

Etude comparative des caractéristiques anthropométriques entre deux clubs de handball, hommes, algériens de niveaux de pratiques différents.

HASSANI Mostapha Ali,
Enseignant chercheur STAPS Batna

Summary

Aim: – The purpose of this research is to see morphological variations between two handball clubs of different level of performance.

Methods. – thirty eight handball players of Algiers retorted in two teams, the one evolving in first division HBCEB (n=20) with a medium age of 23.40 ± 4.78 years, other one evolves in regional division one USACV (n=18) with an average of age of 24.78 ± 3.57 ans. In a space of week we undertook all the measurements to a pre-established protocol.

Anthropometrical measurements allowed us to determine following parameters: height, weight, surface area, indexes of physical development, mass of the bodily segments, the masses of the components of the weight
Results: We found significant differences between both teams at the level of the stature in $p < 0.05$, of the mass of the segment of the forearm in $p < 0.001$ as for the masses of the components of the body no significant difference is to be indicated. All the players of both teams are of the meso-endomorphe. Type. The wingers are the smallest and the lightest players, the players of the back base are the biggest, while pivots and goalkeepers are the heaviest athletes.

Conclusion: At the end of this study we can advance that both teams present some differences on the morphological plan of certain anthropometric parameters which concern essentially the stature and more particularly the mass of the physical segment of the forearm at the wingers and the back players. Effectively, every play-post of game has its own morphological peculiarities especially for the wingers who are smaller and lighter; on the other hand the players of the back base and pivots have bigger segments and more important scale

INTRODUCTION

Beaucoup d'études (Billat V., 2006 ; Schurch.P. 1984 ; Thollet.J. 2006) s'accordent à dire que les paramètres anthropométriques jouent un rôle important dans la réussite sportive, et que la taille élevée conditionne la valeur des basketteurs, des volleyeurs ou des handballeurs.

Selon Kreisel W., (1989) si la hauteur des panneaux de basket et celle du filet de volleyball conditionnent l'utilisation d'athlètes de très grande taille pour pouvoir accéder au haut niveau, en handball, et surtout durant la fin des années 1980, avec l'adoption des systèmes défensifs relativement passifs, l'utilisation de lanceurs à distance de grande taille et possédant des qualités athlétiques, semblait être le procédé le plus efficace pour atteindre les plus hautes performances.

Taborsky (2008) confirme dans une étude rétrospective de 15 événements sportifs entre Jeux Olympiques, Championnat du Monde et Championnat d'Europe de 1970 à 2007 que la taille et le poids n'ont cessé d'augmenter d'un événement à un autre, mais de façon modéré. Cependant cette augmentation a touché le nombre des joueurs de plus de 190 cm au détriment des athlètes de petite taille, sachant que les joueurs des six premières nations du classement avaient des caractéristiques anthropométriques plus développées que celles des joueurs des nations classées en bas du tableau ; ce qui leur donne un avantage direct dans les duels en attaque et en défense, aux tirs, dans la manipulation de la balle, etc.

Par contre, Bayer C. (1987) avance dans son ouvrage «la formation du joueur» que le handball est une discipline basée sur le dynamisme en attaque et en défense, qui est une forme de jeu beaucoup plus accessible aux joueurs de petite taille.

En effet, une étude de Dufour et Pontier (1989) a montré que la taille était une mesure spécifique du niveau de jeu, à savoir que les joueurs experts étaient plus grands que les joueurs de niveaux inférieurs.

Toutefois, les handballeurs ont une culture de contact (oboef et collard 2008), La réussite sportive tient, la plupart du temps, aux capacités des joueurs à entretenir un niveau d'agressivité optimum tout au long d'un match et d'une saison. Plus de 50% des sports socio moteurs se présentent sous forme de « duels »,

autrement dit de « jeux à 2 joueurs (ou 2 équipes) et à somme nulle », encore nommés « jeux strictement compétitifs » (Von Neumann & Morgenstern, 1944) où tout ce que l'un gagne l'autre le perd (Shubik, 1982).

