

Etude corrélative de quelques paramètres morphologiques et la détente verticale chez les footballeurs

Article original

Reçu le 19/11/2016

Accepté le 13/04/2017

Samake Harouna¹, Mimouni Nabila², Larroum Boualem¹

¹: ES-STIS Dely-Ibrahim, Alger

²: Laboratoire des Sciences Biologiques Appliquées au Sport, ES/STS Dely-Ibrahim, Alger, e-mail : nmimou@live.fr

Résumé

Le but de cette étude est de voir le bien fondé d'une corrélation entre les indices du développement physique et la détente verticale chez les footballeurs. Nous avons utilisé la méthode anthropométrique et les tests de détente verticale, chez deux équipes de football. 20 joueurs par équipe ont participé à l'étude (âgés de 29ans $\pm$ 7,97 pour le groupe des étudiants de l'école supérieure en sciences et technologie du sport ; et 27ans $\pm$ 3,34 pour les joueurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie de la ligue 1 professionnelle). Deux tests de la détente verticale ont réalisés : le squat jump et le contremouvement jump. Les mesures anthropométriques ont permis de déterminer les paramètres morphologiques suivant : le poids, la taille debout, la longueur des membres inférieurs et supérieurs, la masse grasse, la masse musculaire et la masse osseuse, des segments de la cuisse, la jambe, du bras et de l'avant-bras. Les résultats obtenus montrent une différence significative au niveau du coefficient de puissance (P1, P2 des deux équipes), la masse du segment bras, et de la masse segment jambe à $p < 0,0001$; la longueur membre supérieur à $p < 0,01$; la masse segment cuisse à $p < 0,05$. Aussi une corrélation significative entre la détente verticale et les caractères morphologiques a-t-elle été trouvée. Nous pouvons déduire que la comparaison entre les deux équipes a montré plusieurs des différences significatives au niveau de quatre paramètres morphologiques et du coefficient de puissance.

Mots clés : Corrélation, Détente verticale, Anthropométrie, Football.

Abstract : Comparative study of Some Morphological Parameters and the High Jump at the Soccer players.

The aim of this study is to see the correlation between the indexes of the physical development and the high jump at the soccer players. We used the anthropometric method and the tests of high jump, to both soccer teams among which 20 team players participated in the study (mean age 29ans $\pm$ 7.97 for the students group of Ecole Supérieure en Sciences et Technologie du Sport; and 27ans $\pm$ 3.34 for the players of Jeunesse Sportive de Kabylie). They realized two tests of the high jump : " the jump squat and the countermovement jump ". The anthropometric measures allowed determining the following morphological parameters: the weight, the size standing, the length of the superior and lower limbs, the fat mass the muscle mass and osseous mass, segments of the thigh, the leg, of the arm and of the forearm. The results show a significant difference at the power coefficient (P1, P2 of both teams), the mass of the segment arm and of the mass segment leg in $P < 0.001$; the length upper limb in $P < 0.01$; the mass segment thigh in $P < 0.05$. A significant correlation between the vertical jump and the morphological characters.

We can deduct that the comparison between both teams (group ES / STS, and group JSK) took up several significant differences on four morphological parameters furthermore for the power coefficient.

Keywords: Correlation, High Jump, Anthropometry, Soccer.

Introduction

Chaque spécialité sportive est caractérisée par des exigences techniques et physiologiques spécifiques. Le football est comme tous les sports, une activité qui sollicite une certaine motricité humaine (FIFA). Les spécialistes ont mené leurs études de différents angles que ce soit sur le terrain ou en dehors. Ils ont étudié les performances au cours des matchs et aux entraînements (Stolen et al. 2005 ; Bangsbo et al. 2006). Cependant notre étude porte sur la comparaison de quelques paramètres morphologiques et la détente verticale chez les footballeurs.

De nombreux tests et systèmes d'évaluations sont utilisés. Depuis le test de Sargeant (1921), plusieurs tests de mesure ont été proposés par la suite. Parmi ces tests, nous avons les tests de BOSCO (1983) sur un tapis de contact (ERGOTEST), qui sont les plus utilisés et cité par Cometti (2006).

