

Effets d'un programme d'entraînement de course à pied d'une durée de quatre semaines sur la composition corporelle de jeunes adultes sénégalais sédentaires

Effects of four-week running training programme on the body composition of senegalese sedentary young adults

Diop M.^{1*}, Fall A.², Sagna J.P.G³, Kamara K.⁽¹⁾, Faye J.⁽²⁾, Badji L.⁽¹⁾, Cissé F.⁴

Résumé

Objectif : étudier les effets d'un programme d'entraînement aérobic de course à pied de 4 semaines sur la composition corporelle de sujets sédentaires.

Protocole : 12 adultes sénégalais sédentaires ont suivi un programme d'entraînement de 4 semaines de course à pied à raison de 4 séances par semaine. Les paramètres de la composition corporelle ont été évalués avant et après entraînement.

Résultats et discussions : tous les paramètres de la composition corporelle étudiés (masse corporelle, pourcentage de graisse, masse grasse, masse maigre, indice de masse corporelle, épaisseur des plis cutanés bicipital, tricipital, supra-iliaque, circonférence de la cuisse et circonférence du tour de taille) et la fréquence cardiaque de repos ont significativement diminué à l'exception du pli cutané sous-scapulaire et de la circonférence du mollet.

Conclusion : nonobstant les limites que présente notre étude, on pourrait dire qu'un programme d'entraînement aérobic de course à pied d'une durée de 4 semaines, à raison de 4 séances de 30 mn par semaine, modifierait certaines composantes de la composition corporelle chez de jeunes adultes sénégalais sédentaires.

Mots-clés :

Composition corporelle, indice de masse corporelle, pli cutané, **entraînement aérobic, Sénégal.**

Abstract

Objective : to study the effects of a four-week aerobic running training programme on the body composition of sedentary people.

Protocol : 12 Senegalese sedentary adults have gone through a four-week aerobic running training programme, 4 sessions a week. The parameters of **body composition** have been assessed before and after the training.

Results and discussions : all the studied parameters of the body composition (weight, fatty rate, fatty mass, thin mass, body mass index, biceps, triceps, supra-iliac skin-fold, thigh circumference and waist circumference) and the **resting heart rate** have significantly decreased except the sub scapular skin-fold and the calf circumference.

Conclusion : despite the limits of our study, we might say that a four-week aerobic running training programme, 4 sessions a week of 30 mn each could modify some elements of the body composition of Senegalese sedentary adults.

Key-words:

Body composition, thin mass, body mass index, skin-folds, aerobic training, Senegal.

1. Introduction

Il a été démontré que les coureurs de fond, demi-fond et les marathoniens font partie des sportifs qui présentent le plus faible pourcentage de graisse, la plus faible masse maigre et les plus faibles masses corporelles [1]. Ainsi les effets de

programmes d'entraînement aérobic de course à pied sur la composition corporelle ont été étudiés chez des sédentaires. Cependant la plupart de ces études ont été réalisées chez des populations européennes ou américaines.

^{1*}**Correspondant : Mountaga Diop**, Assistant à l'Institut National Supérieur de l'Education Populaire et du Sport (INSEPS), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD). Stade Iba Mar Diop, BP 3256 Dakar Sénégal, Tel : 33.823.33.84, E-mail : diopmoun@yahoo.fr.

² Maître de Conférences Universitaire (M.C.U.) à l'Institut National Supérieur de l'Education Populaire et du Sport (INSEPS), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD). Stade Iba Mar Diop, BP 3256 Dakar Sénégal.

³ Etudiant en Master Recherche à l'Université Paris XII.

⁴ Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie et Directeur du laboratoire d'exploration fonctionnelle de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD).

Wilmore *et al.*, [2] ont étudié les effets d'un programme de course à pied de 10 semaines à raison de 3 séances par semaine chez des hommes âgés de 17 à 59 ans. La distance moyenne parcourue à la fin des 10 semaines était de 84,4km (2,8km/j). Des modifications de la composition corporelle se sont produites mais sont demeurées relativement faibles.