D'après l'étude de Gorostiaga et coll. (2005), les différences anthropométriques ne sont pas significatives entre les handballeurs de l'élite et les amateurs, sauf au niveau du développement musculaire des membres supérieurs qui influence considérablement la puissance du tir au détriment de la hauteur du saut.

Durant chaque intersaison nous assistons à un mouvement de joueurs entre les différents paliers du championnat, cependant très peu d'études se sont intéressées à comparer des caractéristiques anthropométriques entre des joueurs de handball de différents niveaux de pratiques. Les données relatives à l'importance que revêtent les caractéristiques anthropométriques en handball, nous incite à prospecter dans les divisions inférieures et les comparer avec ceux de l'élite afin de pouvoir faire une évaluation de la situation actuelle de notre championnat.

Notre problématique s'articule sur les réflexions suivantes :

Existe-t-il une différence sur plan morphologiques entre les équipes algériennes évoluant dans des paliers différents ? Est-elle en faveur des équipes de l'élite? Quels paramètres anthropométriques sont concernés ?

MATERIELS ET METHODES

Sujets :

Notre recherche a été réalisée au début de la saison sportive 2010/2011, sur un échantillon de 38 athlètes seniors, hommes, algériens, repartis en deux équipes évoluant dans deux paliers nettement différents :

- ✘ le Hand Ball Club d'El Biar (**H.B.C.E.B**) composé de 20 joueurs et qui évoluent en division I (élite algérienne)
 - ◆ vice champion d'Algérie saison sportive 2008/09.
 - ◆ Finaliste de la coupe d'Algérie saison sportive 2009/2010
- ✘ Union Sportive Algérienne Colonie de Vacances (**U.S.A.C.V**) composé de 18 joueurs et évoluant en division III.

Tableau 1.- les valeurs moyennes des caractéristiques de l'échantillon

	Age (ans)	Taille (cm)	Poids (kg)
HBCEB	23.40±4.78	183.82±7.08	82.85±11.72
USACV	24.78±3.57	178.99±5.18	86.56±9.91

Matériel :

Pour réaliser cette étude nous avons utilisé le matériel suivant :

1. Une balance médicale pour évaluer le poids corporel modèle SECA ;
2. Une valise anthropométrique de type Siber Hegner.
3. Une pince à pli type Harpenden

Méthode d'investigation :

Les variables anthropométriques retenues étaient: le poids, la taille, les diamètres osseux, les circonférences proximales, moyennes et distales du bras, de l'avant bras, de la cuisse et du mollet ainsi que la somme de 8 plis adipeux cutanés (pectoral, abdominal, sous-scapulaire, tricipital, bicipital, supra-spinal, cuisse et mollet) comme indice d'adiposité.

Toutes les mesures ont été réalisées selon des procédures standardisées (Callaway, Chumlea, Bouchard, Himes, Lohman, Martin, Mitchell, Mueller, Roche & Seefeldt, 1988 ; Harrison, Buskirk, Carter, Johnston, Lohman, Pollock, Roche & Wilmore, 1988 ; Wilmore, Frisncho, Gordon, Himes, Martin, Martorell & Seefeldt, 1988).

Le somatotype fut calculé selon la méthode proposée par Heath-Carter (Carter, 1975).

Les masses segmentaires furent calculées selon la méthode proposé par Zatsiorsky et al (Zatsiorsky V. M., Aruin A. S. et Seluyanov V. N, 1981).

RESULTATS

Tableau 2. Résultats des différences entre les deux clubs concernant l'âge, le poids et la taille.

Paramètres	Age (ans)		Poids (kg)		Taille (cm)	
	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV
Equipe	23.40 ± 7.78	24.78 ± 3.57	82.85 ± 11.72	86.56 ± 9.91	183.82 ± 7.08	178.99 ± 5.18
GB	22.25 ± 2.22	23.50 ± 0.71	81.13 ± 6.86	95.00 ± 21.21	188.05 ± 7.26	178.65 ± 9.40
PIV	27.00 ± 7.11	26.33 ± 3.79	93.80 ± 13.95	92.00 ± 11.27	184.74 ± 7.81	181.27 ± 7.08
AL	21.60 ± 4.22	24.83 ± 4.31	72.90 ± 4.88	79.33 ± 7.34	176.18 ± 4.02	175.80 ± 3.98
DC/AR	22.67 ± 3.38	24.43 ± 3.74	83.17 ± 9.87	88.00 ± 4.76	186.60 ± 3.80	180.86 ± 3.82

Même si les joueurs de l'équipe qui évoluent en division inférieur (USACV) sont légèrement plus âgés et plus lourd que leurs homologues de l'élite, ils demeurent nettement moins grands, avec une taille moyenne de 178.99 ± 5.18 cm contre 183.82 ± 7.08 cm en faveur de l'équipe HBCEB.