Les données relatives à l'importance que revêt la détente verticale en Football, nous incitent à une autre évaluation prenant en considération leurs corrélations avec quelques paramètres morphologiques.

Pour ce faire, nous nous sommes intéressés à l'étude de la relation entre quelques paramètres anthropométriques et la détente verticale chez le footballeur.

1. METHODES

1.1. Echantillon

Notre échantillon est composé des joueurs du groupe étudiants de l'Ecole Supérieure en Sciences et Technologie du Sport (ES/STS), de sexe masculin et de l'équipe de football de la Jeunesse Sportive de Kabylie (JSK). Le nombre de joueurs est de 20 athlètes pour chaque équipe. Les caractéristiques de l'échantillon sont représentées dans le tableau n°1.

Tableau n° 1 : Caractéristiques générales de l'échantillon

	Groupe ES/STS	J S K
Age (ans)	29 $\pm$ 7,97	27 $\pm$ 3,34
Poids (kg)	74,90 $\pm$ 8,64	75,51 $\pm$ 6,78
Stature (cm)	177,63 $\pm$ 5,25	176,59 $\pm$ 5,66

Les joueurs du groupe ES/STS, les uns jouent au football à l'école (ES/STS) et d'autres dans les équipes du championnat national de deuxième division professionnelle. Tandis que les joueurs de la J S K évoluent tous au championnat national ligue une.

1.2. Matériel

Durant la réalisation de nos tests et mesures, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un ergotest pour tester la détente verticale ;
- Une balance médicale pour évaluer le poids corporel ;
- Une valise anthropométrique de type GPM de Siber Hegner.

1.3. Protocole

1.3.1. Mesures anthropométriques

Nous avons utilisé la méthode anthropométrique et les paramètres choisis sont les suivants :

- Poids, déterminé par une balance médicale ;
- Stature, distance allant du sol au vertex ;
- Longueur du membre supérieur (LMS)
- Longueur du membre inférieur (LMI)
- Circonférence de la cuisse (CC)
- Circonférence de la jambe (CJ)

1.3.2. Composantes du poids corporel

L'évaluation de la composante corporelle est d'un grand intérêt en physiologie, nutrition, morphologie. Elle sert d'indicateur indirect de l'équilibre énergétique de l'organisme. Elle représente également beaucoup d'importance pour les chercheurs scientifiques dans le domaine du sport et de l'éducation physique (Wilmore et al, 2009), et notamment en raison de l'existence entre composition et performance.

Pour la détermination de la composition du poids du corps, nous avons utilisé les formules de Mateigka. I (1921).

- Calcul de la masse adipeuse,
- Calcul de la masse musculaire,
- Calcul de la masse osseuse.

1.3.3. Masses des segments du corps

Nous pouvons estimer la masse des segments corporels chez les sportifs à partir des équations de régression. L'équation de régression utilisée est celle de Selouianov (1981), cité par Zatsiorsky (1984), du type $Y=B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_nX_n$, où Y = La masse du segment corporel (MSC) B = Coefficient calculés à partir d'investigation et de comparaison entre les masses des segments calculés à partir des paramètres anthropométriques et des masses évaluées par les méthodes de radio - istopes. X = Caractères (ou paramètres) anthropométriques concrets.

Cependant, les paramètres anthropométriques consignés dans notre protocole d'après le programme standard sont : la masse du segment du bras (MSC Bras), la masse du segment de l'avant-bras (MSC Avant-Bras), la masse du segment de la cuisse (MSC Cuisse), la masse du segment de la jambe (MSC Jambe).

A partir de la masse des segments du corps, nous avons calculé les coefficients de puissance.

Coefficient de puissance 1

Il s'agit du quotient de la masse du segment cuisse sur la longueur de la cuisse multiplié par 100.

Nous avons **Coef P1** = (Masse de la cuisse /Longueur Cuisse)*100.

Coefficient de puissance 2

Pour le coefficient de la puissance P2, il s'agit du quotient de la masse du segment cuisse sur la circonférence proximale de la cuisse multiplié par 100.