Milesis *et al.*, [3] ont constitué trois groupes de sujets qui se sont entraînés à la marche et à la course à raison de 15, 30 ou 40 minutes par séance durant 20 semaines. Ils ont rapporté une diminution significative de la graisse corporelle, des plis cutanés et du tour de taille dans les trois groupes. Cependant la masse corporelle a été aussi nettement abaissée sauf pour le groupe de 15 minutes dont la masse corporelle est demeurée stable. Lorsqu'on a comparé les 3 groupes, le groupe qui s'était entraîné 45 minutes avait perdu un pourcentage plus élevé de graisse corporelle que les deux autres.

Carter et Phillips [4] ont étudié les effets d'un programme de 2 ans d'exercices à mains libres et de jogging sur la composition corporelle chez 7 hommes d'âge mûr. Ils participaient à un programme structuré à raison de trois jours par semaine. En comparaison avec les sujets du groupe témoin dont la composition corporelle est demeurée relativement stable pendant la période de deux ans, les sujets du groupe expérimental ont noté une réduction de leur masse corporelle (5,7%), de la somme des plis cutanés (27,4%), et de leurs mesures de circonférences (3,1%) après la première année. Par la suite on a noté peu de changement de masse ou de composition corporelle. Ces chiffres montrent que les exercices effectués à mains libres et le jogging peuvent modifier nettement l'apparence physique d'hommes de 40 à 60 ans préalablement sédentaires.

Aujourd'hui se pose un réel problème de sédentarité au Sénégal à tel enseigne que

l'on constate une nette augmentation de la fréquentation des salles d'entretien physique.

Cependant les salles de fitness ne sont pas accessibles à la majeure partie de la population sénégalaise qui a un faible pouvoir d'achat. C'est la raison pour laquelle, les Sénégalais à faibles revenus, s'adonnent en général, tout seul, sans programmes définis à la course à pied, dans la nature, au bord de la mer ou dans des terrains vagues à l'intérieur des quartiers, dans l'espoir de perdre du poids.

Sensibles à la préoccupation de notre population et soucieux de proposer des programmes d'activités physiques pouvant leur donner satisfaction, nous avons décidé d'étudier les effets d'un programme d'entraînement de course à pied, d'une durée de quatre semaines à raison de 4 séances par semaine sur la composition corporelle de jeunes adultes sénégalais sédentaires.

2- Matériel et Méthode

2.1. Sujets

Seize (16) sujets de sexe masculin âgés de 20 à 28 ans ont participé à notre étude.

Critères d'inclusion

Sont inclus dans notre étude des sujets sédentaires de sexe masculin ne pratiquant aucune activité physique d'entretien, de loisir ou de compétition, ne souffrant d'aucune maladie et d'aucun handicap et ayant un âge compris entre 20 et 28 ans.

2.2. Critères d'exclusion

Sont exclus de notre étude tout sujet de sexe féminin, tout sujet pratiquant une quelconque activité physique. Sont aussi exclus tous les sujets souffrant d'une maladie ou d'un handicap et tout sujet âgé de moins de 20 ans et de plus de 30 ans.

Nous avons aussi pris les soins d'exclure de notre échantillon les sujets qui n'ont pas terminé le programme d'entraînement ou

qui ont modifié leur régime alimentaire habituel.

C'est la raison pour laquelle notre échantillon s'est réduit à 12 sujets ($24 \pm 2,4$ ans ; $63,42 \pm 5,90$ kg ; $176,2 \pm 5,75$ cm).

