

## Profil Morphologique des Judokas Cadets Algériens :

### Analyse Comparative par catégories de poids

Toufik Ait Amar

Institut d'Éducation Physique et Sportive, Université Alger 3, Algérie

#### Résumé

**Objectif de l'étude :** Les athlètes de judo tentent généralement de maximiser la masse musculaire et de réduire au minimum l'adiposité dans chaque catégorie de poids, mais peu d'études ont porté sur des comparaisons de différentes catégories de poids chez les judokas cadets. Le but de l'étude était de comparer les variables anthropométriques des différentes catégories de poids (Légers, Moyens, Lourds) des judokas cadets Algériens.

**Matériel/Méthodes :** 97 athlètes cadets de niveau national de toutes les catégories de poids ont pris part à cette étude : Légers (n=66), Moyens (n=24), Lourds (n=7)

Les variables anthropométriques mesurées sont : le poids, la taille, les diamètres osseux du coude, du poignet et du genou, les circonférences du biceps, de la cuisse et du mollet ainsi que la somme de sept plis cutanés. Somatotype en utilisant l'approche des trois dimensions, masses adipeuse, musculaire et osseuse ont été calculés. Le t test de Student fut utilisé pour comparer entre les groupes.

**Résultats :** 1) il existe une différence significative de la taille entre les judokas des deux catégories de poids légers et lourds seulement, 2) tout les plis cutanés et les circonférences connaissent des différences significatives pour les trois catégories de poids entre elles, ou les judokas lourds enregistrent les plus fortes données, et les légers les plus faibles. La masse adipeuse relative est la plus élevée chez les judokas lourds, et la plus faibles chez les judokas légers, et

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens : « Analyse comparative par catégories de poids »

inversement la masse musculaire relative est la plus importante chez les catégories des légers et moyens, et la plus faible chez la catégorie des lourds, 3) le somatotype des cadets Algériens de la catégorie des légers est méso-ectomorphe, celui des moyens est endo-mésomorphe, alors que celui des lourds est méso-endomorphe. Les principales différences entre les trois catégories de poids sont les circonférences et la masse adipeuse ou l'on enregistre un fort taux de graisse chez les lourds par rapport aux deux autres catégories de poids.

**Conclusions :** Cette étude a présenté le profil morphologique des judokas cadets masculins Algériens de différentes catégories de poids. La catégorie des lourds (-90 kgs et +90 kgs) a les plus grandes circonférences, les plus grandes épaisseurs des plis cutanés et la plus grande masse adipeuse, avec une faible masse musculaire, alors que la catégorie des légers (-46 kgs jusqu'à -60 kgs) a un indice musculaire important avec une grande taille (indice d'ectomorphie important). Quant à la catégorie des moyens (-66 kgs jusqu'à -81 kgs), elle connaît des taux élevés des masses musculaire et adipeuse. Ces résultats ne peuvent pas être utilisés comme référence vu qu'ils sont en inadéquation avec les données des athlètes de haut niveau.

**Mots clés :** judo, plis cutanés, somatotype, profil morphologique, cadet.

### Abstract

**Study Aim:** Judo Athletes usually try to maximize muscle mass and minimize body fat in each weight class, but few studies have focused on comparisons of different weight categories among cadet judo athletes. The purpose of the study was to compare the anthropometric variables of different weight categories (Light, Middleweight, and Heavy) Algerian cadet judo athletes.

**Material / Methods:** 97 national cadet judo athletes in all weight categories took part in this study: Light (n = 66), Middleweight (n = 24), Heavy (n = 7).

Weight, height, bone diameters of the elbow, wrist and knee, circumferences of biceps, thigh and calf as well as the sum of seven skinfolds anthropometric measurements were carried out. Somatotypes using the approach of the three

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens :« Analyse comparative par catégories de poids»

dimensions, fat, muscle and bone mass were calculated. The t Student test was used to compare between groups.

**Results:** 1) there is a significant difference in height between the athletes of both categories light and heavy weights only, 2) all skinfolds and circumferences experiencing have significant differences for the three weight classes between them, and heavy class recorded the highest data, and the light class recorded the lowest. The relative body fat is higher in heavy category, and lower in light category, conversely the relative muscle mass is greater in light and middle classes, lowest in the heavy class, 3) somatotype of male Cadet Algerian light category is meso-ectomorph, middleweight class is endo-mesomorph, while the heavy class is meso-endomorph. The main differences between the three weight categories are the circumferences and fat mass where there is a high rate of fat in heavy compared to the other two weight classes.

