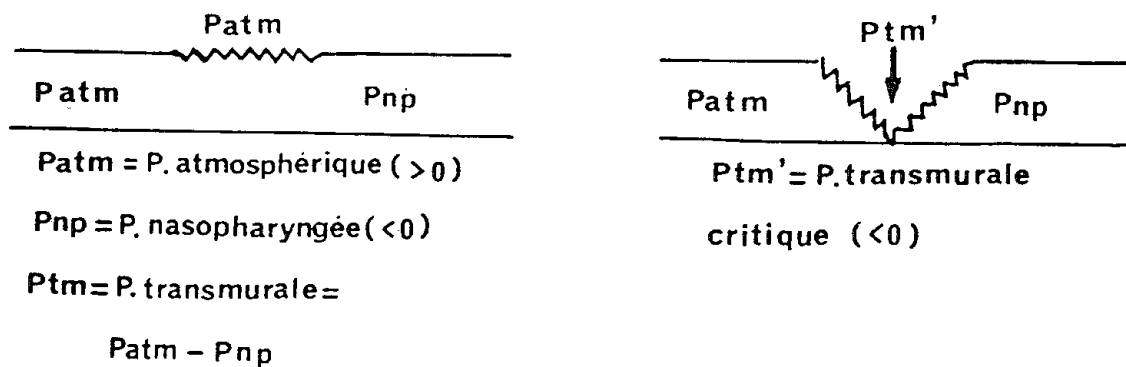


Figure 5 : Notion de pression transmurale critique

Ce mécanisme permet en fait d'ajuster un débit compatible avec le conditionnement de l'air inspiré.

1.2.2. Physiologie musculaire

Lors de l'augmentation de l'activité inspiratoire, la dilatation des narines et de la valve, par le jeu des muscles, est automatique et inconsciente. Une étude électromyographique (6) montre que, seuls, les muscles dilatateurs propres des narines déclenchent une ouverture active

de la valve. Leur contraction est stimulée par l'augmentation de la pression négative intrathoracique ; elle peut également se faire sur un mode volontaire.

L'activité des autres muscles du nez ne fait intervenir aucun automatisme et leur action sur la valve nasale résulte des mouvements de la mimique faciale qu'ils induisent. Il est à noter également que cette activité musculaire varie selon les individus.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Matériel

2.1.1. Population

La population se compose de 14 sujets d'âge moyen 28,78 ans, les extrêmes sont 21 ans et 58 ans (Annexe I) :

Elle se répartit en 2 femmes et 12 hommes qui, soit font partie du personnel de l'I.N.S.E.R.M. Unité 14 ou du CHU Brabois Adultes de Vandoeuvre-lès-Nancy, soit sont étudiants à l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Nancy.

Parmi ces sujets, 7 sont fumeurs, et 12 pratiquent une activité sportive de manière plus ou moins régulière.

A l'observation, l'ensemble de la population présente un nez de type leptorhinien avec une morphologie de type nez droit.

L'interrogatoire permet de dénombrer les individus porteurs d'une affection nasale antérieure ou contemporaine à la mesure :

- Le sujet n°5 présente une déviation de la cloison nasale et souffre de rhinite chronique.
- Le sujet n°8 suit un traitement antihistaminique pour cause de rhinite.
- Le sujet n°9 se plaint de rhinite chronique sur un nez fracturé avec déviation de la cloison nasale.
- Le sujet n°11 a une congestion nasale.

2.1.2. Matériel expérimental

2.1.2.1. Bandelettes nasales

Les bandelettes nasales utilisées sont fabriquées par la société 3M Santé. Elles sont constituées de deux lamelles plastiques semi-rigides insérées entre une bandelette sparadrap 3M™ Micropore™ et une de sparadrap 3M™ Medipore™ dont l'adhésif est hypoallergénique. Elles existent en deux tailles : moyen-grand et petit (Annexe II).

2.1.2.2. Masque

On utilise un masque facial à la sortie duquel est fixé une prise de pression et un capteur de débit aérien de type FLEISCH (figure 6).

