

Comparaison des valeurs spirométriques obtenues par l'analyseur M 403 et par le Spirotest de Fleisch^{1, 2}

Eliane Bornand et Ursula Kohl

Institut universitaire de médecine sociale et préventive, Lausanne (Directeur: Prof. A. Delachaux)
Département de médecine du travail et d'hygiène industrielle (Méd.-chef: Dr M. Lob, Prof. associé)

Cette étude porte sur l'examen clinique et la spirométrie (capacité vitale forcée: FVC, volume expiratoire maximum par seconde: FEV₁, VEMS) chez 476 personnes dont 355 hommes et 121 femmes. Deux appareils ont été utilisés à cet effet, le spirotest de Fleisch et l'analyseur M 403³.

Nous n'aborderons ici qu'une partie de ce travail, à savoir la comparaison des résultats obtenus avec ces deux appareils. L'ensemble de l'étude porte entre autres sur les corrélations entre âge, sexe, poste de travail, consommation de tabac et les fonctions pulmonaires, ainsi que sur les relations entre l'examen clinique, la radiophotographie et la spirométrie.

1. Spirotest de Fleisch

Il s'agit d'un spiromètre à soufflet présentant relativement peu de résistance au flux respiratoire (7 cm H₂O à 31/sec). [4] Le malade est relié de manière étanche à l'appareil par un embout de caoutchouc et le nez est fermé par une pince. Un avantage du spirotest est la courbe spirométrique qui s'inscrit sur un papier millimétré et permet la mesure de la CV, du FEV₁ et du débit moyen mi-expiratoire (MMF). Par contre, l'inconvénient principal est que les personnes examinées se sentent souvent oppressées, voire dégoûtées face à l'appareil.

2. Analyseur M 403

Il s'agit d'un spiromètre d'un type tout à fait différent. Le principe en est le suivant: un thermistor, transistor dont la résistance varie en fonction de la température, est maintenu à température constante par un courant électrique. L'air expiré refroidit le thermistor. L'augmentation de courant nécessaire pour rétablir la température originelle est proportionnelle au débit. L'appareil est calibré BTPS. La résistance au flux d'air est de 40 cm H 20 à 8 l/sec.

Muiris et coll. [6] ont comparé des spiromètres électroniques à des schémas mécaniques d'une part et à un spiromètre à cloche d'autre part. Ils montrent que pour la CV et le FEV₁, les appareils électroniques ont une dispersion de l'ordre de $\pm 20\%$, que pour la ventilation maximum minute (MMV) les résultats sont plus mauvais encore, mais que le débit expiratoire maximum (MEFR) est mesuré avec précision.

En revanche, *Anderhub* et coll. [2] qui ont examiné 13 798 personnes obtiennent avec les mêmes appareils des résultats bien corrélés pour le FEV₁ avec ceux d'auteurs comme *Amrein* [1], *Bühlmann* [3] et *Kory* [5] par exemple. Pour ce qui est de la capacité vi-

Les fonctions pulmonaires ont été effectuées chez deux groupes de travailleurs dans le but entre autres de comparer les résultats obtenus avec deux types d'appareils.

table, la corrélation est moins bonne car les données comparées ne sont pas exactement les mêmes, les auteurs précités ayant mesuré la CV lors d'une respiration profonde mais lente et *Anderhub* sur une expiration forcée (FVC).

Le M 403 offre l'avantage d'être facilement transportable et d'un maniement aisé. Les résultats peuvent être lus immédiatement sur un cadran. La personne examinée ne ressent pas d'oppression ni de résistance à sa respiration.

L'inconvénient majeur réside dans l'absence de tracé spirométrique, ce qui rend plus difficile le contrôle de la collaboration et pourrait expliquer en partie du moins le manque de précision des résultats de *Muiris*.

Méthode

Les 476 personnes examinées étaient des travailleurs et des employés de deux entreprises. Ils avaient été informés du but de l'étude et étaient tous bénévoles.

L'examen a consisté en une anamnèse et un examen clinique surtout orienté sur le système cardio-pulmonaire. Il n'a pas été tenu compte de l'état de santé ni de la consommation de tabac, ces paramètres n'intervenant pas dans la comparaison des deux appareils.

Toutes les personnes examinées ont donc été prises en considération pour cette étude. Pour la comparaison entre les deux appareils, plusieurs cas ont cependant été éliminés dans un deuxième temps, à savoir les sujets dont une collaboration insuffisante a été constatée au moment même de l'expérience (représentés par 0 sur les graphiques). Ce procédé a permis de supprimer plusieurs résultats aberrants par rapport à l'ensemble, mais il a également soustrait au calcul statistique des données qui par la suite se sont avérées vérifier l'équation de la droite de régression. Ainsi donc N passe de 476 à 437.