3. Matériel et Méthode

Nous avons utilisé le matériel suivant:

- une pèse personne de marque SECA qui a une bonne précision (100g près),
- un somatomètre métallique pour la mesure de la taille debout,
- un ruban métrique de marque RABBITRAND pour la mesure des circonférences musculaires,
- un adipomètre de marque BODY FAT CALIPER pour mesurer l'épaisseur des plis cutanés,
- un cardiofréquencemètre de marque POLAR pour relever la fréquence cardiaque de repos et contrôler l'intensité de travail (F_c) et la durée de l'entraînement.

Notre protocole est composé de trois parties. Nous avons mesuré les paramètres de la composition corporelle avant l'exécution du programme d'entraînement de course à pied. Puis nous avons proposé aux sujets un programme d'entraînement d'une durée de quatre semaines. Enfin nous avons mesuré à nouveau les mêmes paramètres de la composition corporelle à la fin du programme d'entraînement.

3.1. Mesure de la composition corporelle avant entraînement

3.1.1. Poids des sujets

Le sujet nu (avec une seule culotte) monte sur la balance, reste immobile, les pieds joints, le corps droit, les bras le long du corps et le regard horizontal. Après une minute, on lit directement le poids du sujet qui s'affiche sur le cadran du pèse personne.

3.1.2 Epaisseur des plis cutanés

La mesure des plis cutanés nous permet de déterminer le pourcentage de masse grasse. Le pourcentage de masse grasse nous

permettra de calculer le poids de la masse grasse pour ensuite évaluer la masse maigre. La méthode des plis cutanés est basée sur le fait qu'il existe une relation entre les graisses localisées dans les dépôts directement sous la surface de la peau, les graisses internes, et la densité corporelle. La procédure consiste à saisir fermement le pli cutané entre le pouce et l'index en prenant soin d'inclure le tissu sous cutané et d'exclure le tissu musculaire sous-jacent. Les mâchoires de la pince doivent exercer une tension constante de 10 g/cm^2 au point de contact avec la peau. On fait ensuite une lecture de l'épaisseur de la double couche de peau et de tissu sous cutané sur le cadran de la pince dans les deux secondes qui suivent l'application complète de la tension de la pince.

Nous avons mesuré l'épaisseur des plis cutanés bicipital, tricipital, sous scapulaire et supra iliaque.

Diverses équations prédictives conçues à partir des quatre plis cutanés mesurés ci-dessus permettent d'évaluer le pourcentage de graisse. Cependant, nous avons choisi celle de Womersley et Durnin [5].

$\% \text{ MG} = a \cdot \log(\Sigma 4 \text{ plis cutanés}) - b$, a et b varient selon l'âge et le sexe.

Le produit du MG et du poids du sujet donne la masse grasse (MG).

Le poids de la masse grasse soustraite du poids du sujet donne le poids de la masse maigre (MM).

3.1.3 Circonférences musculaires

Nous avons utilisé la technique des mains croisées pour relever les circonférences musculaires. La lecture du périmètre est faite au point d'intersection marqué par le retour du ruban (marque) au zéro tout en évitant de déformer le muscle sous la pression du ruban.

- Périmètre musculaire de la cuisse : le sujet se tient debout, les pieds légèrement écartés. On place le ruban

autour de la cuisse droite à 1cm en dessous de la ligne demi-circulaire de la fesse ;

- Périmètre du mollet : la circonférence maximale à mi-chemin entre la cheville et le genou est relevée. Le ruban est enroulé autour du mollet après avoir bien fixé la graduation zéro ;
- Tour de taille ou périmètre de l'abdomen : le sujet est debout, les pieds légèrement écartés. Le ruban est enroulé autour de la taille au niveau le plus mince.

3.2. Mesure de la fréquence cardiaque de repos avant entraînement

Le sujet est allongé sur le dos pendant 10 minutes. On mouille les électrodes du cardiofréquencemètre avant de les placer autour de la poitrine, juste en dessous des pectoraux. Ensuite on fixe le récepteur (montre Polar) autour du poignet et on déclenche le chrono de la montre polar, 15 secondes après, la fréquence cardiaque du sujet s'affiche.