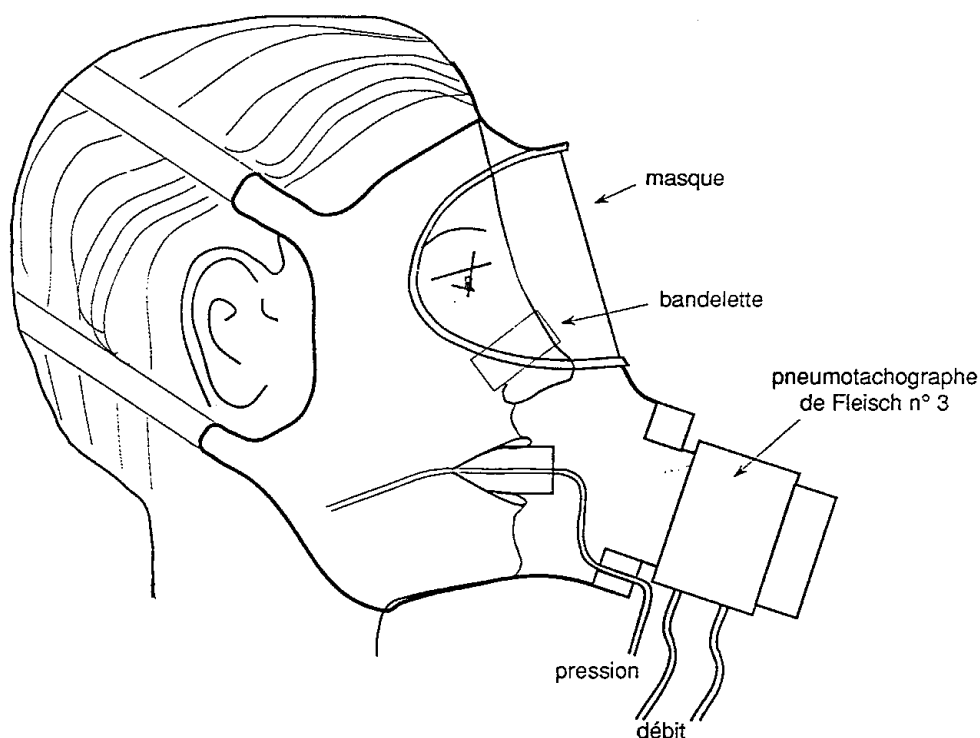


Figure 6 : Masque facial

2.1.2.3. Embout buccal

Il est porteur d'une prise de pression. Il est maintenu entre les dents, lèvres fermées et sa forme lui permet de gagner l'arrière gorge (figure 7).

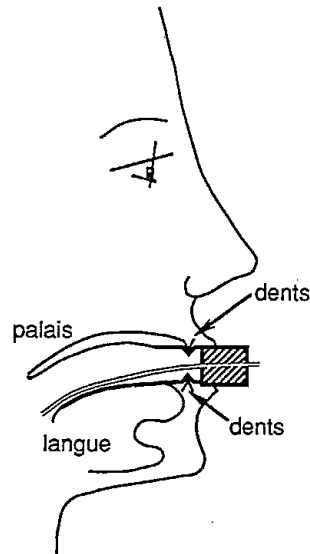


Figure 7 : Embout buccal

2.1.2.4. Système de mesure

Il se compose de (figure 8) :

- Une chaîne de mesure de pression (capteur HONEYWELL 176).
- Une chaîne de mesure de débit (capteur HONEYWELL 176 associé à un pneumotachographe FLEISCH n°3).
- Un micro ordinateur enregistrant les mesures avec une fréquence d'acquisition de 100Hz sur 12 bits.

Les capteurs de pression ont une réponse en fréquence pratiquement plate jusqu'à 10Hz. Le pneumotachographe est linéaire jusqu'à ± 7.5 l/s. La compliance du gaz dans le masque est

négligeable (constante de temps RC du pneumotachographe associée au volume du masque inférieure à $5 \cdot 10^{-4}$ s).

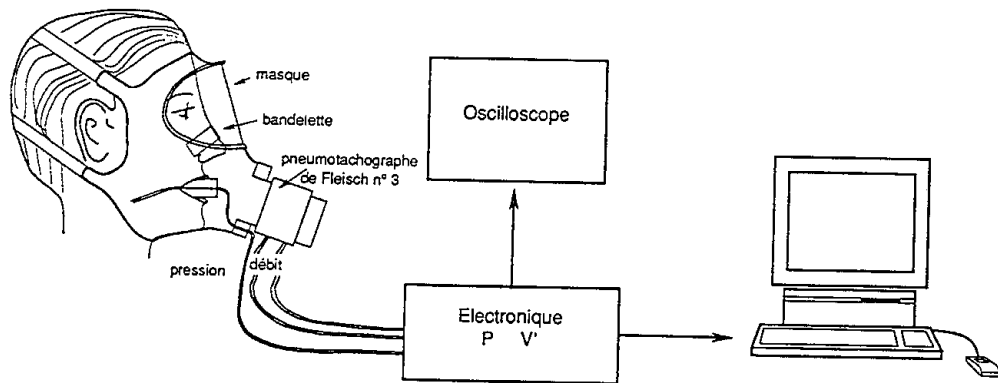


Figure 8 : Système de mesure

2.2. Méthode

2.2.1. Protocole

Il consiste à mesurer la différence de pression narino-choanale et le débit nasal au cours de 2 séries comparatives réalisées avec et sans bandelette. Chaque série comprend 3 phases :

- Au repos à respiration calme.
- Au repos à respiration forcée.
- Après un effort qui consiste à effectuer, debout, 60 flexions de membres inférieurs en 120 s.

Le sujet respire par le nez, il est assis face aux instruments de mesure tandis qu'un manipulateur maintient le masque plaqué contre son visage afin d'assurer une parfaite étanchéité.

Les mesures sans effort précèdent toujours celles après effort, mais afin d'éliminer les facteurs extérieurs pouvant influencer les mesures, un tirage au sort détermine l'ordre de passage avec ou sans bandelette.

La bandelette est placée sur le dos du nez à la jonction $\frac{1}{3}$ moyen- $\frac{1}{3}$ inférieur (Annexe II).

Au repos, l'acquisition des mesures se fait successivement à respiration calme puis à respiration forcée, chacune pendant une durée de 20 s.

Après effort, les valeurs sont enregistrées pendant la récupération respiratoire totale à raison de un cycle de 20 s toutes les 45 s. Un délai de 45 min. est observé entre les 2 séries avec effort afin que la ventilation soit redevenue normale au début de chaque série de mesure.

2.2.2. Méthodologie de mesure

2.2.2.1. Principes

La mesure de la résistance nasale à l'écoulement du flux aérien est réalisée grâce à la rhinomanométrie (5-7). Elle consiste en l'enregistrement simultané de la différence de pression entre l'entrée et la sortie des narines appelée pression narino-choanale (ΔP) et du débit aérien nasal au cours de la respiration (V'). La résistance nasale est déterminée par la valeur instantanée du rapport de la différence de pression sur le débit ($R=\Delta P/V'$). La résistance nasale

n'est généralement pas linéaire et dépend du débit. On peut la représenter sous la forme des coefficients de ROHRER (5), selon la formule :

$$R = R_0 + R_1.V'$$

Les calculs statistiques prendront donc en compte les deux coefficients R_0 et R_1 .