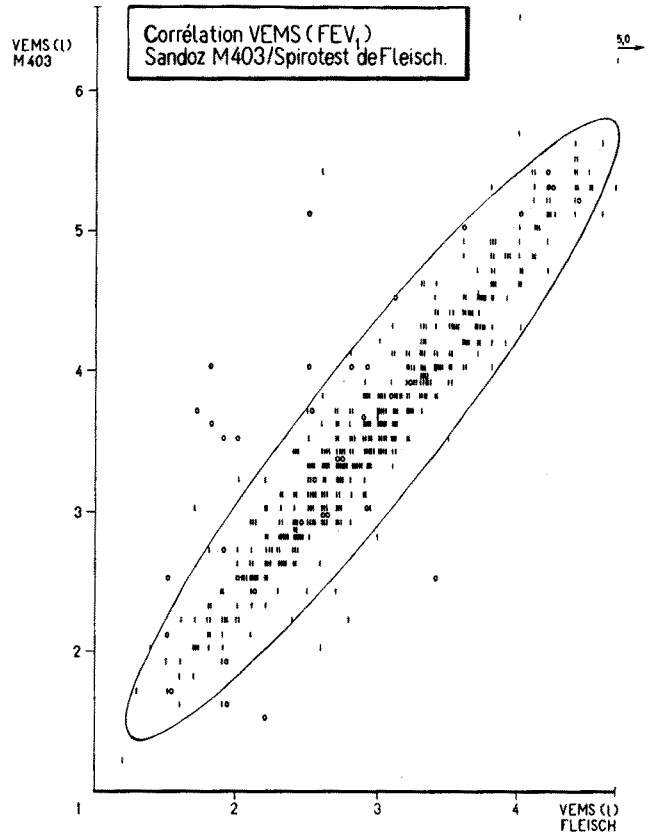
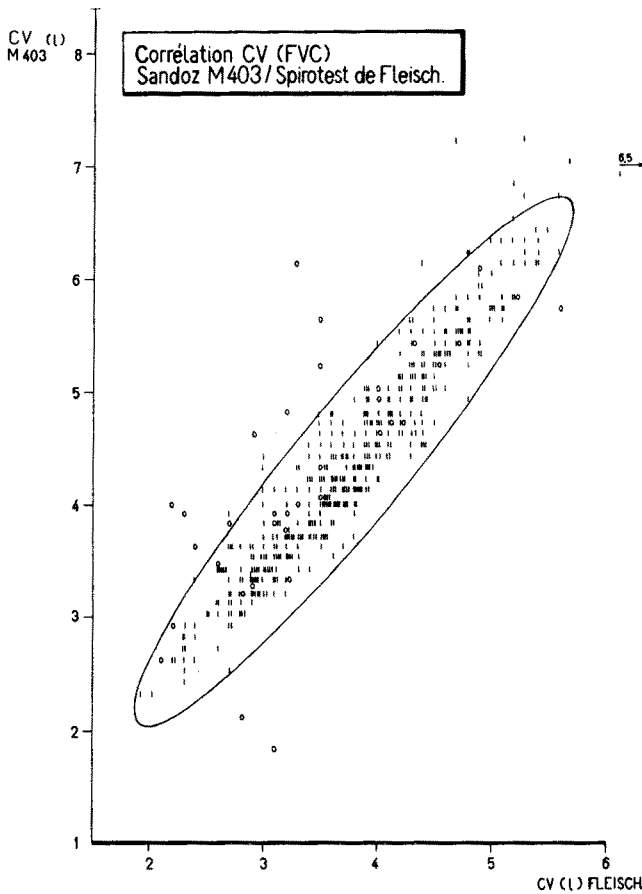
Résultats

CV (figure 1): Les résultats obtenus avec l'appareil de Fleisch sont portés en abscisse et ceux du M 403 en ordonnée, toutes les données étant arrondies au décilitre près. La répartition des valeurs est symétrique par rapport aux modes et moyennes, et peut graphiquement être assimilée à une distribution normale. Les paramètres de régression ont été calculés, ainsi que les limites de signification pour $y = f(x)$. De plus, vu qu'il s'agit en fait d'une régression de seconde

¹ Etude portant sur 476 spirométries chez des travailleurs de la région de Cossonay.

² Basé sur une présentation lors des Journées d'exposés scientifiques de la Société suisse de médecine sociale et préventive, Bâle, 21-22 juin 1974.

³ Aimablement offert par la firme Sandoz.



espèce, aucune des méthodes spirométriques ne pouvant être considérée définitivement comme référence par rapport à l'autre, la limite de tolérance pour y et x a également été calculée, soit l'ellipse pour $P = 0,05$.

Le coefficient de corrélation est de 0,94. Les droites $y = f(x)$ et $x = f(y)$ interceptent un angle de 3° , avec des pentes de 1,16, respectivement 1,30. Le grand axe de l'ellipse est défini par l'équation $y = 1,24x - 0,30$ (litres).