**Conclusions:** This study presented the morphological profile of male cadet Algerian judo athletes in different weight categories. The athletes of heavyweight category (- 90 kg and + 90 kg) have the biggest circumferences, thicker skinfolds and bigger body fat, with low muscle mass, while the athletes of light category (- 46 kgs to - 60 kgs) have a significant muscle index and are taller (big ectomorphy index). Middleweight category (- 66 to - 81 kgs kgs) recorded high rates of muscle mass and fat mass. These results cannot be used as reference since they are inadequate with data from top athletes.

### Introduction

L'étude de la composition corporelle permet de quantifier les composants structurels principaux du corps humain : muscle, os et graisse ainsi que d'autres tissus. La connaissance des composants du corps, et spécialement de la masse musculaire et masse grasse, est très utile pour connaître l'adaptation du sportif à un système d'entraînement, pour pouvoir le contrôler.

Les caractéristiques anthropométriques tiennent leur importance dans leur application relative à l'entraînement. Chez les sportifs, il existe une corrélation

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens :« Analyse comparative par catégories de poids»

entre les qualités physiques de l'athlète et le morphotype, et le rôle de la constitution physique comme facteur d'aptitude sportive (Weineck, 1990).

Il y a une relation avérée entre la structure et la fonction du corps dans le rendement sportif (Mansilla et al. 2000). Les sportifs de haut niveau présentent un somatotype, une composition corporelle et des profils de proportionnalités déterminés, qui nous amène à rattacher le succès dans un sport donné à un prototype morphologique défini et non à l'autre, sans oublier les autres facteurs qui interviennent dans le rendement sportif (Mansilla et al, 2000).

Le judo est un sport de combat à catégories de poids, de haute intensité, où l'athlète tente de faire tomber son adversaire sur son dos, ou le contrôler durant le travail au sol (Franchini et al, 2011).

Selon Callister et al (1991), les judokas de rang mondial possèdent un faible taux de graisse, comparés aux judokas de niveau moyen. Quant à (Franchini et al. 2005 ; Kim et al. 2011), ils estiment que le taux de graisse corporelle est corrélé négativement à la performance des athlètes de judo aux tests aérobie et anaérobie.

En outre, la structure du corps peut jouer un rôle déterminant dans l'obtention des résultats de haut niveau en Judo (Krstulovic et al. 2006), et déterminer par là le type de techniques utilisées (Franchini et al, 2005). Les mêmes résultats sont soutenus par l'étude de Kobu et al (2006), qui a montré que les judokas qui ont participé aux jeux Olympiques et ou jeux Asiatiques, avaient une plus grande masse musculaire que les judokas de niveau inférieur, qui n'ont pas participé aux compétitions interuniversitaires. Franchini et al. (2005) n'a pas signalé de différence significative dans l'épaisseur des plis cutanés entre les athlètes d'élite et les athlètes amateurs en judo, mais a identifié des valeurs des circonférences (bras fléchis, avant-bras, poignet et mollet) et des diamètres (humérus et fémur) élevées des judokas d'élite par rapport aux judokas amateurs.

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens :« Analyse comparative par catégories de poids»

Pour cela, il est important d'analyser les changements du somatotype conformément à la période de préparation dans laquelle les judokas se trouvent, et la catégorie de poids à laquelle ils appartiennent.

Grâce aux mesures anthropométriques, nous pouvons réaliser une classification de la constitution physique basée sur le concept du somatotype. (Ross et Wilson, 1974).

Quelques études réalisées dans le domaine du Judo suggèrent que le somatotype moyen des judokas adolescents est Endo-Mésomorphe (Franchini et al, 2011).

Il est connu que les judokas augmentent d'habitude leur masse musculaire et diminuent la masse adipeuse dans chaque catégorie de poids, et que ce processus commence au début de l'adolescence, dans le but d'augmenter la puissance musculaire (Artoli et al, 2010).

Malgré le fait que les judokas commencent jeune la compétition, avec la participation aux différents championnats cadets de niveau national et international, sauf qu'il y a un manque d'études sur le profil morphologique des judokas cadets Algériens par catégorie de poids. La connaissance des caractéristiques anthropométriques des cadets peut aider dans le processus d'identification du talent sportif, et permettre l'orientation de sa nutrition.