3.3. Programme d'entraînement

Les sujets ont été soumis à un programme d'entraînement de course à pied d'une durée de quatre semaines, à raison de quatre séances de 30mn par semaine. L'entraînement s'est entièrement déroulé sur la piste d'athlétisme du Stade IBA MAR DIOP de Dakar.

3.3.1 Première semaine d'entraînement

Les sujets étant des sédentaires, nous avons proposé un travail d'endurance aérobie fractionnée de trois répétitions de 10mn. Après 10mn de course, le sujet récupère complètement (fréquence cardiaque du sujet revient à sa valeur de repos). L'intensité de course durant cette semaine est égale à 50% de la fréquence cardiaque maximale théorique (F_{cmax}) du sujet : $F_{cmax} = (220 - \text{âge}) \pm 10 \text{ battements/mn}$:

Intensité (fc) = $[(F_{cmax} \text{ du sujet} \times 50)/100] \pm 10 \text{ battements}$

Ainsi la fréquence cardiaque du sujet durant la course de 10mn doit osciller entre 50% de la F_{cmax} du sujet moins 10 battements par minute et 50% de la F_{cmax} du sujet plus 10 battements par minute.

Exemple :

Soit un sujet de 20 ans, sa F_{cmax} est donc égale à $(220 - 20) \pm 10 \text{ battements/mn}$.
Soit $200 \pm 10 \text{ battements/mn}$.

Ainsi pour ce sujet de 20 ans, sa fréquence cardiaque doit évoluer entre 50% de $(200) - 10 \text{ battements/mn}$ et 50% de $(200) + 10 \text{ battements/mn}$.

Pour la première semaine d'entraînement la fréquence cardiaque de ce sujet de 20 ans doit évoluer entre : 90 battements/mn et 110 battements/mn.

Le sujet étant informé de l'intensité de la course (fréquence cardiaque comprise entre 90 battements/mn et 110 battements/mn) avant le début de l'entraînement, doit régulièrement s'informer sur le récepteur du cardiofréquencemètre qu'il porte au poignet pour que sa fréquence cardiaque reste dans l'intervalle. A la fin des 10 mn de course, le sujet marche jusqu'à ce que sa fréquence cardiaque revienne à sa valeur de repos, ce qui marque le début de la deuxième répétition.

3.3.2 Deuxième semaine d'entraînement

Durant cette semaine, le travail est réparti en deux répétitions de 15mn par séance à une intensité équivalente à 60% de la fréquence cardiaque maximale théorique du sujet (F_{cmax}).

Pour le même sujet de 20 ans dont la F_{cmax} est de 200 bat/mn ± 10 , sa fréquence cardiaque doit évoluer entre :

$$110 \text{ bat/mn} \leq fc \leq 130 \text{ bat/mn.}$$

3.3.3 Troisième semaine d'entraînement

70 de F_{cmax} du sujet est l'intensité de travail durant cette semaine. Lors de chaque séance, le sujet fait deux courses de 15mn séparées par une récupération complète (f_c revient à sa valeur de repos).

Pour le même sujet de 20 ans dont F_{cmax} est de 200 bat/mn \pm 10, sa fréquence cardiaque doit évoluer entre :

$$130 \text{ bat/mn} \leq f_c \leq 150 \text{ bat/mn.}$$

3.3.4 Quatrième semaine d'entraînement

Durant cette semaine le sujet réalise une course seule de 30mn par séance à une intensité égale à 70 de F_{cmax} .

Durant les 30mn de course, la fréquence cardiaque du sujet doit évoluer entre 130 bat/mn et 150 bat/mn, c'est-à-dire $130 \text{ bat/mn} \leq f_c \leq 150 \text{ bat/mn}$.