La rhinomanométrie antérieure (5-7), communément utilisée, ne permet d'étudier la résistance que d'un seul conduit narinaire. De plus, il faut utiliser, placé dans le vestibule, un bouchon porteur d'une sonde de pression qui risque de gêner le jeu de la valve nasale.

Nous avons donc opté pour la technique de rhinomanométrie postérieure (5-7) qui mesure d'emblée la résistance nasale totale. Par ailleurs, elle présente l'avantage de laisser le nez entièrement libre ; cependant il est nécessaire d'utiliser un masque facial (figure 6) équipé de :

- Un capteur de débit respiratoire à sa sortie.
- Une prise de pression buccale mesurant la pression choanale postérieure.

Les mesures débutent une fois le tirage au sort effectué et après que le sujet se soit familiarisé avec l'embout buccal.

2.2.2.2. Mesures au repos à respiration calme

Au début de la mesure, on demande au sujet de réaliser une apnée de 5 s. afin de vérifier les zéros de pression et de débit de référence nécessaires à l'obtention des tracés de résultat. Le sujet respire normalement et on enregistre les variations de pression et de débit pendant 20 s. de cycles respiratoires.

2.2.2.3. Mesures au repos à respiration forcée

Le sujet réalise alors des inspirations et des expirations forcées volontaires et, sans refaire les zéros préalables, on enregistre les mêmes paramètres.

2.2.2.4. Mesures après effort

Sans délai, après avoir effectué les flexions de membres inférieurs, le sujet se met assis, et on place le masque sur son visage. On mesure ainsi les variations de pression et de débit durant la récupération, jusqu'à ce que l'on retrouve des courbes avec un aspect proche de celles obtenues au repos à respiration calme. La vérification des zéros est réalisée au début de la dernière période d'acquisition.

2.2.2.5. Qualité de la mesure

Tout au long des mesures, on observe la courbe de pression sur l'oscilloscope afin de détecter une éventuelle absence de signal due le plus fréquemment à l'obstruction de la prise de pression buccale. Selon l'importance du tracé défectueux, soit la mesure est recommencée, soit la partie non analysable est éliminée lors du traitement informatique des résultats.

3. RESULTATS

3.1 Traitement des mesures de pression et de débit

Au cours du protocole, la fréquence de 100Hz et le temps d'acquisition de 20 s. permettent d'enregistrer 2000 valeurs de pression et de débit instantanés pour chaque phase au repos ; c'est à dire à respiration calme et forcée, avec et sans bandelette.

Après les 60 flexions de membres inférieurs, la récupération respiratoire varie d'un individu à l'autre ; afin de pouvoir comparer les résultats sur l'ensemble de la population, 6 périodes de mesures de 20 s., parmi celles enregistrées, sont choisies de façon à représenter au mieux le comportement de la résistance nasale après effort. Pour chaque sujet, ce sont donc 12000 valeurs de pression et de débit qui sont analysées lors de cette phase.

Dans le but de faciliter l'analyse des résultats, un traitement informatique est élaboré grâce au logiciel EXCEL 5 pour WINDOWS™. Celui-ci distingue les séries au repos, à respiration calme et forcée, avec et sans bandelette d'une part, et les séries après effort, avec et sans bandelette d'autre part. Il se compose de tableaux récapitulatifs et de graphiques représentant l'évolution de la résistance nasale en fonction du débit à l'inspiration et à l'expiration.

La première étape du traitement consiste à visualiser les courbes de pression et de débit enregistrées en fonction du temps (figures 9 et 9'). Elle permet d'éliminer les portions où figurent des anomalies de signal et d'effacer les valeurs correspondantes.

