

Composition corporelle et somatotypie des cyclistes routiers participants aux courses à étapes

SADOUKI Kamel

Laboratoire des sciences biologiques appliquées au sport, Ecole supérieure en sciences et technologie du sport (ES/STS), Dely Ibrahim, Alger.

Date soumission: 15/12/2017 Date acceptation: 06/05/2018 Date de publication:
07/12/2018

Résumé :

Le but de notre étude est la détermination de la composition corporelle et le somatotype des cyclistes routiers participants dans les courses à étapes. Soixante deux cyclistes routiers participant aux courses à étapes (tour d'Algérie, Tour de Tipaza et tour de Blida) faisaient partie de cette étude. Les coureurs ont un âge de $24,47 \pm 4,77$ ans, un poids de $69,8 \pm 5,19$ kg, une taille de $177,7 \pm 5,56$ cm et une ancienneté de $9,87 \pm 4,96$ ans. Les sprinteurs et les rouleurs sont ecto-mésomorphe, par contre les grimpeurs sont ectomorphe-mésomorphe. Les sprinters présentent le pourcentage de masse musculaire le plus grand avec une valeur de $47,40 \pm 3,16$. D'autre part les grimpeurs présentent à la fois, la masse grasse ($9,02 \pm 1,32$) la plus faible, et la masse osseuse ($17,24 \pm 1,01$) la plus grande. Les résultats cités précédemment confirment ce qui a été rapporté par plusieurs auteurs.

Mots clés : *somatotypie, tours, composition corporelle, routiers*

body composition and somatotype of road cyclists participating in stage races

Summary:

The purpose of our study is the determination of of body composition and somatotype of the road cyclists participating in stage races in Algeria (tour of Algeria, tour of Tipaza and tour of Blida). Sixty two riders from 10 countries participating in these events took part of this study. they are $24,47 \pm 4,77$ years old, with $69,8 \pm 5,19$ kg weight, $177,7 \pm 5,56$ cm height and seniority of $9,87 \pm 4,96$ years. The sprinters and rouleurs are ecto-mesomorphic, the climbers are ectomorph-mésomorph. Sprinters presents the biggest muscle mass percentage with a value of about $47,40 \pm 3,16$ %. besides, the climbers present, the lowest fat mass ($9,02 \pm 1,32$ %) as well as the highest bone mass ($17,24 \pm 1,01$ %). The results mentioned above confirm what has been reported by several authors.

Key words: *somatotype, stage races, body composition, riders*

Introduction

Le cyclisme sur route, est un sport d'endurance par excellence. Il répond aux mêmes lois qui régissent les autres sports, mais demeure tout de même, le plus dur. il comprend plusieurs types d'épreuves, telles que la course à étapes, citant ; tour de France, tour d'Espagne, tour d'Italie, tour d'Algérie et d'autres tours programmés dans les différents calendriers de l'union cycliste internationale (UCI), (UCI Africa-Tour, UCI Asia-Tour et UCI Europe-Tour) . Dans cette course plusieurs classements sont effectués (classement général, classement du meilleur sprinter, classement du meilleur grimpeur, classement du meilleur jeune, et classement par équipe).

Les champions du temps moderne sont des types de grande taille. Christopher Froome, quatre fois (04) vainqueur du tour de France et grand spécialiste des chronos, possède une taille de 186 cm. Marcel kittel, grand spécialiste dans les sprints massifs et vainqueur de 14 étapes dans le tour de France, possède une taille de 188 cm. En

occurrence, d'autres champions ont une petite taille, tels que les grimpeurs Jean Robic (157 cm), Marco Pantani (172 cm) et actuellement Nairo Quintana (167 cm), pourtant leurs palmarès est moins étoffé et beaucoup plus spécifique.