Ainsi, l'objet de notre étude est de comparer les variables anthropométriques des différentes catégories de poids (Légers, Moyens, Lourds) des cadets garçons Algériens.

### **Matériel et Méthodes**

#### **Echantillon**

L'étude s'est portée sur un échantillon composée de 97 garçons. Toutes les catégories de poids sont représentées : Catégorie des légers entre 46 et moins de 60 kilos (n = 66), la catégorie des moyens entre 60 et moins 81 kilos (n = 24), alors que la catégorie des lourds se situe entre moins de 90 et plus de 90

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens : « Analyse comparative par catégories de poids »

kilos (n = 7). L'âge des sujets se situe entre 15 et 16 ans, avec une ancienneté dans la pratique du judo qui varie entre deux (02) et douze (12) ans.

Tous les athlètes ont accepté de participer volontairement à cette étude, après qu'ils soient informés de la procédure à suivre (risques et bénéfiques).

Tous les athlètes ont subi les mêmes mensurations anthropométriques durant la période compétitive. A ce sujet, il est important d'analyser les changements du somatotype en concordance avec la période de préparation à laquelle nous nous trouvons et à la catégorie de poids à laquelle le judoka appartient. Grâce aux mensurations anthropométriques, nous pouvons établir une classification de la constitution physique basée sur le concept de la somatotypie (ROSS ET WILSON, 1974).

### **Les mesures Anthropométriques**

Ces mesures anthropométriques ont été prises sur l'ensemble de l'échantillon : poids du corps, taille, circonférences (bras fléchis, cuisse, mollet), diamètres (distal du bras, bicrétal et bi-trochantérien), ainsi que les plis cutanés (bicipital, tricipital, sous scapulaire, supra-iliaque, abdominal, cuisse et mollet). On a mesuré les plis cutanés à l'aide d'un CALLIPER du type « Harpenden », fabriqué par John Bull British, Indicators Ltd ; d'une pression constante de 10 g/mm et d'une précision de 0.2 mm, trois fois pour chaque point tel que stipulé par le protocole de Heyward (2007).

Les diamètres et les circonférences ont été mesurés une seule fois pour chaque point par le même examinateur. Le somatotype de chaque catégorie de poids est défini selon le manuel d'instruction de Carter et Heath (2002). Les composantes corporelles (masse musculaire, masse grasse et masse osseuse) ont été calculées selon les directives de la Société Internationale pour la promotion de la kinanthropométrie, et sont exprimées en valeurs relatives. Les somatotypes des différentes catégories de poids ont été calculés en utilisant l'approche des trois dimensions de (Carter & Heath, 1990).

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens :« Analyse comparative par catégories de poids»

### Analyse statistique

Pour réaliser l'ensemble des calculs de notre étude, nous avons eu recours aux méthodes de calcul statistique.

Les données sont présentées sous forme de Moyenne  $\pm$  Ecart type, et le test t de Student est utilisé pour comparer les moyennes des groupes.

Toutes les analyses sont effectuées à l'aide du logiciel SPSS 19.0.

**Tableau 1** : Présentation des paramètres de l'échantillon (poids (kg), taille (cm) et plis cutanés (mm))

	Poids légers	Poids moyens	Poids lourds
Age (Années)	15.59 $\pm$ 0.50	15.78 $\pm$ 0.44	15.57 $\pm$ 0.29
Poids (Kg)	51.68 $\pm$ 5.05	70.96 $\pm$ 6.92	99.21 $\pm$ 12.33
Stature (cm)	164.81 $\pm$ 5.76	172.61 $\pm$ 6.50	173.54 $\pm$ 4.79
<b>Plis cutanés (mm)</b>			
Biceps	4.72 $\pm$ 1.69	8.50 $\pm$ 4.18	19.57 $\pm$ 3.31
Triceps	8.25 $\pm$ 2.55	14.96 $\pm$ 6.92	31.99 $\pm$ 5.69
Subscapulaire	8.32 $\pm$ 2.80	16.16 $\pm$ 7.65	36.59 $\pm$ 12.45
Supra-iliaque	9.16 $\pm$ 4.18	18.20 $\pm$ 11.09	39.24 $\pm$ 8.38
Abdominal	9.17 $\pm$ 3.44	19.58 $\pm$ 9.81	41.84 $\pm$ 13.74
Cuisse	12.41 $\pm$ 4.82	20.38 $\pm$ 9.57	33.86 $\pm$ 9.51
Jambe	10.87 $\pm$ 4.00	17.00 $\pm$ 6.92	31.03 $\pm$ 8.00