Tableau 3. Analyse comparative entre les trois paramètres : l'âge, le poids et la taille.

Paramètres	Age		Poids		Taille	
	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification
Equipe	0.159	N.S	0.149	N.S	0.05	*
GB	0.181	N.S	0.266	N.S	0.170	N.S
PIV	0.434	N.S	0.155	N.S	0.273	N.S
AL	0.121	N.S	0.425	N.S	0.439	N.S
DC/AR	0.196	N.S	0.058	N.S	0.01	**

N.S: différence non significative. *: différence significative à $p < 0,05$. **: différence significative à $p < 0,01$.

L'analyse statistique (t de student) n'a pas révélé de différences significatives entre les deux équipes de niveau de pratique différents concernant les indices d'âge et de poids, cependant la différence est claire au niveau de l'indice de la taille à $p < 0,05$ qui se situe essentiellement chez les joueurs de la base arrière en faveur de l'équipe qui évolue en division I puisque il existe une différence très significative à $p < 0,01$.

Tableau 4. Résultats des différences entre les deux clubs concernant les composants du poids du corps

Paramètres	Masse Maigre (%)		Masse Osseuse (%)		Masse Adipeuse (%)	
	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV
Equipe	46.51 ± 3.49	44.27 ± 8.46	14.67 ± 2.27	13.69 ± 2.08	21.67 ± 4.92	21.08 ± 5.54
GB	47.82 ± 3.49	38.45 ± 2.67	16.87 ± 1.79	11.84 ± 2.43	20.80 ± 5.40	24.39 ± 12.53
PIV	47.64 ± 4.45	42.01 ± 10.86	12.75 ± 1.51	12.16 ± 3.26	24.51 ± 5.25	21.02 ± 5.29
AL	46.36 ± 2.75	46.48 ± 9.62	14.86 ± 2.16	14.26 ± 1.47	18.33 ± 4.03	20.51 ± 4.78
DC/AR	44.82 ± 3.33	44.85 ± 8.25	14.66 ± 2.12	14.38 ± 1.67	22.67 ± 4.31	20.64 ± 5.32

Les valeurs des composants du poids du corps sont toutes sensiblement égales mis à part chez les GB et les PIV qui se distinguent par des valeurs diamétralement opposées essentiellement au niveau de la masse maigre et la masse adipeuse.

Tableau 5.analyse des différences entre les deux clubs concernant les composants du poids du corps

HCEB / USACV	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification
Equipe	0.15	N.S	0.07	N.S	0.36	N.S
GB	0.02	*	0.06	N.S	0.38	N.S
PIV	0.24	N.S	0.39	N.S	0.20	N.S
AL	0.48	N.S	0.30	N.S	0.21	N.S
DC/AR	0.49	N.S	0.40	N.S	0.23	N.S

N.S: différence non significative.*: différence significative à p< 0,05. **: différence significative à p< 0,01. Concernant la composition corporelle, l'analyse statistique (t de student) a révélé une seule différence significative entre les gardiens de but à p<0.05 au niveau de la masse maigre, en faveur des joueurs dont le niveau est supérieur.

Tableau 6. Résultats des différences entre les deux clubs concernant l'estimation des masses des segments corporels (bras, avant-bras, cuisse et jambe) calculé selon la formule de Zatsiorsky V. M., Seluyanov V. N, 1983).