D'où **Coef P2** = (Masse de la cuisse / Circonférence proximale de la cuisse)*100.

1.3.4. Tests Physiques

- Pour la réalisation des tests de la détente verticale, nous avons utilisé deux tests de base de BOSCO selon Cometti (2002) :
- Le squat jump : il consiste à sauter le plus haut possible, mains sur les hanches, en partant du genou fléchis à 90°.
- Le contre mouvement jump : on laisse le joueur libre de plier ses jambes et de réagir en poussant.

1.4. Traitement statistique

Pour le traitement les données recueillies, nous avons utilisé les statistiques descriptives (moyenne arithmétique, l'écart-type, le coefficient de variance, le maximum et le minimum).

Afin de comparer les résultats des deux groupes, nous avons utilisé les tests suivants :

Comparaison entre deux moyennes

La question peut se poser si le résultat des moyennes est différent. Cette différence peut être le fait du hasard comme elle peut être significative. Pour évaluer la signification de la différence existante entre deux moyennes arithmétiques, on utilise le test de Student pour le calcul des moyennes de deux échantillons appariés.

Selon la formule suivante

$$Tc = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad \text{Pour } n < 30$$

Tc = t calculé

$\bar{x}_1$ et $\bar{x}_2$ = Moyennes arithmétiques des échantillons comparés.

σ_1 et σ_2 = Ecartype des échantillons comparés.

n_1 et n_2 : tailles des échantillons des deux groupes comparés

Corrélation : Nous avons utilisé la corrélation de Bravais Pearson.

Les calculs ont été effectués par le logiciel Excel sur Windows.

2. Résultats :

Nous rapportons les principaux résultats des masses des segments et des coefficients de puissance.

2.1. La masse de l'avant-bras

Pour l'avant-bras, les résultats enregistrés nous montrent que la moyenne de la masse de segment avant-bras de l'équipe groupe ES/STS est 1,23 kg $\pm$ 0,20. La valeur moyenne de celle de la JSK est de 1,67 kg $\pm$

0,35 ; la plus élevée. Les coefficients de variation (16,24% et 21,08%) présentent respectivement une homogénéité moyenne et une hétérogénéité moins

élevée. La différence est significative à $P < 0,001$ (fig. 1).

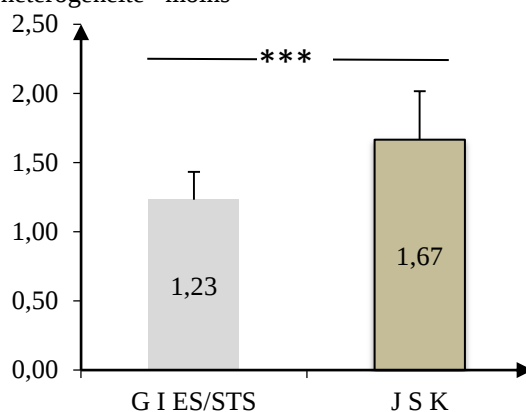


Figure n° 1: La masse de l'avant bras.

2.2. Masse de segment de la cuisse

Pour la masse du segment de la cuisse, les résultats enregistrés par le groupe ES/STS indiquent que la moyenne de l'équipe est $11,38 \text{ kg} \pm 1,36$ et que le coefficient de variation = 11,91% montre une homogénéité moyenne. La valeur moyenne de la masse

du segment de la cuisse enregistrée par l'équipe de la J S K est $12,89 \text{ kg} \pm 1,80$ est la plus élevée, avec un coefficient de variation de 13,89% donc une homogénéité moyenne. L'analyse du test *Student* nous montre une différence significative à $p < 0,05$ (figure n° 2).

