

Contributions à la standardisation du débit expiratoire de pointe

R. Lang, Hélène Kaufmann et A. Rieben,
Institut de médecine sociale et préventive (Université de Genève)
et Département d'anthropologie (Université de Genève)

1. Introduction - Problématique

La détermination du débit expiratoire de pointe, grâce à l'appareil de Wright, ne présente pas, du point de vue technique, de difficultés même chez les enfants relativement jeunes. Dans la littérature cependant, (cf. Polgar (1) et sa bibliographie), on ne trouve pas d'indications concordantes quant au nombre minimum de répétitions à effectuer pour réaliser un apprentissage satisfaisant. En présence de ces épreuves répétées, il n'est par ailleurs pas clair non plus dans quelle mesure la valeur maximum parmi ces déterminations est à préférer à une moyenne de certaines de celles-ci.

Les présentes analyses visent d'une part à préciser l'influence du nombre de répétitions sur le débit maximum, d'autre part à situer ce dernier par rapport aux mesures de départ et par rapport à divers débits moyens basés sur elles.

2. Origine et relevé des données numériques

Un échantillon aléatoire de 5605 (= 16,6% de la population) garçons et filles suisses, âgés de 4 à 19 ½ ans et domiciliés dans le canton de Genève ont été examinés en 1972 du point de vue anthropologique et fonctionnel. Ils se répartissent également sur les deux sexes et sur les âges spécifiés. Pour chaque sujet, on dispose en principe de 5 déterminations successives du débit expiratoire de pointe D_1, D_2, \dots, D_5 , effectuées au moyen de l'appareil de Wright dans des conditions uniformes.

Eu égard à la forte corrélation entre le débit et la taille, ces sujets ont été groupés en strates de taille (intervalle : 25 mm) plutôt qu'en classes d'âges. Bien que les résultats soient ici présentés pour les deux sexes réunis, les analyses ont à l'origine toutes été effectuées séparément pour les garçons et pour les filles.

3. Comparaison de épreuves successives D_1 à D_5

3.1 Différence des débits moyens

Les moyennes $\bar{D}_1, \bar{D}_2, \bar{D}_3$, etc., sont ici les moyennes par strate de taille (garçons et filles séparés) des débits D_1, D_2, D_3 , etc., respectivement. Sur les 80 strates de taille (43 chez les garçons et 37 chez les filles), 40 strates ont une différence :

$\bar{D}_2 - \bar{D}_1$	située entre	10 et	22,5 l/min,
$\bar{D}_3 - \bar{D}_2$	" "	2,5 et	7,5 l/min,
$\bar{D}_4 - \bar{D}_3$	" "	-2,5 et	+ 2,5 l/min,
$\bar{D}_5 - \bar{D}_4$	" "	-2,5 et	+ 2,5 l/min.

Ainsi, en moyenne, l'augmentation du débit se fait surtout au cours des 3 premières épreuves D_1, D_2, D_3 .

La moyenne, par strate, du plus faible parmi les 5 débits est inférieure à \bar{D}_1 dans toutes les strates sans exception (écart : 5 à 10 l/min le plus souvent). La conclusion complémentaire s'applique à D_5 et même à D_3 , vis-à-vis du plus grand débit parmi les cinq. Cela signifie que, individuellement, D_1 n'est pas nécessairement le plus mauvais et que D_5 (ou D_3) n'est pas nécessairement le meilleur résultat parmi les cinq.

3.2 Rang de chacun des 5 débits successifs

Le tableau ci-après indique, pour chaque débit D ,

le nombre de sujets (ensemble des deux sexes) chez qui D occupe le 1er, 2e, 3e, 4e ou 5e rang par ordre de grandeur numérique décroissant.

Débit	1er	2e	Rang 3e	4e	5e
D_1	597	786	1380	1804	1018
D_2	1351	1465	1516	1019	234
D_3	1691	1851	1312	597	134
D_4	1845	1851	1241	542	106
D_5	1967	1763	1241	518	96

S'agissant du rang 1, correspondant au débit maximum, le débit D_5 l'occupe plus souvent que les quatre autres débits. Par ailleurs, ce tableau corrobore les constatations faites précédemment à propos des débits minimum et maximum vis-à-vis de D_1 et D_5 .

4. Le maximum des cinq épreuves successives

4.1 Influence du nombre de répétitions

Pour expliciter la relation entre le nombre n des déterminations successives D_1, D_2, \dots, D_n et la valeur maximum de celles-ci, il y a avantage à introduire, pour chaque sujet, le maximum partiel M_k défini comme valeur maximum parmi les k premières (chronologiquement) déterminations D_1, D_2, \dots, D_k . Noter que $M_1 = D_1$ et $M_1 \leq M_2 \leq M_3 \leq \dots$

En limitant l'analyse aux 4 configurations possibles des 3 derniers maximums partiels M_3, M_4, M_5 , les 5585 sujets se répartissent comme suit (sans distinction de sexe) :

Configuration	$M_3 < M_4 < M_5$: 6,70 % des sujets ;
"	$M_3 < M_4 = M_5$: 22,27 % " " ;
"	$M_3 = M_4 < M_5$: 14,15 % " " ;
"	$M_3 = M_4 = M_5$: 56,88 % " " .