Paramètres	MSC BRAS		MSC A.BRAS		MSC cuisse		MSC jambe	
	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV	HBCEB	USACV
Equipe	3.75±0.34	3.54±0.23	1.64±0.18	1.43±0.18	11.52±1.53	11.87±1.31	3.40±0.65	3.73±0.44
GB	3.77±0.38	3.51±0.41	1.63±0.12	1.54±0.23	11.57±1.33	12.68±2.10	3.24±0.63	4.15±0.23
PIV	4.12±0.30	3.62±0.22	1.80±0.21	1.48±0.11	12.69±1.85	12.58±0.56	3.75±0.83	4.03±0.39
AL	3.47±0.05	3.45±0.27	1.51±0.09	1.35±0.16	10.49±0.73	11.50±1.22	3.07±0.56	3.25±0.31
DC/AR	3.68±0.26	3.59±0.19	1.630.17	1.44±0.20	11.38±1.50	11.66±1.46	3.48±0.58	3.90±0.23

Les joueurs évoluant en élite se distinguent de leurs homologues, de niveau inférieur, par des masses du membre supérieur plus importantes que celles d'athlètes évoluant dans un palier inférieur par contre ces derniers se démarquent par des valeurs légèrement supérieures au niveau des membres inférieurs.

Tableau 7.analyse des résultats des différences entre les deux clubs concernant l'estimation des masses des segments corporelles (bras, avant-bras, cuisse et jambe calculé selon la formule de Zatsiorsky V. M., Seluyanov V. N, 1983).

Paramètres HCEB / SACV	MSC BRAS		MSC A.BRAS		MSC cuisse		MSC jambe	
	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification	Valeur P	Signification
Equipe	0,02	N.S	0,001	***	0,23	N.S	0,035	*
GB	0,27	N.S	0,35	N.S	0,31	N.S	0,03	*
PIV	0,02	N.S	0,02	*	0,45	N.S	0,27	N.S
AL	0,43	N.S	0,05	*	0,07	N.S	0,26	N.S
DC/AR	0,26	N.S	0,04	*	0,37	N.S	0,08	N.S

N.S: différence non significative.*: différence significative à p< 0,05. **: différence significative à p< 0,01. ***: différence significative à p< 0,001.

L'analyse statistique montre clairement que les joueurs de champs, quelque soit le poste de jeu de l'équipe d'élite ont les masses musculaires de l'avant-bras nettement plus développées que ceux évoluant dans un palier inférieur à p<0.001, par contre les gardiens but de ces derniers ont une masse musculaire de la jambe plus prononcée que celles des gardiens de but évoluant dans un palier supérieur à p<0.05.

Tableau n°8: Représentation du somatotype des deux clubs

Spécialités		Endomorphie	Mésomorphie	Ectomorphie	Somatotype
Equipe	HBCEB	4.83 ± 1.41	3.93 ± 1.14	2.40 ± 1.23	Meso-endomorphe
	USACV	5.53 ± 1.32	4.64 ± 1.05	1.25 ± 0.96	Meso-endomorphe
GB	HBCEB	4.25 ± 1.85	3.34 ± 0.36	3.25 ± 1,32	Meso-endomorphe
	USACV	7.50 ± 1.41	4.44 ± 0.27	0.25 ± 1,06	Meso-endomorphe
PIV	HBCEB	5.90 ± 1.43	4.66 ± 0.95	1.20 ± 1.10	Meso-endomorphe
	USACV	6 ± 1.73	5.17 ± 1.91	1.33 ± 1.76	Meso-endomorphe
AL	HBCEB	4.30 ± 1.10	4.18 ± 1	2.40 ± 0.65	Meso-endomorphe
	USACV	5.50 ± 0.63	4.44 ± 0.84	1.58 ± 0.49	Meso-endomorphe
DC/AR	HBCEB	4.75 ± 1.08	3.52 ± 1.52	2.83 ± 1.08	Meso-endomorphe
	USACV	4.79 ± 1.11	4.64 ± 1.07	1.21 ± 0.86	Meso-endomorphe

Les résultats de la somatotypie nous révèlent que l'ensemble des joueurs de notre échantillon se caractérisent par un type méso-endomorphe et cela quelque soit les postes qu'ils occupent et le club ou ils évoluent.