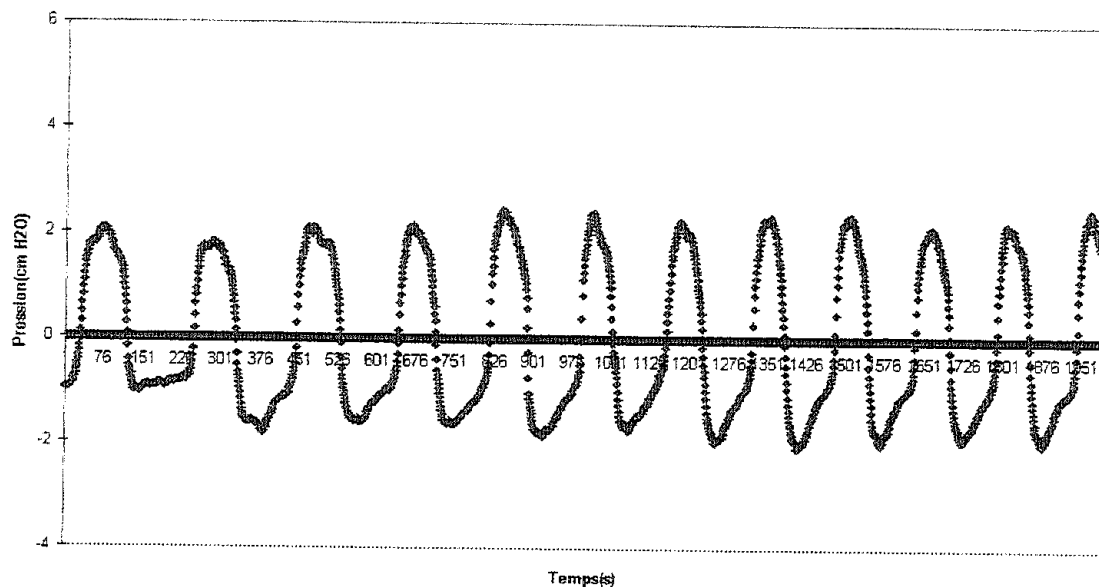


Figure 9 : $P=f(t)$

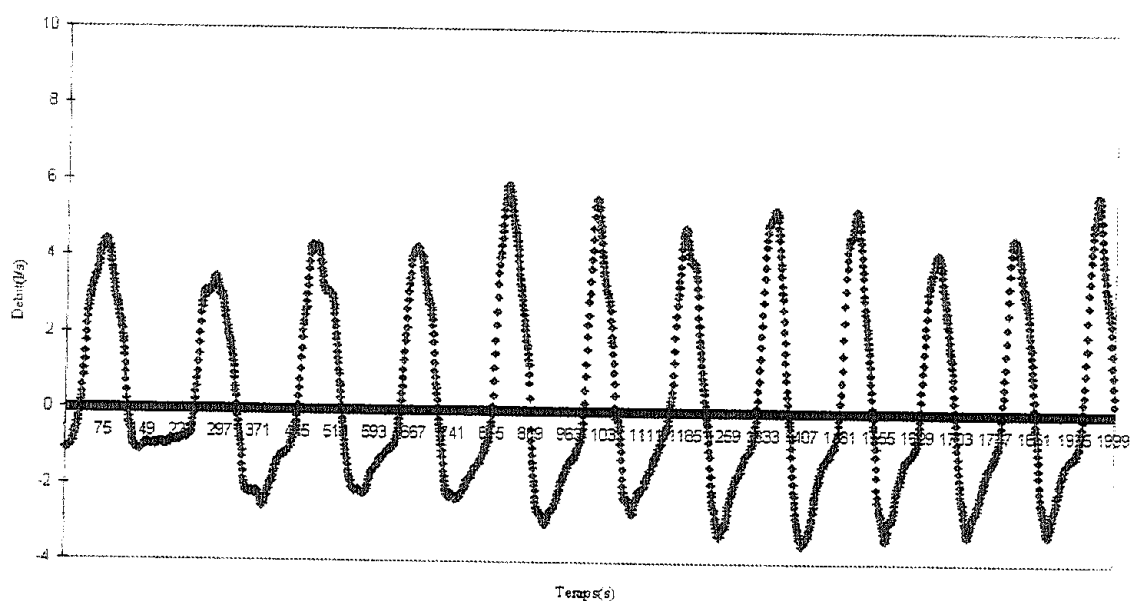


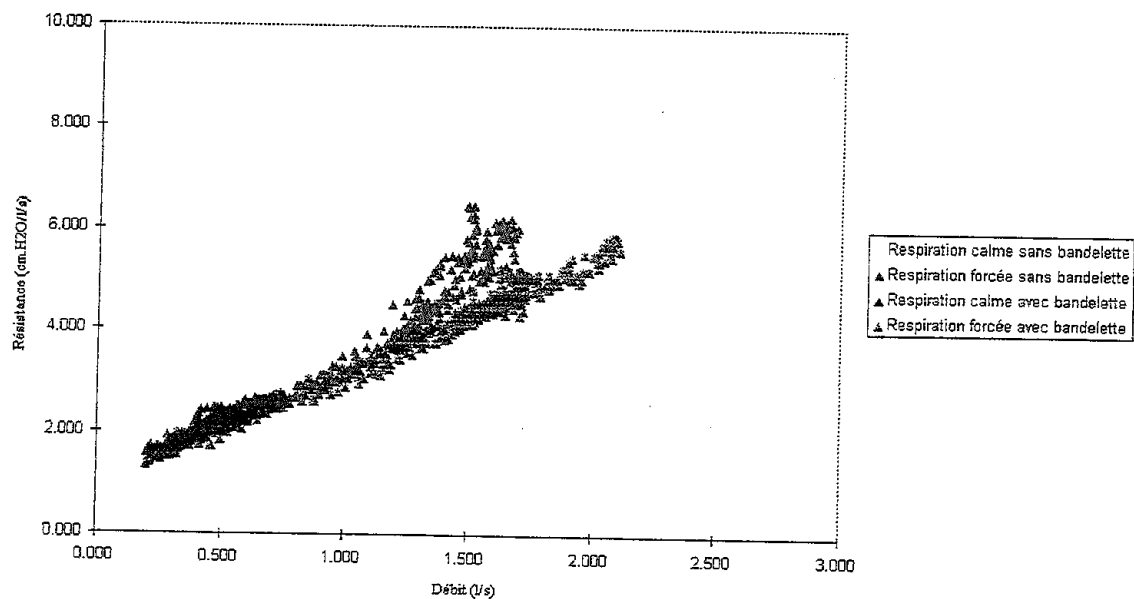
Figure 9' : $V'=f(t)$

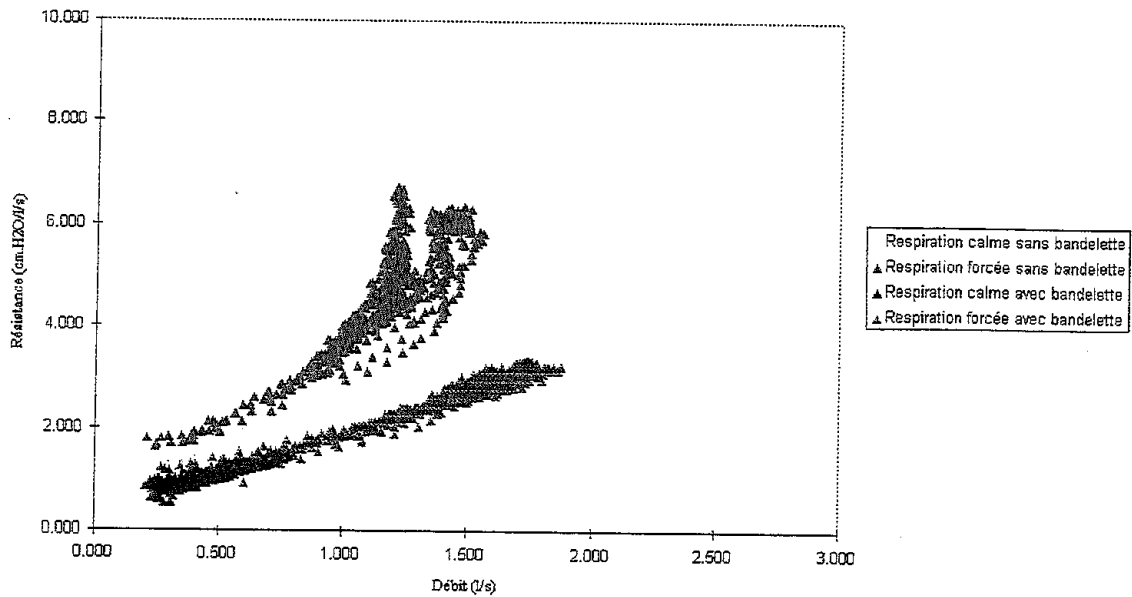
Les mesures correctes restantes sont alors insérées dans le tableau au niveau des colonnes pression et débit. Par convention, les débits expiratoires sont exprimés négativement afin de les dissocier des débits inspiratoires positifs. Pour les séries après effort, l'ordre d'insertion des mesures est inversé afin d'obtenir par la suite une représentation graphique pour des débits respiratoires croissants.

La résistance nasale est calculée automatiquement en appliquant la formule $R=\Delta P/V'$ pour les débits de valeur absolue supérieure à 0.2 l/s.

Ensuite, le filtrage des débits positifs et négatifs permet de séparer l'inspiration de l'expiration.

L'étape suivante est la réalisation des graphiques. Les tracés sont obtenus sous forme de nuages de points et représentent l'allure de la résistance nasale au cours des mesures en fonction des débits expiratoires et inspiratoires. A cet instant, la superposition des graphiques de deux mesures comparatives avec et sans bandelette nous renseigne de manière subjective sur le rôle des bandelettes dans la modification de la résistance nasale (figures 10).