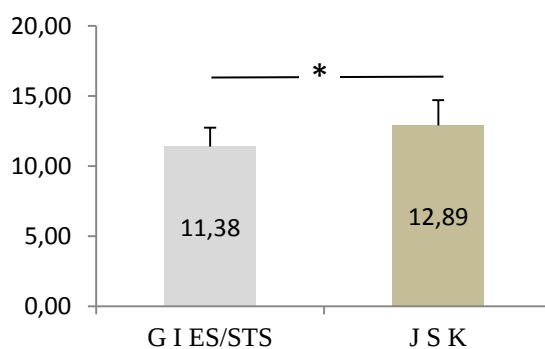


Figure n° 2 : Masse segment cuisse

2.3. Masse segment jambe : La valeur moyenne de la masse segment de la jambe enregistrée par l'équipe de la JSK est la plus élevée que celle du groupe ES/STS.

Les deux groupes présentent une homogénéité moyenne. L'analyse du test de *Student* qui montre une différence significative à $p < 0,001$.

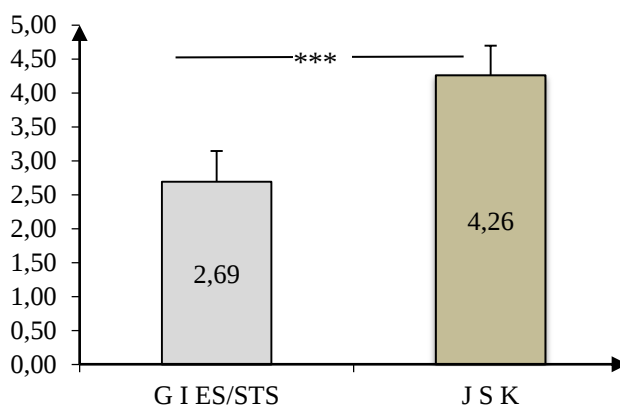


Figure n° 3: Masse segment jambe

2.4. Coefficient de puissance (coef P 1, coef P2), du groupe ES/STS

Pour le coefficient de puissance (coef P1 et coef P2), les résultats enregistrés nous donnent une moyenne de P1 est $21,92 \pm 2,63$ plus élevée que la moyenne de P2 $19,39 \pm 1,43$. La figure n°3.14 nous montre une

homogénéité moyenne du coefficient de variation 12,01% pour P1 et 7,35% pour P2 une bonne homogénéité. L'analyse du test *Student* nous donne une différence très significative statistiquement entre les deux puissances à $P < 0,001$.

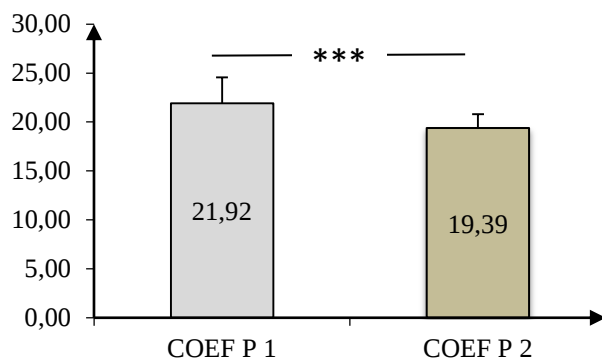


Figure n° 4 : Coefficient de puissance (coef P 1, coef P2), ES/STS

2.5. Coefficient de puissance (P1 et P2), JSK

Pour l'équipe de la JSK, les résultats enregistrés nous indiquent une valeur moyenne pour le coefficient de puissance (P1) $27,22 \pm 3,63$ plus élevée que le coefficient de puissance (P2) $22,19 \pm 1,92$. Le

coefficient de variation 13,33% nous montre une homogénéité moyenne pour P1, tandis que le coef var 8,65% présente une homogénéité plus élevée. L'analyse du test *Student* montre une différence très significative à $p < 0,001$.