**Tableau 2** : Diamètres (cm) et circonférences (cm) de l'échantillon

Diamètres	Poids légers	Poids moyens	Poids lourds
Distal Avant Bras	5.18 $\pm$ 0.59	5.72 $\pm$ 0.92	5.83 $\pm$ 0.44
Distal Bras	6.19 $\pm$ 0.68	6.82 $\pm$ 0.85	7.24 $\pm$ 1.19
Distal Cuisse	8.74 $\pm$ 0.85	9.77 $\pm$ 1.11	10.67 $\pm$ 2.04

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens : « Analyse comparative par catégories de poids »

Circonférences			
Bras fléchis	23.28 ± 1.76	28.18 ± 1.94	33.30 ± 2.67
Cuisse	49.03 ± 3.17	58.58 ± 4.76	69.74 ± 5.84
Médiale Jambe	31.77 ± 2.04	36.86 ± 1.93	43.07 ± 2.90

### Résultats

Concernant les plis cutanés, les trois groupes de poids présentent des différences importantes entre eux, dont les plus remarquables sont celles des lourds qui représentent jusqu'à quatre fois les valeurs des légers, et deux fois celles des moyens

Tableau 3 : Composants du poids du corps

Catégories Composants	Légers	Moy	Lourd	t de Student		
				Légers/Moyens	Moyens/Lourds	Légers/Lourds
Masse Adipeuse (%)	16.55 ± 4.74	24.9 ± 9.87	42.56 ± 8.58	S***	S***	S***
Masse Musculaire (%)	44.45 ± 3.64	43.9 ± 5.02	36.84 ± 3.97	NS	S**	S***
Masse Osseuse (%)	17.61 ±3.16	16.1 ± ±3.7 4	13.03 ±2.76	NS	NS	S**

\*\* p < 0.01 ; \*\*\* p < 0.001 ; NS : Non Significative

Les différences entre les trois groupes concernant la masse adipeuse sont très importantes, ainsi la valeur minimale est de 16.55 % ± 4.74 enregistrée chez



## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens :« Analyse comparative par catégories de poids»

les légers. Les lourds enregistrent la plus forte valeur avec  $42.56 \% \pm 8.58$ . Le seuil est relevé à  $p < 0.001$ .

Concernant l'indice de masse musculaire, on constate la plus faible moyenne chez les lourds avec  $34.20 \% \pm 4.15$ . Les légers enregistrent la moyenne la plus élevée avec  $43.04 \% \pm 3.58$ . La différence entre le groupe des moyens avec celui des lourds est significative à  $p < 0.01$ , entre les légers et les lourds le seuil est à  $p < 0.001$ . On constate qu'il n'y a pas de différence significative entre les légers et les moyens.

On enregistre une différence significative à  $p < 0.01$  entre les légers et les lourds pour l'indice de la masse osseuse, alors qu'entre les légers et les moyens, et entre les moyens et les lourds, on n'enregistre aucune différence significative.

Tableau 1 : Somatotype de l'échantillon par catégorie de poids

Catégories	Endomorphie	Mésomorphie	Ectomorphie
Légers	$2.56 \pm 0.93$	$3.27 \pm 1.10$	$3.87 \pm 0.89$
Moyens	$4.71 \pm 1.93$	$4.89 \pm 1.64$	$2.10 \pm 1.30$
Lourds	$8.50 \pm 1.22$	$6.98 \pm 2.10$	$0.57 \pm 0.19$

Plusieurs chercheurs dans le domaine du sport, ont abordé la relation entre la constitution du corps et la performance. Ainsi, il est démontré que chaque discipline est caractérisée par un type constitutionnel précis (Bounack, 1931 ; Garay et al, 1974 ; Tumanian, 1976 ; Chetsov et al., 1979).

