

DEVELOPPEMENT D'UN IMPEDANCEMETRE DESTINES LE SUIVI DES VOLUMES HYDRIQUES, DU TAUX D'HYDRATATION ET DE LA MASSE GRASSE DES SPORTIFS.

Mehalebi H.¹, Moreno M.-V.¹, Vannicatte A.², Jaffrin M.Y.¹.

(1)UMR 6600, Université Technologique de Compiègne, BP 20529, 60205 COMPIEGNE Cedex, France.

(2)Sport Elite, Université Technologique de Compiègne, BP 20529, 60205 COMPIEGNE Cedex, France.

INTRODUCTION

Les variations des volumes hydriques pendant l'effort et l'entraînement sont importantes. Un manque d'hydratation peut entraîner une baisse de performance et amener à des troubles plus ou moins importants. D'autre part, un suivi de la masse grasse en plus de celui du poids est essentiel pour ajuster le régime alimentaire du sportif et ainsi limiter les troubles dues à un trop faible pourcentage de masse grasse. Il existe aujourd'hui plusieurs dispositifs permettant de mesurer la masse grasse, (MG), la masse non grasse (MNG), les volumes en eau intracellulaire (V_i), extracellulaire (V_e) et total (V_t): le DEXA, référence pour les masses maigres et grasses et le Xitron, (Impédancemètre multifréquence) référence pour les volumes hydriques. Ces appareils ne permettent pas de faire des mesures rapides et répétées. Il existe aussi des impédancemètres grand public, munis d'électrodes plantaires de type Tefal et Tanita ..., mais ils ne mesurent que la masse grasse et ne donnent pas d'informations sur les volumes hydriques.

MATERIELS ET METHODES:

Trois sportifs de haut niveau, âgés de 18 à 22 ans, ont participé à notre étude et ont été mesurés avec le DEXA (d), le Xitron (x) en utilisant une nouvelle méthode [1] basée sur la résistance à haute fréquence, le Tefal (t) et notre prototype (p), utilisant l'électronique de l'appareil Tefal. La figure 1 présente l'appareillage utilisé. Pour les appareils Tefal, les volumes hydriques, V_e et V_t , sont calculés par une méthode analogue à celle du Xitron [2].

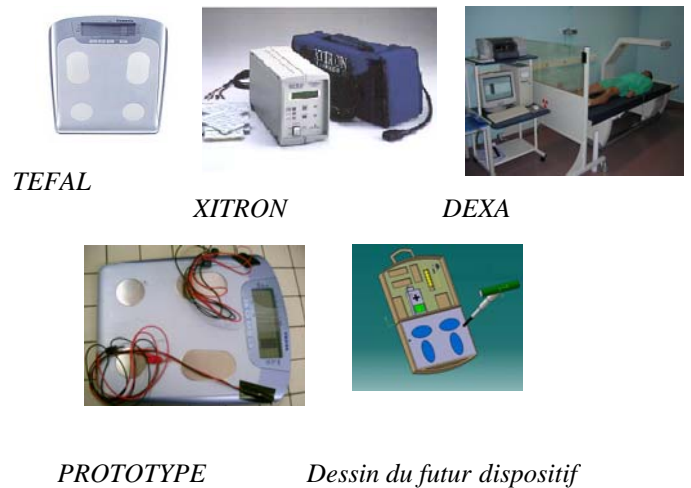


Fig. 1 : Les appareils utilisés

RESULTATS:

La figure 2 permet de comparer le V_t de notre prototype à notre référence qui est celui donné par le Xitron, V_{tx} .

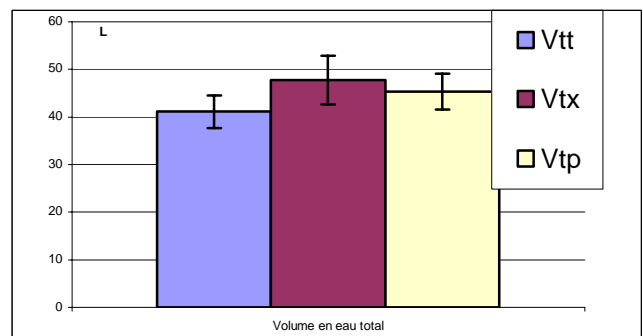


Fig. 2 : Comparaison des volumes en eau totale

Le V_t mesuré par notre prototype, V_{tp} , semble être plus proche de la référence V_{tx} , que le volume donné par Tefal. Cette différence est due au fait que la mesure du prototype est une mesure pied-main comme pour le Xitron alors que celle faite par le Tefal est une mesure pied-pied.

