

## Étude de la composition corporelle et du somatotype des meilleures lanceuses algériennes

Oualid Ould-Ahmed

Département des STAPS, Faculté des sciences, Université M'hamed Bougara de Boumerdes  
[oualidouldahmed@yahoo.fr](mailto:oualidouldahmed@yahoo.fr)

### Résumé

Le but de cette recherche est d'étudier la composition corporelle des meilleures lanceuses algériennes ainsi que la détermination de leur somatotype dans chacune des quatre spécialités de lancers athlétiques.

Vingt-neuf athlètes féminines composées de huit lanceuses de poids, six de disque, huit de javelot et sept de marteau, avec une moyenne d'âge générale de (20,96 ans  $\pm$  2,46) et représentant les meilleures lanceuses algériennes de la saison 2011-2012, ont pris part à cette étude. Elles ont été soumises aux mesures anthropométriques de chaque spécialité de lancers (poids, taille, pourcentages des masses musculaire, grasse et osseuse en utilisant les formules de Matiegka) et de déterminer le somatotype pour chaque type de lancer suivant la méthode de Heath et Carter.

Concernant la composition corporelle, des différences significatives ont été constatées entre le groupe des lanceuses de javelot et chacun des autres groupes de lancers de notre échantillon. Pour le somatotype, l'ensemble des groupes composant notre échantillon de lanceuses algériennes, est de type méso-endomorphe. En comparant ce résultat avec celui des lanceuses du niveau mondial, nous déduisons que nos lanceuses algériennes présentent une masse grasse relativement élevée.

**Mots clés:** composition corporelle, somatotype, lanceuses algériennes, poids, javelot, disque, marteau.

### Abstract: A study of body composition and somatotype of the best Algerian women throwers

The aim of this research is to study the body composition of the best Algerian women throwers and the determination of their somatotype in each of the four athletic throw specialties.

Twenty nine female athletes composed of eight shot put women throwers, six of discus, eight of javelin and seven of hammer, with a general age average of (20,96 years  $\pm$  2,46), representing the best Algerian women throwers of the season 2011-2012, took part to this study. They have been submitted to several anthropometric measures that allowed us to determine weight, size of every athletics throw speciality, to calculate their percentages of muscular, fat and bone masses while using the *Matiegka* formulas and to evaluate the somatotype of every type of athletic throw using the *Heath and Carter* method.

Concerning the body composition, some meaningful differences have been noted between the group of javelin women throwers and each of the other groups of our sample. Concerning the somatotype, the set of the groups composing our sample of Algerian women throwers, is of meso- endomorphic type. While comparing this result with the one of the best women throwers of the world, we deduct that our Algerian women throwers present a relatively elevated fat mass.

**Key words:** Body composition, somatotype, Algerian women throwers, Weight, javelin, discus, hammer.

### ملخص: دراسة حول التركيب الجسدي و البنية الجسدية لأحسن الراميات الجزائريات

تهدف الدراسة إلى تحديد التركيب الجسدي و السوماتوتيب لأحسن الرياضيات الجزائريات المتخصصات في رميات ألعاب القوى.

أجريت الاختبارات على أربعة مجموعات مكونة من 08 راميات الجلة، 06 راميات القرص، 08 راميات الرمح و 07 راميات المطرقة، معدل سنهم (20,96 سنة  $\pm$  2,46) و يمثلن أحسن الرياضيات الجزائريات في هذه الاختصاصات خلال الموسم الرياضي (2011-2012).

باستعمال أجهزة أتروبيومترية، قمنا بقياس طول القامة، الوزن الجسدي، بعض الأقطار، المحيطات الجسمية و التي الجدية؛ ثم قمنا بحساب التركيب الجسدي و تحديد السوماتوتيب لهذه الرياضيات. في ما يخص التركيب الجسدي، أظهرت نتائج الدراسة أن مجموعة راميات الرمح تمتاز بخصوصيات معينة بالمقارنة مع بقية مجموعات العينة. في ما يخص السوماتوتيب، نتائج الدراسة بينت أن خصوصيات جميع مجموعات راميات العينة مختلفة عن خصوصيات الراميات العالمية.