En particulier, 40,93 % des garçons et 45,43 % des filles améliorent leur maximum partiel après la détermination D_3 .

4.2 Accroissements individuels

Quant aux accroissements individuels, $M_5 - M_3$ par exemple, ils se répartissent comme suit :

Accroissements l/min	Pourcent des sujets	
	Garçons	Filles
0	59,13	54,57
5 ou 10	23,63	23,41
15 ou 20	10,79	12,21
25 ou 30	4,08	5,83
35 ou 40	1,54	2,40
> 40	0,84	1,59

} 17,25 } 22,03

Ainsi, en prolongeant la série D_1, D_2, D_3 de deux essais supplémentaires D_4 et D_5 , 17,25 % des garçons et 22,03 % des filles améliorent leur débit maximum d'une quantité dépassant la précision de l'appareil.

5. Moyenne de plusieurs épreuves du même sujet

Si D_1^1, D_1^2, D_1^3 , etc., sont les 5 épreuves réarrangées par ordre numérique décroissant et si D_1^1 est la plus

grande épreuve inférieure à D'_1 , on peut définir

$$L_1 = (D'_1 + D'_2)/2, \text{ moyenne des 2 plus grandes épreuves}$$

$$L_2 = (D'_1 + D''_1)/2, \text{ moyenne des 2 plus grandes distinctes}$$

$$L_3 = (D'_1 + D'_2 + D'_3)/3, \text{ moyenne des 3 plus grandes}$$

et les confronter avec le débit maximum individuel D_{\max} ($= D'_1$).

Les écarts individuels $D_{\max} - L_1$, $D_{\max} - L_2$, $D_{\max} - L_3$, se répartissent comme suit (ensemble des 5577 sujets des deux sexes) :

Ecart l/min	Fréquence relative (en % de 5577)		
	$D_{\max} - L_1$	$D_{\max} - L_2$	$D_{\max} - L_3$
0	26,19	0,05	5,97
5 ou 10	68,59	92,77	71,87
15 ou 20	4,82	6,51	18,70
> 20	0,39	0,66	3,46

L'écart entre le débit maximum et la moyenne des deux plus grandes déterminations ne dépasse que rarement (4 à 6 % des cas) la précision de l'appareil. Chez 22 % des sujets, environ, le débit maximum surpasse la moyenne des trois plus grands débits de plus de 10 l/min. Il ne semble donc pas y avoir de différence notable, du point de vue physiologique, entre D_{\max} et les moyennes L_1 , L_2 , L_3 .

6. Conclusion

Le débit expiratoire de pointe ayant été déterminé cinq fois de suite sur un grand nombre d'enfants et d'adolescents des deux sexes et d'âges divers, il apparaît que la performance individuelle s'améliore surtout au cours des trois premiers essais. Par ailleurs, chez un même sujet, le débit maximum parmi ces cinq épreuves ne semble pas différer essentiellement de la moyenne des deux ou trois meilleurs résultats.

Zusammenfassung

Beitrag zur Standardisierung des maximalen Expirationsstromes.

Der maximale Expirationsstrom wurde in je 5 aufeinanderfolgenden Messungen an einer grossen Anzahl Kindern und Heranwachsenden beider Geschlechter und verschiedener Altersgruppen bestimmt. Die individuelle Leistung verbessert sich hauptsächlich während der ersten drei Messungen. Ausserdem scheint die höchste der 5 Messungen nicht wesentlich vom Mittelwert der 2 oder 3 besten Leistungen abzuweichen.

Summary

Contributions to the standardization of the peak expiratory flow rate.

Five successive measurements of the peak expiratory flow rate have been made on a large number of children and adolescents in various age groups and both sexes. The predominant part of the increase in individual performance is already achieved during the first three trials. Besides, the maximum value of the five measurements apparently does not differ essentially from the mean value of the two or three highest measurements.

Bibliographie

- (1) POLGAR G., PROMADHAT V. : Pulmonary function testing in children : techniques and standards. Saunders, Philadelphia, 1971.

Adresse des auteurs

R. LANG et A. RIEBEN : Institut de médecine sociale et préventive, Quai Ernest-Ansermet 20, CH - 1205 Genève.
H. KAUFMANN : Département d'anthropologie, rue Gustave-Revilliod 12, CH - 1227 ACACIAS-GENEVE.

Zu vermieten in der City

an erstklassiger, sonniger Lage in ruhigem Geschäftshaus

4–5 helle Büroräume (94 m²)

Mehrjähriger Mietvertrag.

Anfragen sind erbeten unter Chiffre 215 an Orell Füssli Graphische Betriebe AG, Inseratenabteilung, Dietzingerstrasse 3, 8036 Zürich