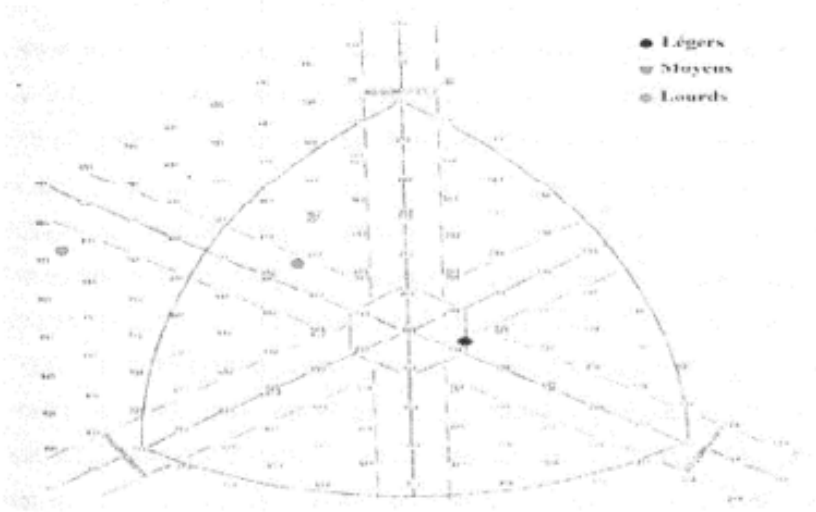
La méthode de Heath-Carter nous permettra de mieux cerner le type constitutionnel du judoka algérien âgé de 15-16 ans par catégorie de poids, comme cela est illustré dans la figure 1.

Nous remarquons que les types constitutionnels des judokas Algériens âgés de 15-16 ans sont différents. Ainsi, les légers sont caractérisés par un morphotype méso-ectomorphe, alors que les moyens sont du type endo-mésomorphe. Quant aux lourds, ils sont du type méso-endomorphe.

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens : « Analyse comparative par catégories de poids »

Si l'on se réfère à l'étude menée par Franchini et al, 2011, il n'y a que les athlètes de la catégorie des moyens qui répondent à la constitution des judokas cadets de haut niveau.

Figure 1 : Somatotype des trois catégories de poids



### Discussion

L'objectif de la présente étude était de caractériser et de comparer les variables anthropométriques chez les judokas cadets Algériens des différentes catégories de poids. Les résultats obtenus sont comme suit : 1) il existe une différence significative de la taille entre les judokas des deux catégories de poids légers et lourds seulement, 2) tout les plis cutanés et les circonférences connaissent des différences significatives pour les trois catégories de poids entre elles, ou les judokas lourds enregistrent les plus fortes données, et les légers les plus faibles, ce qui est clairement représenté par la masse adipeuse relative qui est la plus élevée chez les judokas lourds, et la plus faible chez les judokas légers, et inversement la masse musculaire relative est la plus importante chez les catégories des légers et moyens, et la plus faible chez la catégorie des lourds, tout en notant qu'il n'existe pas de différence significative entre la catégorie des

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens :« Analyse comparative par catégories de poids»

légers et des moyens concernant cet indice de masse musculaire, 3) le somatotype des cadets Algériens de la catégorie des légers est méso-ectomorphe, celui des moyens est endo-mésomorphe, alors que celui des lourds est méso-ectomorphe. Ainsi, les principales différences entre les trois catégories de poids sont les circonférences et la masse adipeuse où l'on enregistre un fort taux de graisse chez les lourds par rapport aux deux autres catégories de poids, alors qu'il n'existe pas de différence significative entre les lourds et les moyens concernant la taille. Seuls les résultats de la catégorie des moyens sont en adéquation avec l'étude de (Franchini et al. 2011) où le somatotype de cette catégorie est endo-mésomorphe. Malgré un indice d'endomorphie (tissus adipeux) élevé, néanmoins il suggère un développement musculaire qui est une caractéristique de base nécessaire aux judokas, et une conséquence de la formation de judo au fil des années (Franchini et al, 2005 ; Kim et al., 2011), alors que la catégorie des légers sont du type méso-ectomorphe, où l'indice d'ectomorphie est le plus important par rapport à l'indice musculaire, alors que les lourds sont du type méso-ectomorphe avec un fort indice adipeux et un faible indice d'ectomorphie.