Les critères morphologiques représentent le premier palier des facteurs déterminants de la performance. Ils sont souvent considérés comme facteurs de base pour toute sélection sportive (Schürch, 1984). Pour cela plusieurs études cherchent à déterminer le morphotype idéal pour chaque spécialité sportive dans le but d'améliorer la performance (White et al., 1982 ; Foley et al., 1989 et McLean et Parker, 1989).

En cyclisme sur route, les facteurs héréditaires, la façon de s'entraîner, les profils des parcours d'entraînement et les lieux d'entraînement, contribuent au fait qu'il y a des cyclistes meilleurs grimpeurs et d'autres meilleurs sprinters. En effet, on distingue trois principaux types de coureurs : les grimpeurs, les sprinters et les rouleurs.

Sur le plan morphologique, Fletcher et McNaughton (1987) ont trouvé que les cyclistes sur route avaient un pourcentage moyen de masse grasse significativement inférieur à celui des cyclistes sur piste. Les spécialistes de la vitesse sur piste possèdent très souvent d'imposantes masses musculaires surtout localisées au niveau des membres inférieurs, et plus lourds que les autres. Contrairement aux sprinters, les grimpeurs présentent des pourcentages très bas de la masse adipeuse, le meilleur exemple à prendre c'est le cas de Christopher Froome avec un pourcentage de 4%.

Le domaine de l'anthropométrie est largement exploité par un grand nombre d'auteurs (Degaray et al., 1974 ; White et al., 1982 ; Muñoz Muñoz et al., 1986 ; Fletcher et McNaughton, 1987 ; Foley et al., 1989 ; Martinez et al., 1993 ; Lucia et al., 2001 ; Padilla et al., 2004 et Pussieldi et al., 2010) et ce dans différentes disciplines en cyclisme. Les études faites sur la composition du poids corporelle et la somatotypie des cyclistes (Muñoz Muñoz et al., 1986 ; Cabanes, 1987 ; Martinez et al., 1993 ; Pussieldi et al., 2010 ; León et al., 2014) ont concerné les cyclistes sur piste de différentes épreuves, des routiers et des spécialiste en VTT et en BMX. Cependant, Aucune étude n'a pris

comme population des sprinters routiers. Sachant que ces coureurs participent à leurs tours dans des compétitions sur piste, spécifiquement dans des épreuves comme l'omnium. Dans notre étude, nous allons essayer de caractériser ces types de coureurs de point de vue composition corporelle et somatotypie. La problématique de notre étude s'articulera autour de la question suivante :

Existe-t-il une différence entre les paramètres morphologiques des différents types de coureurs (Grimpeur, rouleur, et sprinter) ?

Afin de répondre à cette question, nous supposons que l'examen des paramètres morphologiques chez les cyclistes routiers permet de déterminer des caractéristiques anthropométriques distincts selon chaque type de coureur (Grimpeur, rouleur et sprinter); Afin de vérifier cette hypothèse, le but de notre étude est de déterminer la composition corporelle et le somatotype de chaque type de coureurs. Une telle détermination devrait être utile aux entraîneurs dans le choix des athlètes constituant leurs équipes dans les courses à étapes.

Méthodes

Participants

Les sujets de l'étude représente soixante deux (62) cyclistes routiers participant aux courses à étapes (tour d'Algérie, Tour de Tipaza et tour de Blida) dont, vingt deux coureurs algériens et quarante coureurs étrangers de deux continents, africain et européen. Les coureurs ont un âge de $24,47 \pm 4,77$ ans, un poids de $69,8 \pm 5,19$ kg, une taille de $177,7 \pm 5,56$ cm et une ancienneté de $9,87 \pm 4,96$ ans.