**الكلمات الدالة:** التركيب الجسدي، البنية الجسدية (السوماتوتيب)، الراميات الجزائريات، الوزن، الرمح، المطرقة.

### Introduction

L'intérêt porté par plusieurs auteurs à la morphologie du sport de haut niveau, fait apparaître clairement l'importance de ce facteur comme composante de la performance (Tanner, 1964 ; Hirata, 1966 ; Schurch, 1984). D'après Platonov (1984), le niveau atteint par les performances ne rend plus celles-ci accessibles, qu'à des individus doués de qualités morphologiques rares, associées à un très haut niveau de développement des capacités fonctionnelles et mentales.

La composition corporelle correspond à l'analyse du corps humain (ou animal) en compartiments (Barbe et Ritz, 2005). L'influence de la pratique d'une activité sportive sur la composition corporelle d'un individu a fait l'objet de plusieurs recherches et a été démontrée dans plusieurs études (Spent et coll., 1993 ; Nindl et coll., 1996 ; Mavroei et Stewart, 2003).

En athlétisme, des études s'intéressant spécifiquement à la morphologie des lanceurs (Morrow et al., 1982 ; Kidd et Winter, 1983 ; Coh et al., 2002 ; Kruger et coll., 2006), montrent clairement la grande importance d'une

morphologie spécifique dans chaque spécialité de lancers, pour l'atteinte d'un haut niveau de performance. Concernant les lancers athlétiques en Algérie, à l'exception d'une précédente étude abordant la morphologie des lanceurs et les particularités morphologiques propres à chaque type de lancers chez les hommes (Ould-Ahmed, 2013), aucune étude au préalable s'intéressant spécifiquement à la morphologie des lanceuses algériennes n'a été réalisée. Les lancers athlétiques, disciplines que l'on peut considérer comme des spécialités en très nette perte en Algérie, en constatant le fait que les records nationaux, dans ces épreuves, n'ont pas évolué depuis plusieurs années et qu'au contraire, les performances réalisées sont en régression et sont loin d'atteindre le niveau permettant à nos lanceuses de rivaliser avec les meilleures mondiales. Notre étude s'intéresse donc à la morphologie des athlètes algériennes dans les quatre disciplines de

lancer, en particulier à la composition corporelle des meilleures lanceuses dans chacune de ces spécialités, et ce, dans le but de déterminer les caractéristiques de masses musculaire, osseuse et grasse de chaque spécialité de lancer athlétique et les différences de composition corporelle entre chaque type de lancer féminin.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Sujets

L'étude a été réalisée sur un échantillon d'athlètes féminines représentant les meilleures lanceuses algériennes, réparties en quatre groupes, selon la spécialité de lancer athlétique: le lancer de poids, de disque, de javelot ou de marteau. Les caractéristiques de notre échantillon sont représentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Valeurs moyennes des caractéristiques des meilleures lanceuses algériennes

	Spécialités de lancers			
	Poids	Disque	Javelot	Marteau
<b>n</b>	08	06	08	07
<b>Age (années)</b>	20,75 ± 3,20	20,67 ± 2,07	21,75 ± 2,38	20,29 ± 1,38
<b>Poids (kg)</b>	83,05 ± 11,84	77,92 ± 12,45	60,65 ± 6,54	84,60 ± 20,71
<b>Stature (cm)</b>	169,55 ± 6,09	170,65 ± 8,28	166,11 ± 7,84	168,79 ± 4,64

### 1.2. Matériel

Les différentes mesures dans cette étude ont été effectuées en utilisant les instruments suivants :

- Une valise anthropométrique de type Siber Hegner, contenant : Un anthropomètre du type Martin, un compas d'épaisseur à bouts olivaires et un mètre ruban en lin ;
- Une pince à plis (ou caliper) du type Lange (Cambridge Scientific Industries, Cambridge, Maryland) ;
- Une balance médicale du type SECA.

### 1.3. Méthode d'investigation anthropométrique

Les techniques anthropométriques de base, utilisées dans cette étude, ont permis de déterminer les paramètres suivants :

- Le poids corporel (kg), déterminé par la balance médicale ;
- La stature (cm), mesurée en utilisant l'anthropomètre ;
- Les diamètres distaux (cm) du bras, de l'avant-bras, de la cuisse et de la jambe, mesurés à l'aide du compas d'épaisseur à bouts olivaires ;
- Les circonférences (cm) du bras, de l'avant-bras, de la cuisse et de la jambe, déterminés en utilisant le mètre ruban ;

- Les plis cutanés (mm) bicipital, tricipital, sous scapulaire, du ventre, de la cuisse et de la jambe, mesurés en utilisant la pince à plis.