L'endomorphie est la composante caractérisant le plus le somatotype (fig. 01) des deux clubs composant notre échantillon, c'est le GB de l'équipe évoluant dans un palier inférieur qui présente la valeur endomorphique la plus élevée suivi de celles des pivots des deux clubs avec des valeurs qui varient entre 5.9 ET 6.

Quant aux valeurs de la composante ectomorphique, chez l'ensemble des athlètes composant notre échantillon, elles sont très inférieures à celles des deux autres composantes somatotypiques.

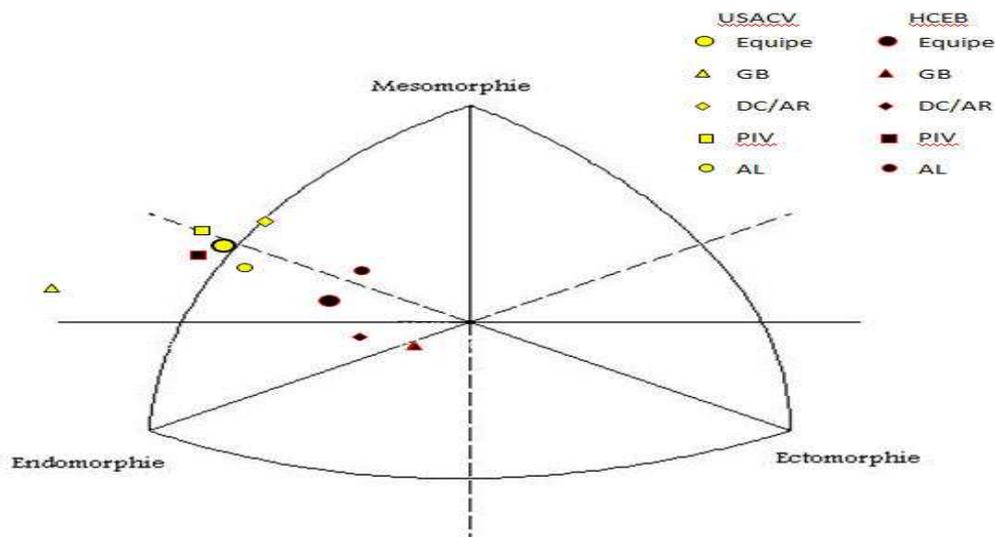


Figure 1 : Somatocarte présentant le somatotype des deux équipes

DISCUSSION

Les deux équipes ont une moyenne d'âge presque similaire et qui demeurent aussi jeunes que les amateurs espagnols comparativement aux professionnels (Gorostiaga, 2005) qui bénéficient du facteur expérience très important pouvant faire la différence à tous les niveaux de jeu (Teoldo da Costa.I et al.2010) par contre les joueurs de la première division (HBCEB) sont nettement plus grands que les joueurs qui évoluent en division III (183.82 ± 7.08 cm Vs 178.99 ± 5.18 ; à $p < 0.05$) cette différence est évidente surtout chez les joueurs de la base arrière (186.60 ± 3.80 cm Vs 180.86 ± 3.82 à $p < 0.01$).

Ce qui va dans le même sens que les études de Tittel et Wutscerk (1974), notent que les arrières présentent une stature plus importante que celles des autres postes avec l'augmentation de la taille, le levier s'agrandit, assurant une efficacité supérieure au tir au but.

Si cela conforte l'importance de la taille dans la réussite sportive (Raymond Thomas 1992), la taille et le poids des joueurs de la première division sont nettement inférieur comparativement aux handballeurs professionnels Espagnols (188.7 cm ; 95.2 kg) mais très proche des amateurs Espagnols avec ($183,8$ cm ; 82.4 kg), (Gorostiaga, 2005). Tittel et Wutscerk (1974) précisent que les handballeurs, spécialisés au tir de loin se différencient par une grande taille (197- 180) et un grand poids et des indices poids/taille élevés 469 gr/cm.