Procédures

Les mesures ont été faites deux jours avant le début de la compétition. Le sujet se trouve dans une position naturelle, debout, les bras le long du corps, décontractés, talons réunis, une distance entre les pointes de pieds de 12 – 20 cm ; jambes droites, la tête droite, les paumes des mains tournés vers les ciels, et les doigts droits et réunis,. Les mesures se font à deux ; une personne prend les mesures, l'autre note les résultats. Les

moyens que nous avons utilisés lors de cette investigation anthropométrique, sont : La valise anthropométrique du type G.P.M (Siber Hegner) ; Un anthropomètre du type MARTIN (se compose de 4 branches métalliques, graduées en centimètres, avec une précision de 5 mm), Une paire de réglettes graduées côté droit et une paire de tiges courbées ; Un compas d'épaisseur à bouts olivaires (mesure des diamètres du corps), Un mètre ruban , (mesure des périmètres du corps) ; Une pince à plis (ou caliper) de type Lange (mesure des panicules adipeux avec une précision de 10g/mm²) et une balance médicale (SECA) (mesure des poids à précision ± 50 grammes).

Méthode d'investigation anthropométrique

Composition corporelle

Pour déterminer les pourcentages des trois composantes du poids du corps (la masse musculaire, la masse grasse et la masse osseuse), nous avons opté pour les formules de Mateigka (1921), citées ci-dessous :

a. Pourcentage de la masse musculaire:

$$\%MM = \frac{MM \times 100}{poids}$$

MM : quantité absolue du tissu musculaire (Kg), d'après la formule suivante :

$$MM = L \times R^2 \times 6.5$$

L : Taille en cm

$$R = \left(\frac{\text{Circonférences (bras + avant bras + cuisse + jambe)}}{2 \times \pi \times 4} \right) - \left(\frac{\text{Plis (bras + avant bras + cuisse + jambe)}}{2 \times 4 \times 10} \right)$$

Dans la région du bras, le pli cutané est calculé par la formule :

$$Pli (bras) = \frac{pli bicipital + pli tricipital}{2}$$

b. Pourcentage de la masse Grasse:

$$\%MG = \frac{MG \times 100}{\text{poids}}$$

MG : quantité de graisse générale et celle de la peau (Kg), calculée ainsi:

$$MG = 1.3 \times D \times \text{Surface corporelle}$$

$$D = \frac{1/2 \times (\text{pli sous scapulaire} + \text{pli pectoral} + \text{pli du ventre} + \text{plis bicipital} + \text{pli tricipital} + \text{pli de l'avant bras} + \text{pli de la main})}{7}$$

Surface (formule d'Izakson(1958)): surface de la peau, exprimée en m² selon la formule suivante :

$$\text{Surface} = 100 + P + \left[\frac{(T - 160)}{100} \right]$$

P : poids du corps en kg

T : taille en cm

c. Pourcentage de la masse osseuse :

$$\%MO = \frac{MO \times 100}{\text{poids}}$$

MO : la masse absolue du tissu osseux en kg.

$$MO = L \times O^2 \times 1.2$$

L : la taille du corps en cm

O : la valeur en cm de l'expression :

$$O = \frac{\text{diamètres (bras + avant bras + cuisse + jambe)}}{4}$$

La somatotypie

Afin de déterminer les indices de l'endomorphie, de la mésomorphie et de l'ectomorphie des coureurs, nous avons utilisé un logiciel appelé, *Somatotype (calculation and analysis)* basé sur les équations de heath et carter. Pour cela plusieurs paramètres morphologiques ont été utilisés à savoir : la taille, le poids, les plis cutanés

(tricipital, sous-scapulaire, supra iliaque et jambe), les circonférences (le bras contracté et la jambe), les diamètres (le bras (distal) et la cuisse (distal)).

Analyse statistique

Pour la statistique descriptive nous avons calculé la moyenne et l'écart-type. Pour la statistique analytique nous avons utilisé le test de student pour la comparaison deux à deux. Les calculs ont été effectués au moyen de logiciel SPSS.