La figure 3 compare les MNG à notre référence qui est celle donnée par le DEXA, MNGd.

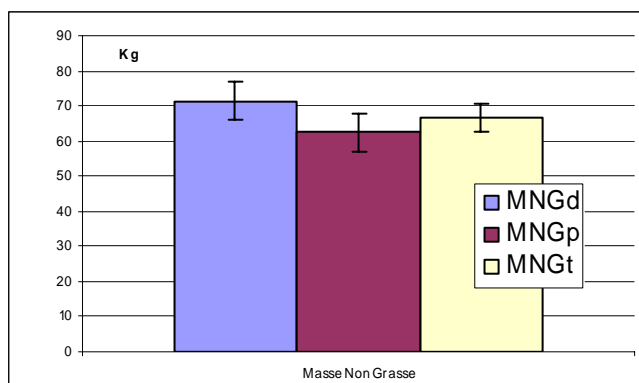


Fig. 3 : Comparaison des masses non grasses

La MNG donné par le prototype, MNGp, est la plus éloignée de la référence. Elle est calculée à partir des volumes extra et intracellulaires V_{et} et V_{it} selon la formule utilisée par le Xitron, mais avec les volumes mesurés par le prototype:

$$MNGp = V_{ep} \cdot d_e + V_{ip} \cdot d_i,$$

Avec les densités extra et intracorporelle :

$$d_e = 1.106 \text{ et } d_i = 1.521 \text{ kg/l.}$$

La mesure Tefal, MNGt, semble plus proche de celle mesuré par le DEXA, MNGd, car elle a été mise au point à partir de comparaison avec des mesures par DEXA [3].

La figure 4 présente la comparaison des taux d'hydratation, TH, données par nos différents dispositifs. THt est donné par le rapport $V_{tt} / MNGt$ pour Tefal et THp par le rapport $V_{tp} / MNGp$ pour le prototype. Le taux d'hydratation de référence, THr est celui donné par le rapport $V_{tx} / MNGd$.

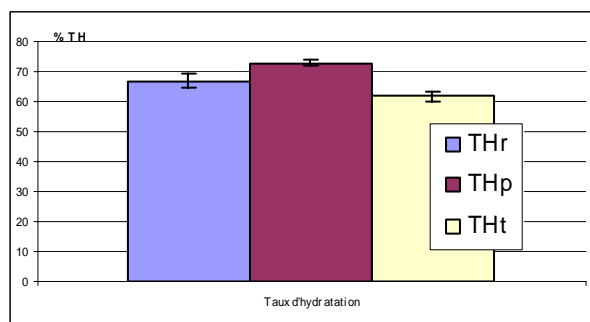


Fig. 4: Comparaison des Taux d'hydratation

Le taux d'hydratation mesuré par le prototype est surestimé de 6 % par rapport à notre référence, THr. Cet écart est sûrement du à l'erreur faite au niveau de la MNG.

CONCLUSIONS :

Les résultats obtenus par notre prototype demandent à être encore améliorés au moins pour la MNG. Il faudra définir un nouveau mode de calcul de la MNG à l'aide d'exams DEXA ou de plis cutanés. Par contre les mesures corps entier (pied-main) semblent plus exactes que les mesures prises avec des électrodes plantaires pour les volumes d'eau total.

REFERENCES

- [1] Fenech M., Jaffrin M. Y, Dabaja Ziad, Validation of total body water measured by multifrequency impedance, Arch. Physiol. Biochem. 2003, 111, p. 21.
- [2] A De Lorenzo, A Andreoli, J Matthie, P Withers. Predicting body cell mass with bioimpedance by using theoretical methods: a technological review. Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology 1997, 82:1542-1558.
- [3] Boulier A, Chumlea WC, De Lorenzo A, Deurenberg P, Guo SS, Leger L, Schutz Y. Body composition estimation by leg-to-leg bioelectrical impedance :a six-site international cross validation study. Acta Diabetologica 2002;39: 142-143