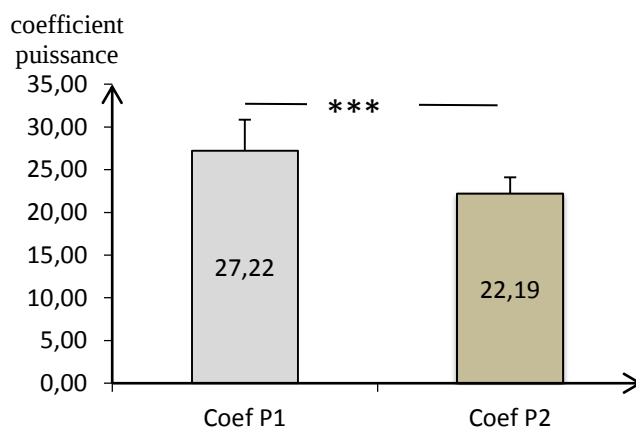


Figure N° 5 : Coefficient de puissance (P1 et P2), de l'équipe JSK

2.6. Analyse corrélative entre les paramètres morphologiques et la détente verticale

Les résultats enregistrés au niveau du tableau n°2 nous indiquent que la masse musculaire (MM) est corrélée avec la détente verticale (squat jump) pour l'équipe de la et avec le contre mouvement jump (CMJ) ; alors que l'équipe du groupe ES/STS nous montre corrélation négative avec le CMJ. Ceci nous pousse à supposer que

la masse musculaire des algériens n'est pas assez développée.

Concernant les autres paramètres comme le poids corporel, la masse des segments calculés, MSC bras et MSC avant-bras nous avons une signification négative avec les deux tests de saut. Ceci peut éventuellement expliquer que le membre supérieur n'a pas une grande importance dans le saut vertical.

Tableau N° 2 : Matrice de corrélation entre les paramètres morphologiques et la détente verticale.

Equipes	Groupe ES/STS	J S K
Corrélation r		
MG / SJ	0,0952	-0,1444
MM / SJ	-0,1337	0,4266 *
MO / SJ	0,1013	0,0045
MG / CMJ	0,0460 NS	-0,0759
MM/CMJ	-0,3286 *	0,3624 ***
MO/CMJ	0,1688	-0,2604
Poids / SJ	-0,4001 *	0,2117
Poids/CMJ	-0,3249 *	0,0272
MSC b / SJ	-0,6327 ***	0,2768
MSC av. b / SJ	-0,6373 ***	0,0166

3. Discussion

En accord avec les données de la littérature, chaque discipline sportive a ses spécificités techniques, tactiques, physiques et morphologiques (Mimouni, 2015).

Les résultats des tests physiques enregistrés ont montré des différences non significatives entre les deux groupes de footballeurs. Les valeurs enregistrées au squat jump et contremouvement jump sont en accord avec les données d'Arteaga et al. (2000), Wilmot et Campilllo (2000) et Apostolodis et al. (2004), de même les valeurs inscrites au contremouvement jump bras sont proche des études de MIRANDA et al. (2004) et Cometti (2006). Les résultats relevés sont en parfaite concordance avec l'étude de Villa Vicente et al. (1999).

Analyse Composition Corporelle

Les résultats de la comparaison corporelle et de la masse des segments bras, relevés n'ont pas de différence significative tandis que la masse des segments avant-bras, cuisse, et jambes nous montrent une différence significative à $P < 0,05$; et $P < 0,001$.

- La masse segment calculé bras (MSC b)
- Pour la masse segment bras des deux équipes, l'équipe du groupe ES/STS a la moyenne un peu plus élevée que celle de la JSK.
- La masse segment calculé avant-bras (MSC av b)
- Concernant la masse segment bras des deux équipes, l'équipe de la JSK a la moyenne un peu plus élevée que celle du groupe.
- La masse segment calculé cuisse (MSCc)
- En ce qui concerne la masse segment bras des deux équipes, l'équipe de la JSK a la moyenne la plus élevée.
- La masse segment calculé jambe (MSCj)

En ce qui concerne la masse du segment bras des deux équipes, l'équipe de la JSK a la moyenne la plus élevée.

Donc la masse des segments avant-bras, cuisse et jambe de la JSK est plus grande que celle de l'équipe du groupe ES/STS.

Comparaison entre les Coefficients de Puissance

Pour les coefficients de puissances des équipes, l'équipe du groupe ES/STS présente le coefficient de puissance (P1) plus élevée que le coefficient de puissance (P2). Pour les coefficients de puissances des équipes, l'équipe de la J S K présente le coefficient de puissance (P1) plus élevée que le coefficient de puissance (P2).