Pour l'évaluation des différentes composantes de la masse corporelle (masse musculaire, masse grasse et masse osseuse), nous avons utilisé dans notre étude les formules proposées par Matiegka(1921) et qui sont les suivantes :

- Masse musculaire, exprimée en kilogramme, d'après la formule suivante :

$$MM = [6,5 \times T \times R^2]$$

Où MM : masse musculaire en Kg

T : taille en centimètres

R : la valeur de l'expression :

$$R = [(\sum \text{circonférences : bras, avant-bras, cuisse et jambe}) / 8 \times 3,14] - [(\sum \text{plis cutanés : bras, avant-bras, cuisse et jambe}) / 80]$$

- Masse osseuse, exprimée en kilogramme, d'après la formule suivante :

$$MO = [1,2 \times T \times O^2]$$

Où MO : masse osseuse en kg

T : taille en cm

O : la valeur en cm de l'expression :

$$O = (\sum \text{diamètres : distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe}) / 4.$$

- Masse grasse (ou adipeuse), exprimée en kg, selon la formule suivante :  $MA = [1,3 \times Sa \times D]$

Où MA : masse adipeuse en kg

$D = \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$  ; où d1: plis sous scapulaire,

d2 : pli (biceps +triceps)/2, d3 : pli de l'avant-bras, d4 : pli du ventre, d5 : pli de la cuisse, d6 : pli de la jambe.

- Sa : surface du corps absolue, exprimée en m<sup>2</sup>, d'après la formule d'Izakson (1958) suivante :

$$Sa = 1 + ([P + (T - 160)] / 100)$$

Où Sa : surface corporelle absolue exprimée en m<sup>2</sup>

P : poids du corps en Kg

T : taille ou stature en cm.

Concernant le somatotype, il a été déterminé en utilisant la méthode de Carteret Heath (1990). Les valeurs des composantes somatotypiques d'endomorphie, de mésomorphie et d'ectomorphie de notre échantillon, ont été donc calculées selon les formules suivantes :

$$\text{Endomorphie} = -0,7182 + 0,1451 (X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014 (X^3)$$

Où : X = (somme des plis cutanés tricipital, sous-scapulaire et supra-iliaque) multiplié par (170,18 / taille en cm)

$$\text{Mésomorphie} = (0,858 \text{ DDB} + 0,601 \text{ DDC} + 0,188 \text{ CBC} + 0,161 \text{ CJC}) - (0,131 \text{ T}) + 4,5$$

Où : DDB est le diamètre distal du bras

DDC est le diamètre distal de la cuisse

CBC = circonférence du bras contracté – (pli cutané du triceps/10)

CJC = circonférence de la jambe – (pli cutané de la jambe/10)

T est la taille en cm.

Il existe trois équations pour calculer l'ectomorphie selon le rapport poids-taille (RPD) :

- Si  $RPD \geq 40,75 \rightarrow \text{Ectomorphie} = 0,732 \text{ RPD} - 28,58$

- Si  $38,25 < RPD < 40,75 \rightarrow \text{Ectomorphie} = 0,463 \text{ RPD} - 17,63$

- Si  $RPD \leq 38,25 \rightarrow \text{Ectomorphie} = 0,1$

Où :  $RPD = \text{Taille en cm} / \text{racine cubique du poids en kg}$ .

## 2. Résultats

Les résultats de la composition corporelle des quatre groupes de lanceuses (tableau 2) indiquent que :

- Le groupe des lanceuses de javelot présente les pourcentages de masses musculaires et osseuses les plus élevés et le pourcentage de masse grasse le moins élevé de l'échantillon.

- Le groupe des lanceuses de marteau présente les pourcentages de masse musculaire et masse osseuse les moins élevés de l'échantillon, tandis que son pourcentage de masse grasse est plus élevé que les autres groupes de lanceuses.

**Tableau 2.- Composition corporelle des quatre groupes de lanceuses algériennes**

Composantes du poids du corps	Spécialités de lancers			
	Poids	Disque	Javelot	Marteau
Masse musculaire (%)	38,11 ± 5,70	38,41 ± 3,63	43,53 ± 4,68	37,14 ± 4,16
Masse grasse (%)	19,27 ± 5,04	18,95 ± 5,12	12,96 ± 4,26	20,19 ± 4,97
Masse osseuse (%)	13,04 ± 1,45	13,41 ± 3,02	14,64 ± 1,13	12,69 ± 2,02

L'analyse comparative entre les quatre groupes de l'échantillon en ce qui concerne leur composition corporelle n'a révélé aucune différence significative entre les groupes de lanceuses de poids, de disque et de marteau.