Résultats

Les résultats sont classés par type de coureur (Grimpeurs, rouleurs et sprinteurs) dans le tableau 1:

Tableau 1 : Caractéristiques anthropométriques des coureurs participants aux courses à étapes exprimés en moyenne arithmétique \pm écart type (n = 62)

Types de coureurs	Grimpeurs n=25	Rouleurs n=22	Sprinters n=15
Age	23,24 \pm 3,42	26,32 \pm 5,98	23,60 \pm 4,08
Poids	65,98 \pm 4,03	72,11 \pm 3,87	72,87 \pm 4,73
Taille	176,92 \pm 4,82	178,50 \pm 6,09	177,79 \pm 6,11
% masse grasse	9,02 \pm 1,32	10,11 \pm 2,16	10,62 \pm 2,34
%masse musculaire	45,45 \pm 3,14	47,14 \pm 2,80	47,40 \pm 3,16
% masse osseuse	17,24 \pm 1,01	16,77 \pm 1,13	16,70 \pm 1,41
Endomorphie	1,74 \pm 0,42	2,18 \pm 0,70	2,23 \pm 0,71
Mésomorphie	3,50 \pm 0,86	4,38 \pm 1,11	4,75 \pm 0,95
Ectomorphie	3,49 \pm 0,70	2,83 \pm 0,79	2,59 \pm 0,67
Somatotype	Ectomorphe-mésomorphe	Ecto-mésomorphe	Ecto-mésomorphe

Ce tableau représente les paramètres statistiques de tendance centrale (moyenne), et de dispersion (écart-type) des différentes masses, ainsi que la somatotypie des trois types de coureurs. Nous remarquons que les grimpeurs possèdent de visu une masse grasse relative (9,02 \pm 1,32 %) inférieure à celle des rouleurs (10,11 \pm 2,16%) et des sprinters (10,62 \pm 2,34 %), et une masse osseuse relative supérieure à celles des rouleurs et

des sprinters avec un pourcentage moyen de $17,24 \pm 1,01$. D'autre part, les sprinters possèdent le pourcentage de masse musculaire le plus grand avec une valeur de $47,40 \pm 3,16$ %.

En ce qui concerne la somatotypie, les sprinters (2.23, 4.75, 2.59) et les rouleurs (2.18, 4.38, 2.83) sont ecto-mésomorphe, la mésomorphie est plus exprimée. Les grimpeurs sont ectomorphe-mésomorphe où l'endomorphie et l'ectomorphie sont ex-æquo (1.74, 3.50, 3.49). (Voir figure 1)

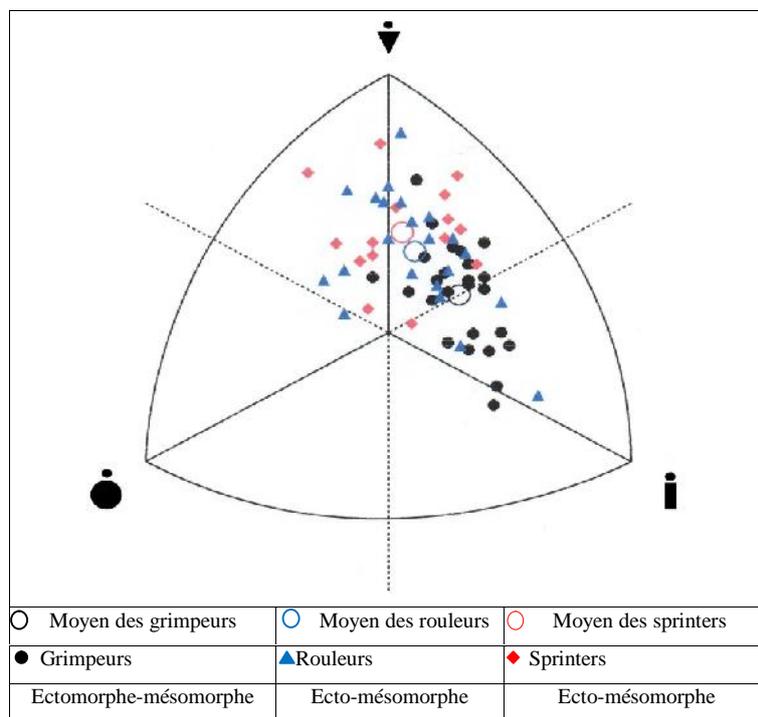


Figure 1 : Distribution des somatotypes des coureurs selon leurs types

Les résultats de la comparaison des types des coureurs en somatotypie sont présentés au tableau 2.