Nous avons encore étudié les variances de deux sous-groupes, semblables du point de vue numérique ($N = 50$) et définis quant aux résultats obtenus avec l'appareil de Fleisch par des tranches comprenant 0,5 litres, et situées dans les basses respectivement les hautes valeurs. Les variances présentent, pour les résultats M 403 correspondants, des différences significatives avec une déviation standard plus forte pour les valeurs plus élevées. Exprimées en % par rapport aux y correspondants, ces déviations standard sont statistiquement semblables (8 et 7 % respectivement).

FEV_1 (figure 2): La représentation graphique et les calculs sont analogues à ceux concernant la CV. Le

coefficient de régression vaut également 0,94, les pentes des deux droites de régression sont respectivement de 1,20 et de 1,35, elles sont donc légèrement plus accentuées que pour la CV. Le grand axe de l'ellipse répond à l'équation $y = 1,30x - 0,25$ (litres).

Conclusions

Cette étude permet les conclusions suivantes:

- Il existe une bonne corrélation pour les valeurs spirométriques FVC et FEV_1 obtenus respectivement avec le spirotest de Fleisch et l'appareil électronique Sandoz M 403.
- Les valeurs trouvées au M 403 sont supérieures à celles obtenues avec le spirotest de Fleisch, ceci de manière un peu plus marquée pour le FEV_1 .
- La dispersion des valeurs a été plus faible que celle indiquée dans la littérature.
- L'emploi d'un spiromètre électronique pour des examens de dépistage dans le cadre de la médecine sociale et préventive se montre utile et suffisamment précis, sous réserve que l'examen se déroule dans de bonnes conditions techniques.

Résumé

La capacité vitale forcée (CVF) et le volume expiratoire maximum par seconde (VEMS) ont été mesurés chez 476 ouvriers et employés, à l'aide de l'analyseur M 403 et du spirotest de Fleisch. Les résultats obtenus avec les deux appareils montrent une corrélation hautement significative.

Zusammenfassung

Spirometer-Lungenprüfungsergebnisse mit einem elektronischen und einem traditionellen Spirometer

Bei 476 Arbeitern und Angestellten wurden die Vitalkapazität (VK) und das Erstesekundenvolumen (ESV) mit Hilfe des elektronischen Spirometers M 403 und des Spirotests von Fleisch bestimmt. Die statistische Analyse zeigt eine hochsignifikante Korrelation zwischen den beiden Apparaten.

Summary

Pulmonary function. A comparison between an electronic and a bellow spirometer

476 workers and employees have been tested for the forced vital capacity (FVC) and the forced expiratory volume per second (FEV₁). Comparison between the pulmonary function analyser M 403 and the Spirotest of Fleisch showed a highly significant correlation.

Bibliographie

- [1] Amrein R., Keller R., Joos H. et Herzog H.: Valeurs théoriques nouvelles de l'exploration de la fonction ventilatoire du poumon. Bull. physiopath. resp. 6, 317 (1970).
- [2] Anderhub H. P., Keller R. und Herzog H.: Spirometrische Untersuchung der Forcierten Vitalkapazität, Sekundenkapazität und maximalen Atemstromstärke bei 13 798 Personen. Dtsch. med. Wschr. 99, 33 (1974).
- [3] Bühlmann A. A. und Scherrer M.: Neue Normalwerte für Vital- und Totalkapazität der Lungen. Schweiz.med.Wschr. 103, 660 (1973).
- [4] Fleisch A.: Le spirotest. Schweiz.med.Wschr. 95, 1 (1965).
- [5] Kory R. C., Callahan R., Boren H. G. and Syner J. C.: The Veterans Administration-Army Cooperative study of pulmonary function. 1. Clinical Spirometry in normal men. Amer. J. Med. 30, 243 (1961).
- [6] Muir F., Smith A. A. and Gaensler E. A.: Evaluation of electronic spirometers. New Engl.J.med. 289, 1283 (1973).

Adresse des auteurs

Dr. méd. Eliane Bornand et Dr. méd. Ursula Köhl, Département de médecine du travail et d'hygiène industrielle, César Roux 18, 1005 Lausanne

Laboreinrichtungen

Mech. Schreinerei
 Innenausbau
 8055 Zürich
 Friesenberg-/Haldenstrasse
 Telephon 33 03 30

Vögeli Söhne Zürich

**Nervöse
 Herzbeschwerden**

Nervöse Herzbeschwerden, wie Herzklopfen, Herzstechen, Herzangst, Schwindelgefühl können gebessert werden mit dem bewährten Herz-Elixir Kern. Es wirkt beruhigend und krampflösend.
 Flaschen zu 9.50 und 25.80.

In Ihrer Apotheke und Drogerie. **Heilkraft aus Heilkräutern** 
Vertrauensmarke für Pflanzenheilmittel

FO