Cependant les deux équipes présentent des masses grasses très développées à plus de 21 ce qui est un mauvais indice du développement physique (URBAN et al, 2010) et qui est clairement établie sur la somatocarte, puisque l'ensemble des joueurs et quelque soit le poste ou ils évoluent se situent à gauche du triangle voir parfois carrément à l'extérieur (somatotype extrême). Même si cela peut être attribué à la spécificité du poste, tel que les pivots, cette masse grasseuse est considérée beaucoup plus comme un handicap qu'un avantage, vu la vitesse à la quelle se joue le handball contemporain (URBAN et al, 2010). Par contre les athlètes évoluant en division supérieure ont des avant bras plus développés ce qui peut éventuellement influencer la puissance de tir.

CONCLUSION

A la lumière de cette étude nous pouvons avancer que les deux équipes présentent quelques différences sur le plan morphologique de quelques paramètres anthropométriques qui concernent essentiellement la stature et plus particulièrement la masse du segment corporel de l'avant bras qui est accentué chez les ailiers et les arrières et qui s'avère être un élément important dans la puissance du tir.

Sur le plan de la composition corporelle, l'ensemble des athlètes de notre échantillon à un taux d'adiposité très prononcé ; ce qui ne leur permet pas de répondre aux exigences du handball moderne basé sur la rapidité et le dynamisme ; tous les joueurs sont tous du type meso-endomorphe et présentent des masses adipeuses, musculaires et osseuses de valeur similaire.

Effectivement chaque poste de jeu à ses propres particularités morphologiques surtout pour les ailiers qui sont plus petits et plus légers, par contre les joueurs de la base arrière et les pivots ont des segments plus grands et une envergure plus importante.

Les résultats de la comparaison intergroupes nous ont révélé des différences significatives entre les résultats des mesures de l'équipe de la première division et ceux de la division III, surtout au niveau de la stature et les segments de l'avant-bras.

Cependant nos athlètes ont des valeurs très proches des joueurs amateurs espagnols et très loin du gotha mondial pour espérer rivaliser un jour sauf si on augmente le volume d'entraînement et de compétition avec un nombre de paliers conséquent, donc un passage contraint au professionnalisme.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bayer. C**, *la formation du joueur* 1987
- Billat.V**, *course de fond performance 3eme édition chiron Paris* 2006
- Buchheit .M**, *Réflexion sur l'évaluation des qualités physiques et le suivi des sportifs dans les structures de haut niveau: laboratoire Bilans médicaux, épreuves d'effort en et tests de terrain, L'exemple du Handball Décembre* 2003
- Burke et Deakin**, *Clinical Sports Nutrition, 3rd Edition, 2006, Eds Mc Graw Hill.*
- Callaway C.W., Chumlea W.C., Bouchard C., Himes J.H., Lohman T.G., Martin À.D., Mitchell C.D., Mueller W.H., Roche A.F. & Seefeldt V.D., Circumferences. J.H. Lohman, A.F. Roche, and R.Martorell (eds.). In: Anthropometric Standardization Reference Manual, chap. 4, 1988, p. 39-54.**
- Canayer P**, *Actes 5eme colloques des entraineurs Pierre Tiby du 25 au 28 octobre 2007 « La montée de balle : tendances et évolutions ».*
- Sánchez-Rodríguez.C, Yáñez Sancho. Á , Sillero Quintana.M, Rivilla-García.J** *The relative age effect in the Spanish elite male handball E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte, 8 (3), 181-190. (2012). ISSN 1885 – 7019*
- Costantini D**, *jeu en attaque intervention présenté au cours de la convention de Rink (EHF) à Nice Approches handball n°87* 2005
- De Garay A .L Levine L Carter J.E.L**, *Genetic and anthropometrical studies of Olympic athletes; academic press New York*
- Dufour A. B**, *morphologie des handballeurs français de haut niveau selon les niveaux et les postes de jeu un exemple d'application de la méthode longi cahiers d'anthropologie et biométrie humaines paris* 1989.
- Feltner M E, Nelson .S T**, « *three dimensional kinematic of the throwing arm during the penalty throw in water polo* » *journal of applied biomechanic* 1996.
- Fox, Matthews D.K**, *bases physiologiques de l'activité physique édition vigots paris* 1984.
- Gorostiaga EM, Granados C. et al.** *Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. International Journal of Sports Medicine* 2004; 25:1-8.
- Harrison G.G., Buskirk E.R., Carter J.E.L., Johnston F.E., Lohman T.G., Pollock M.L., Roche A.F. & Wilmore J., Skinfold thicknesses and measurement technique. T.G. Lohman, A.F. Roche, and R.Martorell (Eds.). In: Anthropometric Standardization Reference Manual, chap. 5, 1988, p. 55-80.**
- Johannson.B et Spate .D**, *Analyse des derniers JO (Athènes 2004) L'individualité domine.*
- Pontaga.I, Židens.J**, **COMPARISON OF ANTHROPOMETRIC AND PERFORMANCE CHARACTERISTICS IN AMATEUR AND PROFESSIONAL LEVEL HANDBALL PLAYERS**
- Kreisel W**, *évolution du handball pendant les années 80 et résultats des jeux olympiques de 1988 Euro-Hand* 1989.
- Landuré P**, *préparation physique et haut niveau doc training Lyon publication n°2* 1994
- Mimouni . N**, *contribution de méthodes biométriques a l'analyse de la morphologie des sportifs thèses de doctorat de l'université Claude Bernard Lyon i France* 1996.
- Oboeuf.A et Collard.L**, « *Agressivité motrice. Habitudes et transferts dans trois sports collectifs* », *Socio-logos. Revue de l'association française de sociologie [En ligne], 3 | 2008, mis en ligne le 06 avril 2008, Consulté le 01 février 2013. URL: <http://socio-logos.revues.org/1233>.*
- Olivier .G** *morphologie et types humains édition vigot paris* 1971
- Raymond .T**, *les facteurs de la performance collective. Euro-hand* 1992
- Ross W.D Marfell Jones:** *physiological testing of elite athletes kinanthropometry edited by Mc Dougal j d wenger h a green h j published by the Canadian association of sports science in collaboration with the sport médecine council of Canada* 1982
- Schurch .P**, *perspectives et limites du sport de haut niveau sous l'angle médical revue macolin suisse* 1984.
- Shubik, M. (1982). Game Theory in the Social Sciences.** Massachusetts Institute of Technology.
- Taborsky F**, *the body height and top team handball players EHF publication* 2008.
- Teoldo da Costa, Garganta.J, Juan Greco.P, Mesquita.I, Seabra.A** *Influence of Relative Age Effects and Quality of Tactical Behavior in the Performance of Youth Soccer Player. International Journal of Performance Analysis of Sport* 2010, 10, 82-97.
- Thollet J** *diplôme de préparateur physique de haut niveau* 2006 ouvrage.