Tableau 2 : Analyse comparative des indices de la somatotypie entre les coureurs de différents types.

Types de coureurs	Endomorphie	Mésomorphie	Ectomorphie
	t	t	t
Grimpeurs vs rouleurs	-2,552*	-3,038**	3,031**
Grimpeurs vs sprinters	-2,448*	-4,259***	4,021***
Rouleurs vs sprinters	-0,238	-1,054	0,982

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

L'analyse comparative des grimpeurs avec les rouleurs a montré des différences significatives en endomorphie ($P < 0,05$), en mésomorphie ($P < 0,01$) et en ectomorphie ($P < 0,01$). Même constatation en comparant les grimpeurs avec les sprinters. Cependant, aucune différence significative ($P > 0,05$) n'est constatée en comparant les rouleurs avec les sprinters.

Les résultats de la comparaison des types des coureurs en compositions corporelles sont présentés au tableau 3.

Tableau 3 : Analyse comparative des différentes masses entre les coureurs de différents types.

Types de coureurs	% masse grasse	% masse musculaire	% masse osseuse
	t	t	t
Grimpeurs vs rouleurs	-2,113*	-1,936	1,502
Grimpeurs vs sprinters	-2,419*	-1,897	1,388
Rouleurs vs sprinters	-0,675	-0,262	0,150

* $p < 0.05$

La comparaison des données statistiques entre les types des coureurs en composition corporelle prises deux à deux nous informe sur deux différences

significatives à ($P < 0,05$) en masse grasse. La première en comparant les grimpeurs avec les rouleurs et la deuxième, en comparant les grimpeurs avec les sprinters. Cependant, en ce qui concerne les deux autres masses la différence a été non significative à ($P > 0,05$).

Discussion

D'après Brooks et Fahey (1984), Les athlètes performants dans les sports d'endurance ont généralement une faible masse adipeuse. Les masses grasses relatives, rapportées par les études antérieures, varient entre 5,8 % et 12,8 %. Nos sujets se localisent dans cette fourchette, avec de faibles pourcentages pour les grimpeurs et des pourcentages plus grands pour les sprinters. Les cyclistes routiers ont tendance à présenter des valeurs faibles d'indice d'endomorphie et des valeurs fortes d'indice d'ectomorphie. Les anciennes études montrent des indices différents selon l'échantillon étudié. Les coureurs de différents types de notre étude présentent des somatotypes, avec une prédominance de la mésomorphie pour les rouleurs et les sprinters, un équilibre entre la mésomorphie et l'ectomorphie pour les grimpeurs et un faible indice d'endomorphie pour les trois types. Ceci a été confirmé par Stepnicka, 1986 qui a trouvé que les cyclistes sont mésomorphes, avec un indice d'endomorphie très bas.

Les grimpeurs sont les plus légers comparés aux sprinters et aux rouleurs. Le poids revêt une grande importance dans le résultat des courses de longues distances en montagne qui nécessitent un rapport poids/puissance optimal (Kouassi et Handschuh, 1990). Par contre ces mêmes coureurs seraient désavantagés dans des courses sur le plat. Nos grimpeurs sont du type ectomorphe-mésomorphe. L'indice d'ectomorphie est très élevé comparé à celui des rouleurs ($p < 0,01$) et les sprinters ($p < 0,001$). Ce résultat est similaire à celui trouvé par Foley et al., 1989. Les grimpeurs sont généralement les premiers favoris dans les courses à étapes caractérisés par un profil montagneux, cependant, un grimpeur qui présente des faiblesses dans les chronos ne pourra jamais prétendre à gagner un tour, sauf exception.