Par contre, le groupe des lanceuses de javelot présente des différences significatives ( $p < 0,05$ ) en masse musculaire avec les lanceuses de disque et de marteau, en masse grasse avec les lanceuses de poids, de disque et de marteau et en masse osseuse avec les lanceuses de poids et de marteau.

**Tableau 3 : Analyse comparative entre les quatre groupes de lanceuses**

Lancers athlétiques	Masse musculaire		Masse grasse		Masse osseuse	
	t de Student		t de Student		t de Student	
Poids / Disque	-0,183	NS	0,116	NS	-0,276	NS
Poids / Javelot	-2,079	NS	2,702	*	-2,464	*
Poids / Marteau	0,378	NS	-0,357	NS	0,378	NS
Disque / Javelot	-2,302	*	2,323	*	-0,952	NS
Disque / Marteau	0,588	NS	-0,443	NS	0,494	NS
Javelot / Marteau	2,797	*	-3,004	*	2,267	*

NS : Différence non significative, \* : différence significative à  $p < 0,05$ .

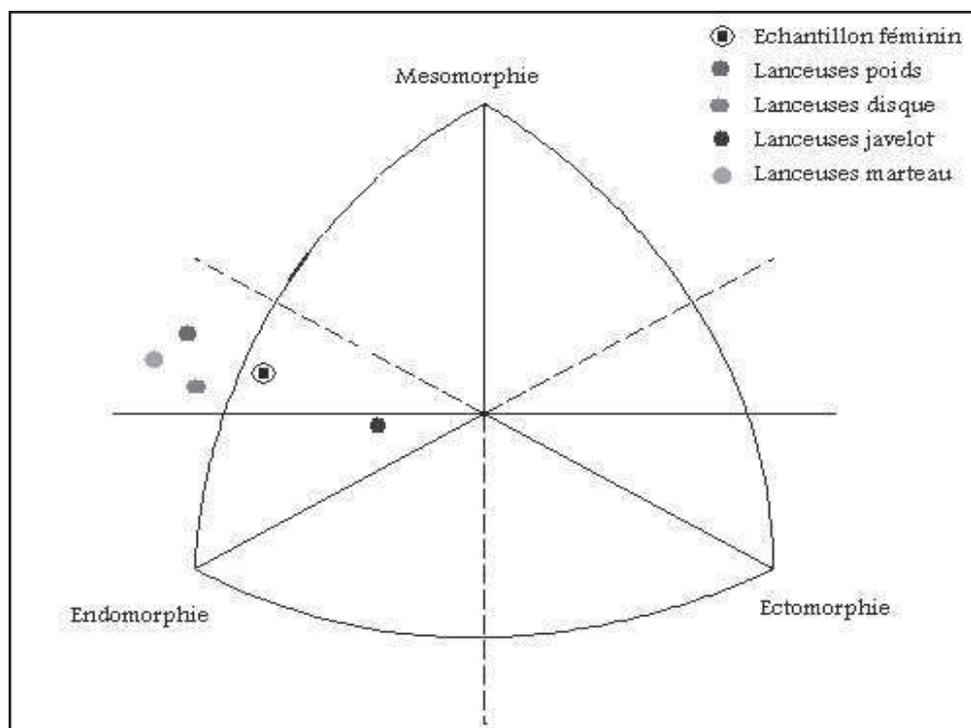
Les résultats de la somatotypie (tableau 4) nous indiquent que l'ensemble des groupes de lanceuses composant notre échantillon est de type méso-endomorphe.

Nous observons également que le groupe des lanceuses de javelot se distingue des trois autres groupes

en présentant des valeurs de composantes endomorphique et mésomorphique nettement plus inférieures que les autres et au contraire la valeur ectomorphique la plus élevée. Ces observations sont d'ailleurs vérifiées dans la somatocarte présentée dans la figure n°1.