Figures 10 : $R=f(V')$ à respiration calme et forcée, avec et sans bandelette

Le logiciel EXCEL 5 nous permet ensuite d'insérer la courbe de tendance de chaque tracé et d'afficher son équation. La courbe de tendance étant une droite, on obtient une équation de type $R = R_0 + R_1.V'$ où R est la résistance nasale totale, R_0 est l'ordonnée de la droite à l'origine (il représenterait la résistance à l'écoulement si le régime était laminaire et serait inversement proportionnel au diamètre à la puissance 4 d'un conduit cylindrique), et R_1 correspond à la pente de la droite (il représenterait la constante $\Delta P/V'$ pour un système turbulent) (figure 11).

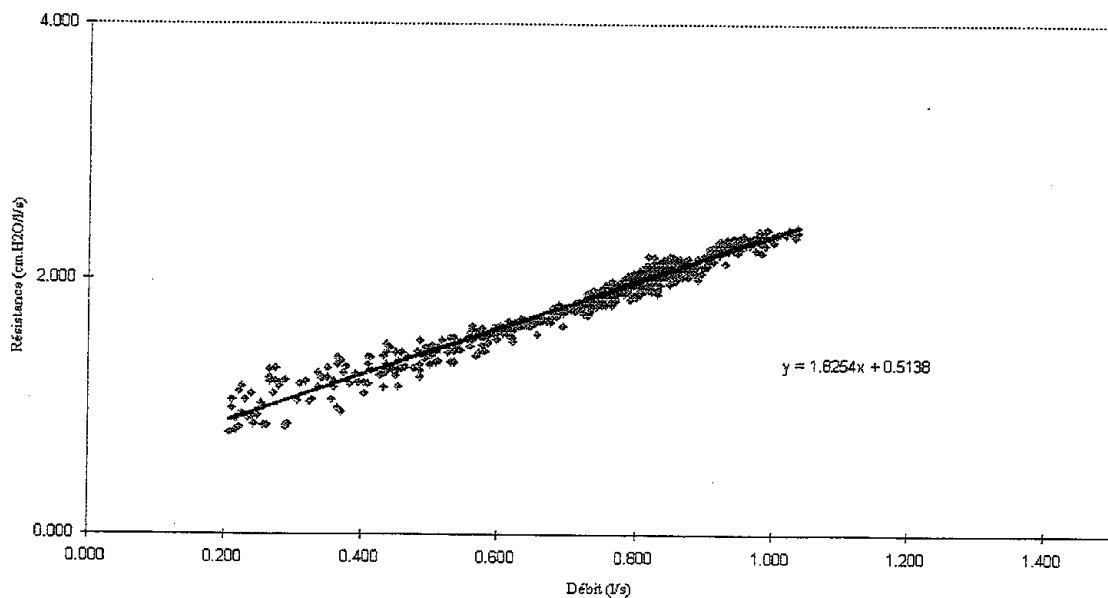


Figure 11 : $R=f(V')$ à respiration calme

Cependant l'allure de certains tracés ne nous permet pas d'établir une courbe de tendance et une équation de droite représentatives du comportement de la résistance nasale lors des mesures. Ils ne seront donc pas pris en compte dans l'analyse des résultats et lors des tests statistiques (figure 12).