Concernant l'endomorphie, ils s'accordent aux résultats de Degaray et al., 1974 et de Pussieldi et al., 2010, sur un groupe de spécialistes en vélo tous terrain (V.T.T). Ces

derniers peuvent se reconvertir en routiers et arrivent à faire de très bons résultats, c'est le cas de Cadel Evans, vainqueur de tour de France en 2011. Les grimpeurs possèdent un indice d'endomorphie et un pourcentage de masse grasse, bas par rapport aux rouleurs ($p < 0.05$) et les sprinters ($p < 0.05$). Cela pourrait être expliqué par le fait que le cyclisme sur route nécessite un entraînement du type aérobie de longue durée, favorisant ainsi, la combustion des graisses comme substrat énergétique, et par conséquent la diminution de la masse adipeuse et ce, en améliorant les performances des grimpeurs dans les courses à étapes. (Brooks et Fahey, 1984; Weineck, 2001 et Mallet, 2005)

La masse osseuse relative des grimpeurs est plus importante que celle des rouleurs et des sprinters. Cela pourrait être relié à leurs indices d'ectomorphie élevés. Nos résultats sont similaires aux résultats de Muñoz Muñoz et al., 1986.

Les résultats des rouleurs en endomorphie se concordent aux résultats de White et al., 1982 ; McLean et Parker, 1989 ; Foley et al., 1989 et Pussieldi et al., 2010. L'indice de mésomorphie est similaire aux résultats de White et al., 1982 et Cabanes, 1987, qui ont pris comme échantillon, un groupe de coureurs spécialiste de la vitesse sur piste. Les résultats des rouleurs en ectomorphie sont conformes aux résultats de Pussieldi et al., 2010 et León et al., 2014.

Selon Kouassi et Handschuh (1990), Les spécialistes de la vitesse sur piste sont plus lourds, avec un système musculaire relativement plus développé et un pourcentage de masse grasse plus important. Cela a été confirmé par les résultats de nos sprinters qui possèdent le poids et le pourcentage de masse grasse les plus élevés comparé aux grimpeurs ($p < 0.05$) et aux rouleurs.

Les résultats des sprinters de notre étude en endomorphie sont conformes aux résultats de Foley et al., 1989 (groupe de pistards), et McLean et Parker, 1989 (groupe de routiers). Les résultats des sprinters en mésomorphie se concordent aux résultats de Degaray et al., 1974 ; Foley et al., 1989 ; McLean et Parker, 1989 et Martinez et al., 1993. L'indice d'ectomorphie des sprinters est similaire à l'indice trouvé dans les études de Degaray et al., 1974 ; Padilla et al., 2004 et Pussieldi et al., 2010.

Conclusion

L'étude de la somatotypie ainsi que les différentes masses de notre échantillon nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

Les grimpeurs sont ectomorphe-mésomorphe, alors que les rouleurs et les sprinters sont ecto-mésomorphe. Les sprinters sont plus endomorphes et mésomorphes que les rouleurs et les grimpeurs

Les pourcentages de la masse osseuse des rouleurs et celle des sprinteurs sont similaires. Les grimpeurs possèdent le pourcentage de masse osseuse le plus élevé des trois types, de ce fait, ils sont plus ectomorphes que les rouleurs et les sprinteurs, aussi, ils présentent des masses grasses inférieurs à celles des rouleurs et sprinters.

Les caractéristiques anthropométriques peuvent être différentes pour chaque type de coureurs. De ce fait, ces caractéristiques peuvent contribuer de manière significative à la sélection et à l'orientation des cyclistes routiers ainsi qu'à l'individualisation de l'entraînement.

Références

Brooks GA, Fahey TD (1984). Exercise Physiology: Human Bioenergetics, 1^{ère} edition Macmillan, New York.