- Tittel K, Wutscherk H**, *sportanthropometrie Leipzig ambrosius barth 1974.*
Toumanian G S Martirossov E G teloslajénié i sport (constitution et sport) Fizkultura i sport Moscou 1976.
- URBAN, F., KANDRÁČ, R., TÁBORSKÝ, F.** 2010. *Anthropometric Profiles and Somatotype of National Teams at the 2010 Men's 20 European Handball Championship. In EHF Web Periodical.*
- URBAN.F,KANDRÁČ.R, TÁBORSKY.F**, *Position-related categorization of somatotypes in top level Handball players .2010 In EHF Web Periodical*
- Von Neumann J., Morgenstern, O.** *Theory of games and economic behavior.* Princeton, University Press. (1944).
- Wilmore J.H., Frisancho R.A., Gordon C.C., Himes J.H., Martin A.D., Martorell R. & Seefeld V.D**, *Body breadth equipment and measurement techniques. T.G. Lohman, A.F.Roche, and R.Martorell (Eds.). In: Anthropometric Standardization Reference Manual, chap.3, 1988, p.27-38. Human Kinetics Publishers, Inc. Champaign,Illinois.*
- Zapartidis.I, Vareltzis.I, Gouvali.M and Kororos.P** *Physical Fitness and Anthropometric Characteristics in Different Levels of Young Team Handball Players the Open Sports Sciences Journal, 2009, 2, 22-28*
- Zatsiorsky, V. M. and Seluyanov, V. N. (1983).** *The mass and inertia characteristics of the main segments of the human body. Biomechanics VIII-B (Edited by Matsui, H. and Kobayashi, K.), pp. 1152-1159. Champaign, IL: Human Kinetics*