**Tableau 4 : Somatotype des meilleures lanceuses algériennes de la saison 2011-2012**

Spécialités	Endomorphie	Mésomorphie	Ectomorphie	Somatotype
Poids	7,1 ± 2,0	5,8 ± 1,9	0,8 ± 0,9	Méso-endomorphe
Disque	7,2 ± 2,0	4,7 ± 1,7	1,3 ± 1,5	Méso-endomorphe
Javelot	4,8 ± 1,3	3,6 ± 1,5	2,5 ± 1,4	Méso-endomorphe
Marteau	7,6 ± 2,2	5,9 ± 2,4	1,0 ± 0,9	Méso-endomorphe
Ensemble des lanceuses	6,4 ± 2,2	4,8 ± 2,0	1,6 ± 1,4	Méso-endomorphe



**Figure 1 : Somatocarte présentant le Somatotype des meilleures lanceuses algériennes**

### 3. Discussion

Les données relatives à la composition corporelle de notre échantillon, nous ont permis de calculer les pourcentages de masse grasse et de masse maigre (masse corporelle- masse grasse) du groupe englobant les lanceuses de poids, disque et marteau. Les résultats obtenus (80,53% de masse maigre et 19,47% de masse grasse) ne concordent pas avec ceux de Hirata (1966) et de De Garay et al. (1974) portant sur des lanceuses (poids, disque et marteau) ayant participé aux jeux olympiques de Tokyo (1964) et de Mexico (1968).

En effet, les lanceuses des Jeux de Tokyo et de Mexico présentaient des pourcentages respectifs de masse maigre de 71,6% et 70,7% inférieurs aux lanceuses de notre échantillon, et des pourcentages de masse grasse respectifs de 29,4 et 30,9%, supérieurs aux lanceuses algériennes.

Les résultats de notre étude concernant les meilleures lanceuses algériennes sont en concordance avec les résultats d'une précédente étude réalisée sur les meilleurs lanceurs algériens de 2008 (Ould-Ahmed, 2013) dans la mesure où les groupes composant notre échantillon féminin présentaient les mêmes caractéristiques de composition corporelle que l'échantillon masculin de 2008. En effet, les groupes des lanceurs et lanceuses de javelot présentaient les pourcentages de masse musculaire et masse grasse respectivement les plus élevés et moins élevés de l'échantillon, contrairement aux lanceurs et lanceuses de marteau qui eux présentaient le pourcentage de masse musculaire le moins élevé et le pourcentage de masse grasse le plus élevé. Les résultats des lanceuses de notre échantillon et ceux des lanceurs de 2008 montrent également que quelque soit le sexe, le groupe de lancer de poids présentait des résultats similaires que le groupe de lancer de disque concernant les pourcentages de masse musculaire et masse grasse.

Les résultats de la somatotypie ont montré que l'ensemble des groupes de lanceuses composant notre échantillon était de type méso-endomorphe. Ces résultats ne concordent pas avec ceux de plusieurs recherches qui se sont intéressées aux somatotypes caractérisant des spécialités de force, les lancers en athlétisme en faisant partie (Tanner, 1964 ; Borms et al., 1986 ; Carter et Heath, 1990 ; Igbokwe, 1991) et qui indiquent que les athlètes spécialisés dans des disciplines de force et de puissance ont un somatotype avec une composante mésomorphie de loin la plus dominante.

L'étude de Singh et al. (2012) s'est intéressée au somatotype de lanceuses de marteau indiennes ayant des performances dans la discipline qui varient entre 50 et 55 m. Les résultats ont indiqué que ces lanceuses étaient de type méso-endomorphe. Ces résultats sont en concordance avec les résultats de notre étude pour les lanceuses de marteau qui présentent dans une certaine mesure, le même rapport entre l'endomorphie et la mésomorphie et cela pourrait signifier que pour des lanceuses de marteau ayant un niveau légèrement supérieur aux lanceuses algériennes, ces caractéristiques somatotypiques ne semblent pas être un facteur expliquant cette différence de niveau de performance.

### Conclusion

Il se dégage de cette étude les résultats suivants :

- Les lanceuses de poids, de disque et de marteau ne présentent pas des différences notables entre elles concernant la composition corporelle et le somatotype. Les lanceuses de javelot par contre se distinguent des autres groupes de lanceuses, notamment avec un pourcentage de masse musculaire significativement plus élevé et un pourcentage de masse grasse significativement moins important. Ce groupe se caractérise également par des composantes d'endomorphie et de mésomorphie nettement inférieures à celles des autres groupes de lanceuses.