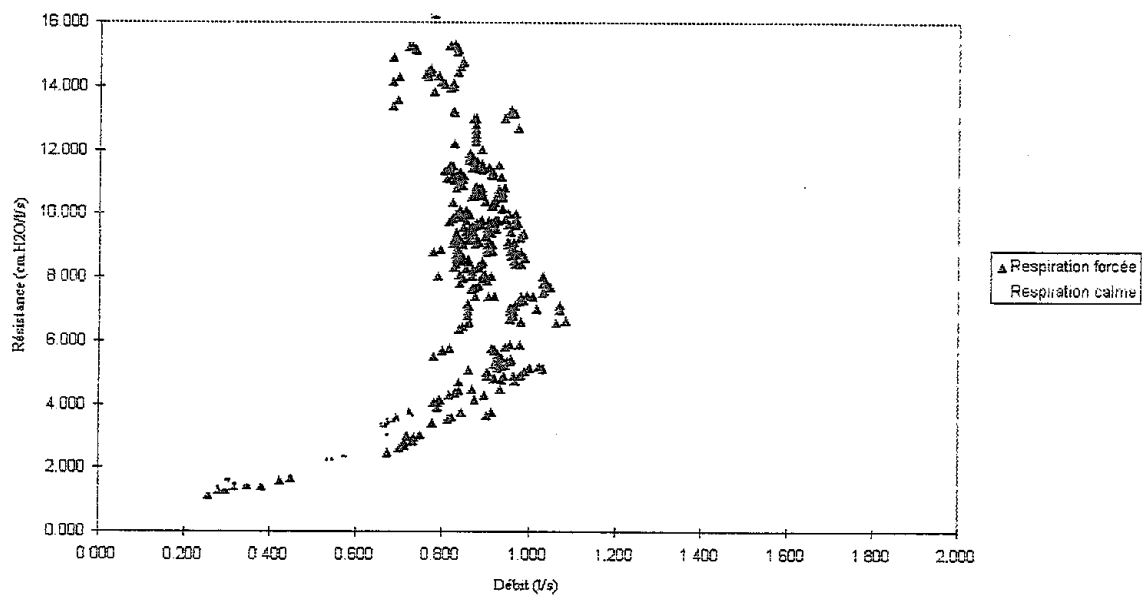


Figure 12 : $R=f(V')$ à respiration calme et forcée

Il est à noter qu'un sujet réalise deux fois le protocole afin d'objectiver la reproductibilité des mesures dans le temps.

3.2. Présentation des résultats

Pour chaque sujet de la population, les coefficients R_0 et R_1 de toutes les mesures sont relevés et répertoriés dans un tableau.

La moyenne de chaque coefficient R_0 et R_1 est ensuite calculée sur l'ensemble de la population.

4. DISCUSSION

4.1. Analyse statistique des résultats

L'étude statistique consiste à comparer les moyennes des coefficients R_0 et R_1 , avec et sans bandelette, d'une même mesure.

Le test d'ANOVA permet de mettre en évidence les différences significatives engendrées par l'action des bandelettes nasales pour l'ensemble des mesures. Le degré de signification correspond à une valeur de p inférieure à 0,005 (Annexe III).

4.1.1. A l'expiration

Des différences significatives, entre les mesures réalisées avec et sans bandelette, apparaissent pour les valeurs de R_0 au repos à respiration calme et forcée, et pour le coefficient R_1 au repos à respiration calme.

Nous savons que l'ouverture de la valve influencée par la contraction des muscles dilatateurs des narines n'a lieu qu'au cours de l'inspiration.

Au repos, lors de l'expiration, les bandelettes pourraient maintenir artificiellement l'ouverture des ailes du nez et de la valve nasale.

De plus, l'expiration, phénomène passif dans les conditions physiologiques, pourrait devenir active. Ce serait dû au fait que l'on impose au sujet de respirer de manière non spontanée, dans un masque facial et avec un embout buccal.

4.1.2. A l'inspiration

C'est la phase la plus intéressante car c'est pendant l'inspiration que l'action des bandelettes nasales est recherchée. En effet, durant la période inspiratoire, elles favorisent le conditionnement de l'air inspiré et suppléent la contraction musculaire synchrone.

Lors de la phase inspiratoire, nous n'observons aucune différence significative relative au coefficient R_0 (Annexe III). Ce dernier représente la valeur ponctuelle de la résistance nasale pour le débit le plus faible mesuré au cours de l'inspiration.

Nous nous attacherons davantage à analyser les différences significatives concernant R_1 . En effet, R_1 qui correspond à la pente de la droite, est très représentatif de l'évolution de la résistance nasale en fonction du débit inspiré.

Pour les mesures au repos à respiration calme, la valeur de p est égale à 0,0025. Par contre, après effort, au retour à respiration calme, cette même valeur n'est plus significative. Il semblerait donc que l'effort entraîne des modifications physiologiques au niveau du nez qui perturberaient l'action des bandelettes nasales.

Les enregistrements réalisés après effort sont tous significatifs (sauf un : 4^{ème} mesure) mais avec des valeurs de p hétérogènes. L'ouverture active de la valve nasale, grâce à la mise en jeu des muscles dilatateurs des narines par augmentation de la pression intrathoracique, serait donc majorée par les bandelettes nasales mais avec plus ou moins d'efficacité.

4.2. Intérêt kinésithérapique

Les affections de la valve nasale sont très diverses et peuvent être classifiées en affections intrinsèques ou statiques et en affections fonctionnelles (6).

Les atteintes dynamiques d'origine musculaire entraînent une perturbation de l'ouverture active de la valve nasale au cours de l'inspiration. L'observation des mouvements latéraux des ailes du nez et du jeu musculaire, pendant des épreuves fonctionnelles telles que le reniflement, l'augmentation du débit ventilatoire (polypnée, épreuve d'effort), permet de mettre en évidence certaines perturbations non visibles au repos :

→ Aspiration des murs latéraux du nez.

Elle peut être uni ou bilatérale et survenir précocement lors de l'augmentation du débit respiratoire.