3.4 Mesure de la composition corporelle et de la fréquence cardiaque de repos à la fin du programme d'entraînement

A la fin du programme d'entraînement (4^{ème} séance de la 4^{ème} semaine), le sujet est convoqué 72 heures après pour subir les mêmes mesures effectuées sur lui avant entraînement.

3.5 Traitement statistique

Notre objectif est d'étudier les effets d'un programme d'entraînement de course à pied d'une durée de quatre semaines sur les variables de la composition corporelle et sur la fréquence cardiaque de repos. Nous avons d'abord mesuré les variables avant et après entraînement. Ensuite nous avons réalisé un test t de Student pour comparer les moyennes de chaque variable avant et après entraînement après avoir vérifié l'égalité des variances par le test de Bartlett, et la normalité par le test de Kolmogorov Smirnov. Nous avons fixé la probabilité d'erreur à 1/1000 ($\alpha = 1/1000$).

4. Résultats

1. Comparaisons des valeurs moyennes de l'épaisseur des plis cutanés bicipitaux (Bi), tricipital (Tri), sous scapulaire (Sscap), supra iliaque (S ilia) et de la somme des plis cutanés (SPC) avant (AV) et après (AP) entraînement.

- La probabilité d'erreur P trouvée lors du test de Student est inférieure à la probabilité d'erreur fixée (α) pour les plis cutanés bicipital (Bi), tricipital (Tri), supra iliaque (S ilia), et pour la somme des plis cutanés (SPC). Ainsi la différence de moyennes est statistiquement significative.
- La probabilité d'erreur P trouvée lors du test de Student est supérieure à α pour l'épaisseur du pli cutané sous scapulaire (Sscap). Ainsi la différence de moyennes est non significative.

2. Comparaison des valeurs moyennes des circonférences musculaires de la cuisse (CC), du mollet (CM), du tour de taille (CCT) de nos sujets avant (AV) et après (AP) entraînement.

La probabilité d'erreur P trouvée lors du test de Student est inférieure à α (0,001) pour la circonférence de la cuisse (CC) et le tour de taille (CTT) d'où la variation de moyenne avant et après entraînement est statistiquement significative.

Pendant pour la circonférence du mollet (CM), la probabilité P trouvée est supérieure à α (0,001) d'où la différence de moyenne avant et après entraînement n'est pas statistiquement significative.

3. Comparaison des valeurs moyennes du poids, du pourcentage de graisse (%G), de la masse grasse (MG), de la masse maigre (MM), de l'indice de masse corporelle (IMC) et de la fréquence cardiaque de repos (FCR) avant (AV) et après (AP) entraînement.

Les probabilités d'erreur trouvées lors du test de Student sont toutes inférieures à α

(0,001). Il existe donc une différence statistiquement significative entre les valeurs moyennes du poids, de graisse, de la masse grasse, de la masse maigre, de l'IMC et de la fréquence cardiaque de repos avant (AV) et après (AP) entraînement.

En résumé, nous constatons qu'à l'exception de l'épaisseur du pli cutané sous scapulaire (Sscap) et de la circonférence du mollet (CM), la probabilité d'erreur fixée ($\alpha = 0,001$) est largement supérieure à la probabilité d'erreur trouvée lors de la comparaison des moyennes de chaque variable avant et après entraînement. Ainsi à l'exception de l'épaisseur du pli cutané sous scapulaire et de la circonférence du mollet, il existe une différence statistiquement significative entre les moyennes des variables mesurées avant et après entraînement.

5. Discussion

1. Composition corporelle et fréquence cardiaque de repos

La comparaison des poids moyens de nos sujets avant (63,42 kg) et après (59,92 kg) entraînement montre une différence statistiquement significative ($p < 0,001$). Cependant la diminution du poids dans notre étude semble plus importante que celle de Wilmore *et al.*, [2] qui a utilisé un programme d'entraînement de course à pied de 10 semaines à raison de 3 séances par semaine, chez des sujets européens sédentaires âgés de 17 à 59 ans.