Cabanes, T (1987). "Estudio cineantropométrico de los campeones juveniles de ciclismo en pista 1985". Actas I Congreso Nacional FEMEDE, pág. 97. Impreso en Eurograf. Pamplona.

De Garay, A.L., Levine, L., Carter, J.E.L. (1974). Genetic and anthropometric studies of the olympic athletes. New York, USA: Academic Press.

Fletcher, D., Mchaughton, L (1987). "Three methods of assessing per cent body fat in elite cyclists". J. Sports Med, 27: 211-216.

Foley JP, Bird SR, White JA (1989). Anthropometric comparison of cyclists from different events. Br J Sports Med, 23(1), 30-33.

Izakson, (1958). Anatomie humaine et base de la morphologie dynamique et sportive : Moscou, Fiskultura i Sport.

Kouassi B, Handschuh R (1990). Caractéristiques physiologiques des cyclistes de haut-niveau. *Sci Sports* 5,129-136

León, H., Botero-Rosas, D., Melo Moreno, C., & Porras Álvarez, J. (2014). Comparación antropométrica de un grupo de ciclistas de ruta y pista. *Revista de Investigación: Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 4(2), 111-125.

Lucia, A., Hoyos, J., & Chicharro, J. L. (2001). Physiology of professional road cycling. *Sports Med.*, 31(5), 325-337.

Mallet, P. (2005). Cyclisme Moderne. Préparation et entraînement. Edition amphora,.

Martínez, L., Fideu, M., & Ferrer, V. (1993). Estudio cineantropométrico en 58 ciclistas de competición. *Archivos de Medicina del Deporte*, 10(38), 121-125.

Mateigka, J.(1921). The testing of physical efficiency. *American journal of physical anthropology*, n°4.

Mclean, B.D., Parker, A.W (1989). “An anthropometric analysis of elite australian track cyclists”. *Journal of Sports Sciences*, 7: 247.

Muñoz Muñoz, J.A., Huici moreno, M.J., Marcos Rodriguez, E.(1986). Estudio de la composición corporal y el somatotipo de deportistas sevillanos de alto rendimiento y comparación con la élite mundial. *Arch Med Dep*, 111, 253.

Padilla, J., Taylor, A. W., Yuhasz, M. S. & Velázquez, M. A. (2004). Algunas características antropométricas de una población de atletas mexicanos. *Revista Médica del Hospital Geneneral de México*, 67, 11-21.

Pussieldi, G., Santos, B., Aparecida Pereira, L., & Marins, J. (2010). Comparação do perfil antropométrico e somatotípico de Ciclistas de elite em diferentes modalidades road, off road and bmx elite cyclists anthropometric and somatotopic profile comparasions : *Fitness & Performance Journal* (9)3:9-14.

Schürch, P.(1984). Perspectives et limites du sport de haut niveau vu sous l'angle médical, *revue Macolin*, 12, Suisse.

Stepnicka, J. (1986). Somatotype in relation to physical performance, sports and body posture. In **T. Reilly, J. Watkins, & J. Borms (Eds.)** , *Proceedings of the VI11*

Commonwealth and International Conference on Sport, Physical Education, Dance, Recreation and Health. [Actes de la **VI11** conférence du Commonwealth et internationale sur le sport, l'éducation physique, la danse, les loisirs et la santé], (pp. 39-52) . New York : Spon.

Weineck, J. (2001). Manuel d'entraînement. Edition Vigot.

White, J.A., Quinn, G., Al-Dawalibi, M. and Mulhall, J. (1982a). Seasonal changes in cyclists' performance - part 1. The British Olympic road race squad Br I Sports Med, 16(1), 4-12.

White, J.A., Quinn, G., Al-Dawalibi, M. and Mulhall, J. (1982b). Seasonal changes in cyclists' performance - part 2. The British Olympic track squad Br J Sports Med, 16(1),13-21.