Les meilleures lanceuses de javelot de notre échantillon présentent donc des caractéristiques morphologiques spécifiques en comparaison avec les autres types de lancers. Ces résultats ayant été également observés chez l'échantillon des meilleurs lanceurs algériens de la saison 2008 (Ould-Ahmed, 2013) et en prenant en considération les caractéristiques techniques du lancer de javelot en comparaison avec les autres types de lancers (engin le plus léger et existence d'une course d'élan), il serait utile pour l'orientation des jeunes lanceuses vers la spécialité exclusive du javelot, de prendre en considération ces caractéristiques morphologiques propre à cette spécialité de lancers.

- Les résultats somatotypiques des lanceuses de notre échantillon (type méso-endomorphe) quelque soit la spécialité de lancers, différents de la norme mondiale, indiquent que nos lanceuses algériennes pourraient présenter une surcharge pondérale trop importante et/ou une masse musculaire trop faible, qui pourraient être causées par une charge d'entraînement trop faible ou un régime alimentaire inadapté. Cependant cela devra être vérifié dans d'éventuelles futures études.

## Références

- Barbe, P., & Ritz, P. (2005). Composition corporelle. *Cahier de nutrition et de diététique*, 40 (3), 172-176.
- Carter, J. E. L., & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping-development and applications*. Cambridge: Cambridge university press.
- Coh, M., Stuhec S., Supej, M. (2008). Comparative biomechanical analysis of the rotational shot put technique. *Collegium Antropologicum*, 32(1), 249-256.
- De Garay, A. L., Levine, L., & Carter J. E. L. (1974). *Genetic and anthropometrical studies of olympic athletes*. New York : Academic Press.
- Hirata, K. (1966). Physique and age of Tokyo olympic champions. *Journal of sports medicine and Physical Fitness*, 6, 107-222.
- Igbokwe, N. U. (1991). Somatotypes of Nigerian power athletes. *Journal of sports medicine and Physical Fitness*, 31, 439-441.
- Isakson, B. (1958). A simple formula for the mental arithmetic of the human body surface area. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 10, 283-289.
- Kidd, D., & Winter E.M. (1983). Some anthropometric characteristics of the national hammer squad. *British Journal of Sports Medicine*, 17, 152-153.
- Kruger, A., De Ridder, J. H., Grobbelaar, H. W., & Underhay, C. (2006). A kinanthropometric profile and morphological prediction functions of elite international javelin throwers. In *Kinanthropometry IX: Proceedings of the 9th International Conference of the International society for the Advancement of Kinanthropometry* (pp. 38-48), New York : Routledge.
- Matiegka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American journal of physical anthropology*, 4, 223-230.
- Mavroei, A., & Steward, D. (2003). Prediction of bone, lean and fat tissue mass using dual X-ray absorptiometry as the reference method. In Thomas Reilly and Mike Marfell-Jones (Eds.), *Kinanthropometry VIII, Proceedings of the 8th International Conference of the International society for the Advancement of Kinanthropometry* (pp. 26-35), London : Routledge.
- Morrow, J.R., Disch, J.G., Ward, J.G., Donovan, T.J., Katch, F.I., Katch, V.L., Weltman, A.L., & Tellez, T. (1982). Anthropometric, strength and performance characteristics of American world class throwers. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 1, 73-79.
- Nindl, B. C., Friedl, K. E., Marchitelli, L. J., Shippee, R. L., Thomas, C. D., & Patton, J. F. (1996). Regional fat placement in physically fit males and changes with weight loss. *Medicine and science in sports and exercise*, 28, 786-793.
- Ould-Ahmed, O. (2013). Etude de la composition corporelle des meilleurs lanceurs algériens. *Revue des sciences de l'homme et de la société*, 08, 59-73.
- Platonov, V.N. (1984). *L'entraînement sportif : théorie et méthodologie*. Paris : Editions Revue EPS.
- Schurch, P. (1984). *Perspective et limites du sport de haut niveau vu sous l'angle médical*. Macolin, Suisse : Revue Macolin.
- Singh, S., Deol, N.S., & Kang, S.S. (2012). Somatotype of Indian female hammer throwers of different performance levels. *International journal of behavioral social and movement sciences*. 01, (04), 95-99.
- Spent, L.F., Martin, A.D., & Drinkwater, D.T. (1993). Muscle mass of competitive male athletes. *Journal of sports sciences*, 11, 3-8.
- Tanner, J. M. (1964). *The physique of Olympic athletes*. London : George Allen and Unwin.