Le pourcentage de graisse moyen avant entraînement (10,73%) a significativement diminué de 2,72 (fig. 1) après entraînement (8,01%). Nos résultats vont dans le même sens que ceux de Katch et McArdle [6] qui ont montré qu'un programme d'entraînement de course à pied d'une durée de 30 minutes modérément épuisant et bien suivi pourrait stimuler une perte significative de graisse.

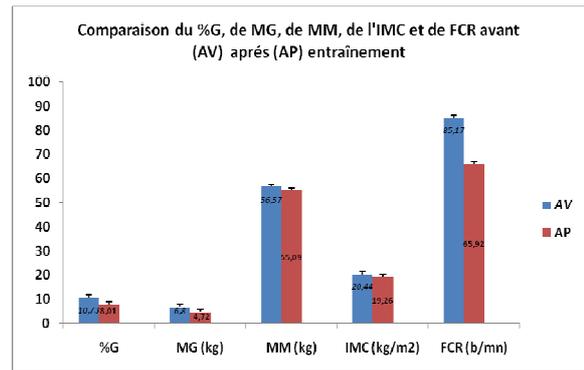


Figure 1

Passée de 6,79 kg à 4,72 kg (fig.1) soit une diminution de 2,72 kg, le changement favorable du poids de la masse grasse confirme celui du pourcentage de graisse. Ce résultat corrobore celui de Wilmore *et al.*, [2] qui ont rapporté une diminution de la masse grasse moyenne avant entraînement (15,03 kg) de 1,07 kg après entraînement (13,96 kg).

Si nous nous focalisons sur la masse maigre, masse active et consommatrice d'énergie durant l'effort physique, une diminution significative de 1,47 kg soit une valeur relative de 2,7% est notée. Bien sûr comme l'affirme Katch et McArdle [6], un gain de masse maigre est souhaitable chez certains sportifs de haut niveau. Cependant chez les sédentaires, oeuvrant pour leur bien être physique, l'augmentation de la masse maigre n'est pas toujours un objectif.

L'indice de masse corporelle (IMC) défini comme le rapport Poids du sujet/Taille² a permis à l'OMS de définir un intervalle (18,5 à 24,9) appelée zone de poids santé. En effet l'IMC moyen de notre échantillon avant entraînement (20,44) a significativement baissé après entraînement (19,26), soit une diminution de 5,9% en valeur relative.

A l'exception de l'épaisseur du pli cutané sous scapulaire (Fig. 2) et de la circonférence du mollet (Fig. 3), les plis cutanés et les périmètres musculaires étudiés ont significativement baissés.