→ Altération du jeu musculaire qui peut être diminué, inexistant ou peut présenter un asynchronisme entre la contraction des muscles dilateurs et le rythme respiratoire (activation durant l'expiration).

Il existe donc chez certains sujets une anomalie de la contraction musculaire par activation paradoxale des muscles dilateurs des narines sur le temps expiratoire.

Même si cette inversion musculo ventilatoire reste asymptomatique à respiration calme, à l'effort, l'absence d'activité lors de l'inspiration gêne considérablement le jeu des ailes du nez et de la valve nasale.

L'origine de ce syndrome est assez obscure et on évoque l'hypothèse d'un trouble de la commande des muscles dilateurs ou d'un trouble du schéma corporel (6).

La kinésithérapie pourrait donc jouer un rôle important dans le traitement de ces insuffisances fonctionnelles d'origine musculaire (6). Elle a pour but de faire prendre conscience au sujet de la contraction des muscles dilateurs des narines, au repos, de façon dissociée puis associée à la phase inspiratoire, et enfin de l'automatiser au cours des activités de

la vie quotidienne (repos, effort, reniflement). Préalablement, il faut développer une musculature alaire suffisante.

Les propriétés mécaniques élastiques des bandelettes nasales, qui tendent à limiter le collapsus des ailes du nez à l'inspiration, pourraient justifier leur utilisation lors de la phase de prise de conscience.

Cette prise de conscience consiste à faire sentir au patient que l'air peut pénétrer plus facilement dans les conduits narinaux. Elle met en jeu la perception tactile, auditive et proprioceptive (contraction plus douce des muscles inspireurs).

Au cours de la mobilisation active des murs latéraux du nez par contraction des muscles dilatateurs, les bandelettes nasales, en complément du miroir, pourraient constituer un moyen de feed-back intéressant pour la rééducation.

5. CONCLUSION

Les mesures effectuées au cours de cette étude ne permettent pas de conclure quant à une réelle efficacité des bandelettes nasales. Les valeurs significatives obtenues au repos tendent à penser que les bandelettes diminuent la résistance à l'écoulement de l'air au niveau des voies aériennes supérieures. Mais les différences et l'hétérogénéité des résultats obtenues au cours des phases expiratoires ne permettent pas de conclure quant à l'intérêt d'utiliser les bandelettes nasales.

Cependant il ne faut pas négliger l'aspect subjectif que peut engendrer leur utilisation. La majorité des sujets qui se sont volontairement prêtés aux mesures nous ont dit qu'ils se sentaient mieux respirer quand ils portaient une bandelette nasale.

De plus, de nombreux médecins spécialistes ORL se sont aperçus qu'une intervention, même bénigne, sur les structures nasales peut apporter au patient un confort et une sensation de mieux être proportionnellement plus importantes que ce que le médecin et le patient étaient en droit d'espérer.

Ce sont certainement les raisons pour lesquelles les bandelettes nasales sont utilisées avec profit par certains sportifs, même si elles ne font pas l'unanimité. Il serait intéressant de poursuivre l'étude pour savoir si le port de bandelettes nasales permet d'améliorer les capacités et les performances sportives.

BIBLIOGRAPHIE

1. **COLNAT G.** - Les Bandelettes Nasales - Kiné Actualité, 1996, 590, p. 8-10
2. **CRAMPETTE L., UZIEL A.** - Anatomie Physiologie des Fosses Nasales - R.P., 1988, 38, 12, p. 709-713
3. **COURTAT P., PEYTRAL C., ELBAZ P.** - Explorations Fonctionnelles en ORL - Masson, 1995, p. 213-22
4. **DE MONDENARD J.P.** - Un Nez dans le Vent - Sport et Vie, 1996, 30, p. 16-17
5. **GHAEM A.** - La Rhinomanométrie - Rev. Mal. Resp., Paris, Masson, 1996, 13, p. 191-192
6. **TISSERANT J.** - La valve nasale. - Thèse médecine : Nancy 1 : 1984. - 317p.
7. **VAI F., AUCOUTURIER M., CHOQUET P.H., BLAMOUTIER J., SAUVAGET J.** La Rhinomanométrie : principes, méthodes, résultats, indications - Vie Médicale, 1984, 65, 28, p. 1247-1254

ANNEXE 1

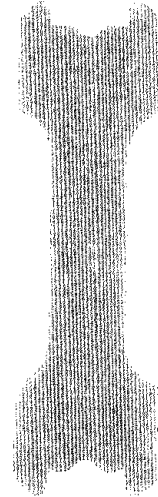
N°	SEXE	AGE	TAILLE	POIDS	FUMEUR	ANTECEDENTS ORL
1	M	35	173	70	non	non
2	M	48	174	70	non	non
3	M	22	191	88	non	non
4	F	24	162	52	oui	non
5	M	21	177	81	oui	déviaton cloison nasale rhinites
6	M	23	183	70	oui	non
7	F	34	171	70	non	non
8	M	24	182	80	oui	rhinites - traitement antistaminique
9	M	24	178	74	oui	fracture du nez - rhinites déviaton cloison nasale
10	M	21	178	85	oui	non
11	M	24	183	87	non	congestion nasale
12	M	21	185	75	non	non
13	M	24	178	74	oui	non
14	M	58	168	66	non	non