Ceci nous pousse donc à privilégier la formule de calcul du coefficient de puissance P1 soit la masse de la cuisse divisée par la longueur de la cuisse.

Conclusion

Les exigences du football moderne ne cessent d'augmenter. Il est connu que les sports collectifs comme le football sont forts complexes de par les paramètres qu'ils mettent en jeu tels ceux anthropométriques, physiologiques, psychologiques, perceptuelles et techniques. Effectivement, nous avons choisi de travailler sur les paramètres anthropométriques et voir leur corrélation avec les tests de détente choisis. En plus la connaissance des masses des segments des membres permettrait une meilleure appréciation de la détente verticale chez le sportif. Parmi les tests de détente, nous avons choisi le test de squat jump, et le contremouvement en utilisant le tapis de BOSCO.

Le but de cette étude était de mesurer la détente verticale et la relation avec la masse des segments du membre inférieur chez les équipes de football. Les résultats obtenus mettent en avant que les deux équipes ont un morphotype de footballeur. De plus les deux équipes enregistrent une différence très significative à $P < 0,001$ pour le coefficient de puissance (Coef P1 Coef P2), la masse du segment avant-bras (MSC av b), la masse du segment jambe (MSC j) ; une différence significative pour la masse segment cuisse (MSC c) et la longueur de membre supérieur (LMS) respectivement à $P < 0,05$ et $P < 0,01$.

Une bonne corrélation peut aider le joueur à faire une bonne détente verticale. Entre autre le squat jump, le contremouvement jump. Les résultats enregistrés nous montrent une différence non significative entre les deux équipes. Cela à partir de l'analyse du test Student à $P < 0,05$.

Il serait intéressant de proposer un programme approprié pour le développement de la détente verticale et de vérifier si elle se maintient ou retrouve sa valeur

initiale. Il serait intéressant aussi de quantifier de façon précise, le volume de la masse musculaire de la cuisse et de la jambe, pour relever d'éventuelles corrélations avec la détente verticale et la puissance des membres inférieurs.

Références

- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Muscle and Blood metabolites during a soccer Game : implications for sprint performance. *Medicine Science and Exercise*, 38, 1165-1174.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match Play in the Elite football Player. *Journal of sport sciences*, 24, 665 - 674.
- Bangsbo, J., Norrgaard, L., & Thorso, F. (1991). Activity Profil of Compétition soccer. *Canada Journal of sports sciences*, 16, 110-116.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in compétitive soccer. *Journal of sport sciences*, 12, 5-12.
- Bosco, C. (1985). L'effeto del prestiramento sul comportamento del musculo scheletrico e considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva. *Atleticastudi*, 16(1), 7-113 (trad. INSEP, n° 644).
- Cometti, G. (2002) : *Préparation et Entraînement du footballeur*. Edition Amphora. Paris.
- Mateigka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, 4, 223-230.
- Mimouni, N. (2015) : *Biométrie et analyse de la morphologie des sportifs*. Editions Universitaires Européennes, Omniscriptum GmbH & Co. KG, ISBN : 978-8416-7139-4 194p.
- Zatsiorsky V. M. (1984). *Méthodologie de l'entraînement en force*. Moscou : Fiskultura I sport,
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer : an update. *Sports Medicine*, 35, 501-536.
- Toumanian, G. S., & Martirosov, E. G. (1976). *Teloslajénié i sport, (constitution et sport)*. Moscou : Ficultura i sport.
- Wilmot, C, Campilo, P (2000) : *Préparation physique dissociée en période de compétition*, Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique, Laboratoire d'Etudes de la Motricité Humaine, Université de Lille 2, France.
- Wilmore (2009) : *Physiologie du sport et de l'exercice*. Bruxelles : De Boeck.
- Zatsiorsky, V. M. (1966) : *Les qualités physiques du Sportif : bases de la théorie et de la méthodologie de l'éducation*. Moscou : Edition Culture et Sport.