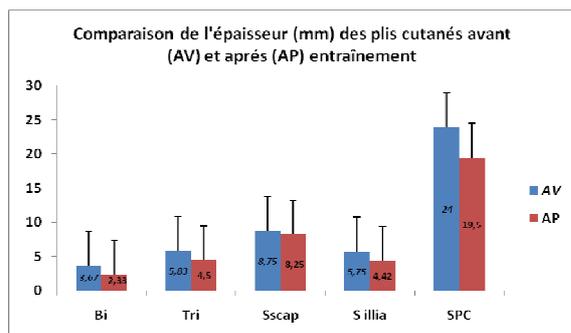


Figure 2

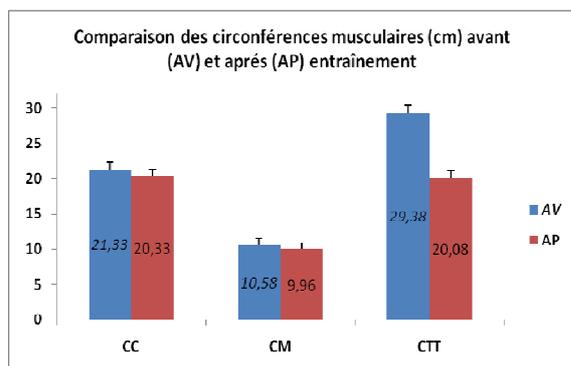


Figure 3

Pour ce qui est de la fréquence cardiaque de repos (FCR), la plus grande diminution induite par l'entraînement est rapportée chez les sportifs de haut niveau pratiquant des disciplines d'endurance : skieurs de fond, cyclistes et marathoniens [7]. Avant entraînement, la FCR moyenne de nos sujets est de 85 b/mn, largement supérieure à celle des athlètes de haut niveau, ce qui prouve que nos sujets étaient de véritables sédentaires. Néanmoins leur FCR a significativement diminué (Fig. 1) après entraînement (65,92 b/mn). Cette diminution du rythme cardiaque au repos témoigne du renforcement du tonus vagal du à l'entraînement [8]. Nos résultats semblent être en concordance avec ceux de Morganroth [8] qui a rapporté que dès les premiers jours d'entraînement, FCR est le premier paramètre qui subit les effets de l'entraînement.

2. Limites de notre étude.

- La taille de notre échantillon : il était très difficile de trouver des adultes sénégalais sédentaires acceptant d'effectuer notre programme d'entraînement et de subir

toutes les mesures de la composition corporelle.

- La disponibilité des sujets nous a empêché de les mettre dans les mêmes conditions temporelles et climatologiques d'entraînement car ils n'ont pas les mêmes occupations quotidiennes.

6. Conclusion

L'objectif de notre investigation était d'étudier les effets d'un programme d'entraînement aérobique de course à pied d'une durée de 4 semaines sur la composition corporelle de jeunes adultes sénégalais sédentaires.

La masse corporelle, le pourcentage de graisse, la masse grasse, la masse maigre, l'indice de masse corporelle, l'épaisseur des plis cutanés bicipital, tricipital, supra-iliaque, la circonférence de la cuisse, le tour de taille et la fréquence cardiaque de repos ont significativement diminué.

Cependant nous suggérons à tout sénégalais adulte, sédentaire qui voudrait bien essayer ce programme de course à pied dans le but de perdre du poids, de s'adresser d'abord à un spécialiste de l'activité physique pour l'adapter à son aptitude physique après avoir effectué une visite médicale.

7. Bibliographie

- [1] McArdle W., Katch F., Katch V. Physiologie de l'activité physique: Energie, Nutrition et Performance. Traduit de l'Américain par le professeur Nadeau M. 4^e édition. Paris, Maloine, 2001, **chap. 27**, 500-510.
- [2] Wilmore, J.H., Royce J, Girandola R.N., Katch F.I., Katch V.L. Body composition changes with a 10-week program of jogging. Med. Sci. Sports, 1970, **2** (3): 113-117.
- [3] Milesis, C.A., Pollock M.L., Bah M.D., Ayres J.J., Ward A., Linnerud A.C. Effects of different durations of

- physical Training on cardiorespiratory function, body composition, and serum lipids. *Res. Q.*, 1976, **47** (4): 716.
- [4] Carter, J.E.L and Phillips, W.H. Structural changes in exercising middle-aged males during a 2-year period. *J. Appl. Physiol.*, 1969, **27** (6): 787-794.
- [5] Womersley J. and Durnin J.V. A comparison of the skin fold method with extent of overweight and various weight height relationships birth. *Br. J. Nutr.*, 1977, **38** (2): 271-284.
- [6] Katch, F.I et McArdle, W.D. *Nutrition, masse corporelle et activité physique*. Paris, Vigot, 1985, p 24.
- [7] Saltin, B. Physiological effects of physical conditioning. *Med., Sci., Sport*, 1969, **1**: 50.
- [8] Morganroth J., Maron B.J., Henry W.L., Epstein S.E. Comparative left ventricular dimensions in train athletes. *Ann. Intern. Med.*, 1975, **82** (4): 521-524.