### Conclusion

Cette étude a présenté le profil anthropométrique des judokas cadets masculins Algériens de différentes catégories de poids. Ces résultats peuvent être considérés comme un référentiel précieux puisqu'ils montrent que la catégorie des lourds (-90 kgs et +90 kgs) a les plus grandes circonférences, les plus grandes épaisseurs des plis cutanés et la plus grande masse adipeuse, avec une faible masse musculaire, alors que la catégorie des légers (-46 kgs jusqu'à -60 kgs) a un indice musculaire important avec une grande taille (indice d'ectomorphie important). Quant à la catégorie des moyens (-66 kgs jusqu'à -81 kgs), elle connaît des taux élevés des masses musculaire et adipeuse. Le somatotype des légers est méso-ectomorphe, celui des lourds est méso-ectomorphe. Ces résultats ne sont pas en adéquation avec l'étude menée par

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens : « Analyse comparative par catégories de poids »

Franchini et al. (2011), sur les cadets de haut niveau espagnols qui ont un somatotype endo-mésomorphe avec des plis cutanés et une masse adipeuse plus faibles, et une masse musculaire plus importante. Seuls les résultats du somatotype de la catégorie des moyens sont en adéquation avec l'étude de Franchini et al. (2011), mais avec un indice d'adiposité plus important.

Il est recommandé à ce que les études futures puissent comparer les différentes catégories et la relation avec les paramètres anthropométriques, la performance durant les championnats et les variables fonctionnelles tels que la force musculaire, l'endurance musculaire et la capacité anaérobie.

### Bibliographie

1. Artioli GG, Gualano B, Franchini E et al: Prevalence, Magnitude, and Methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc*, 2010; 42(3): 436–42
2. BOUNACK.V.V : Les méthodes de recherche anthropométriques, éditions IZD 1931, 3-e Gazette médicale
3. Callister R, Callister RJ, Staron RS et al: Physiological characteristics of elite Judo athletes. *Int J Sports Med*, 1991; 12(2): 196–203
4. Carter JEL, Heath BH: Somatotyping – development and applications. *Cambridge Studies in Biological Anthropology*. Cambridge–New York–Port Chester–Melbourne–Sydney: Cambridge University Press, 1990
5. Carter JEL, Heath BH: The Heath–Carter Anthropometric Somatotype – Instruction Manual– Department of Exercise and Nutritional Sciences. San Diego State University, 2002
6. CHETSOV et AL: Konstitoutsia tchelavieka (la constitution de l'homme) : Morfologuia tchelavieka i životnikh. *Antropologuia* 1979. M. VINITI, tome 6.
7. Franchini E, Takito MY, Kiss MAPDM, Sterkowicz S: Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biology of Sport*, 2005; 22(4): 315–28

## Profil Morphologique des judokas cadets Algériens : « Analyse comparative par catégories de poids »

8. Franchini E, JR Huertas, Stanislaw Sterkowicz, Vicente Carratalá, Carlos Gutiérrez-García, Raquel Escobar-Molina : anthropometrical profile of elite Spanish Judoka: Comparative analysis among ages. *Arch. Budo*, 4(4):239-45. 2011.
9. Garay AL, Levine L, Carter JEL: Genetic and Anthropological studies of Olympic Athletes. Academic Press, New York-San Francisco-Londyn, 1974
10. Heyward, V. H. *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 4th ed. Champaign, Human Kinetics, 2007.
11. Kim J, Cho HC, Jung HS, Yoon JD: Influence of performance level on anaerobic power and body composition in elite male judoists. *J Strength Cond Res*, 2011; 25(5): 1346-54
12. Kubo J, Chishaki T, Nakamura N et al: Differences in fat-free mass and muscle thicknesses at various sites according to performance level among judo athletes. *J Strength Cond Res*, 2006; 20(3): 654-57
13. Krstulovic S, Zuvela F, Katic R: Biomotor systems in elite junior judoists. *Collegium Antropologicum*, 2006; 30(4): 845-51
14. Mansilla A.. M.E : *Etapas Del Desarrollo Humano*. Revista de Investigación en Psicología, Vol.3 No.2, Diciembre 2000.
15. Ross. W. D and N.C.Wilson: A stratagem for proportional growth assessment. *Acta paediatrics Belgica* 1974. Suppl. 28:169-182.
16. Tumanian GC, Martirosow EG: *Body build and sport*. Fizkultura i sport. Moskwa. 1976
17. Weincok, J : *Manuel de l'entraînement sportif*, Ed Vigot, 1990.