Tableau I : Population

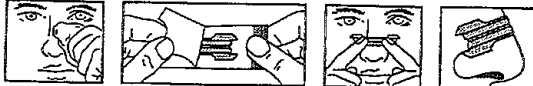
ANNEXE II

Breathe Right Nasal Strips

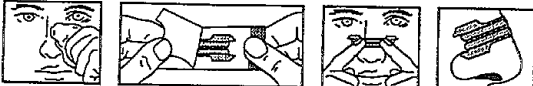
Breathe Right Nasal Strips



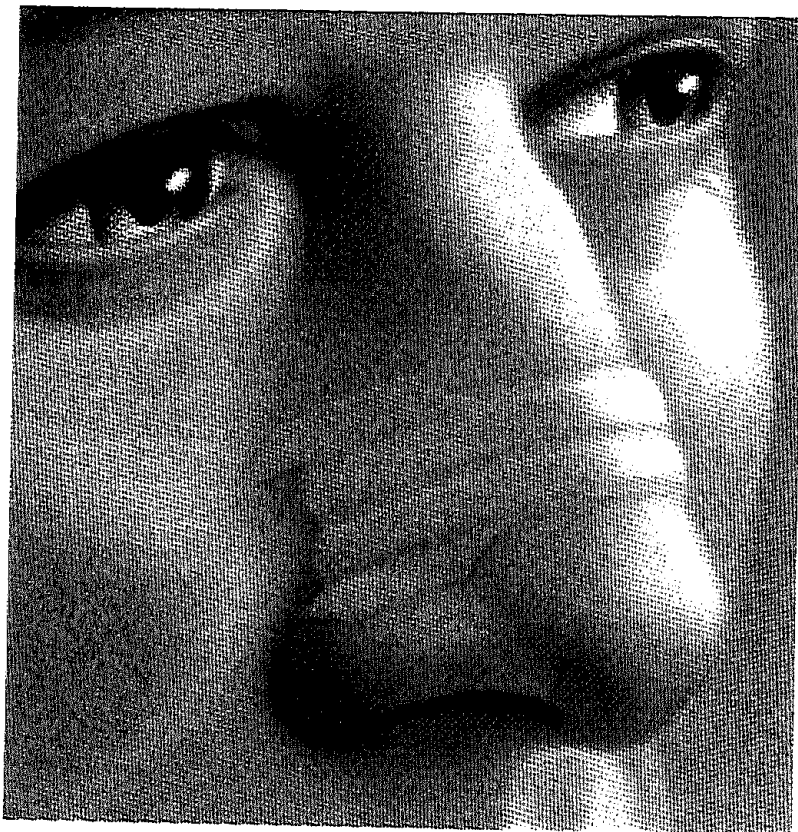
Made in U.S.A. Made in U.S.A.



Manufactured by CNS, Inc. • Chanhassen, MN 55317 • U.S. and foreign patents pending



Manufactured by CNS, Inc. • Chanhassen, MN 55317 • U.S. and foreign patents pending



ANNEXE III

EXPIRATION

Tableau pour la valeur de R0

Mesure	Au repos		Après effort													
	Respiration calme		Respiration forcée		1 ère mesure		2ème mesure		3ème mesure		4ème mesure		5ème mesure		Retour respiration calme	
	Bandelette	Avec	Sans	Avec	Bandelette	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Bandelette
Moyenne	0.784	0.599	1.084	0.727	0.656	0.422	0.481	0.549	0.497	0.509	0.470	0.560	0.471	0.515	0.453	
Écartion Standard	0.168	0.183	0.300	0.306	0.450	0.119	0.238	0.236	0.150	0.184	0.148	0.313	0.157	0.164	0.129	
Valeur de p	0.0001		0.0023		0.0804		0.1512		0.4575		0.4793		0.3792		0.2340	

Tableau pour la valeur de R1

Mesure	Au repos		Après effort													
	Respiration calme		Respiration forcée		1 ère mesure		2ème mesure		3ème mesure		4ème mesure		5ème mesure		Retour respiration calme	
	Bandelette	Avec	Sans	Avec	Bandelette	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Bandelette
Moyenne	-1.891	-1.333	-1.279	-1.133	-0.860	-0.705	-0.997	-0.774	-1.097	-0.789	-1.124	-0.852	-1.120	-0.840	-1.184	-0.823
Écartion Standard	0.587	0.380	0.325	0.333	0.289	0.247	0.346	0.243	0.336	0.272	0.317	0.257	0.423	0.242	0.478	0.215
Valeur de p	0.0015		0.0533		0.0105		0.0291		0.0087		0.0144		0.0407		0.0118	

INSPIRATION

ANNEXE III

Tableau pour la valeur de R0

Mesure	Après effort															
	Au repos						Après effort									
	Respiration calme		Respiration forcée		1 ère mesure		2ème mesure		3ème mesure		4ème mesure		5ème mesure		Retour respiration calme	
Condition	Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette	
	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec
Moyenne	0.610	0.552	-0.986	-0.414	0.143	0.265	0.306	0.335	0.382	0.373	0.382	0.409	0.404	0.380	0.406	0.373
écart Standard	0.243	0.216	2.508	2.575	0.659	0.212	0.402	0.122	0.283	0.140	0.167	0.116	0.200	0.125	0.187	0.111
valeur de p	0.2686		0.3952		0.5486		0.8014		0.9063		0.5063		0.6463		0.4192	

Tableau pour la valeur de R1

Mesure	Après effort															
	Au repos						Après effort									
	Respiration calme		Respiration forcée		1 ère mesure		2ème mesure		3ème mesure		4ème mesure		5ème mesure		Retour respiration calme	
Condition	Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette		Bandelette	
	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec
Moyenne	2.259	1.411	3.559	1.963	1.439	0.843	1.396	0.924	1.430	0.941	1.322	0.936	1.303	0.945	0.962	0.918
écart Standard	1.009	0.418	2.011	1.448	0.619	0.216	0.497	0.265	0.476	0.279	0.347	0.254	0.313	0.240	0.956	0.245
valeur de p	0.0025		0.0056		0.0017		0.0002		0.0011		0.0120		0.0001		0.8491	

ANNEXE IV

