

# Effet de la maturation sexuelle sur les performances athlétiques de jeunes footballeurs de haut niveau



M. Buchheit<sup>1,2</sup> & G. Delhomel<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie de l'Exercice, Faculté des Sciences du Sport, Allée P. Grousset, 80025 AMIENS Cedex.

<sup>2</sup>Association Myorobie, Abbeville, 80100, France ; <sup>3</sup>Amiens SC Football, Amiens, France  
[martin.buchheit@u-picardie.fr](mailto:martin.buchheit@u-picardie.fr)



## Introduction

L'importance des qualités athlétiques dans le football n'est plus à démontrer. Ainsi, lors de la sélection de joueurs ou de la détection des jeunes talents, les batteries de tests physiques font partie intégrante des critères de sélection. Cependant, les catégories de jeu et les âges de sélection sont organisés en fonction de l'âge civil des jeunes footballeurs, et non de leur âge biologique. Etant donné que le degré de maturation et les modifications inhérentes à la puberté influencent très fortement la performance sportive, et que, pour un même âge donné, des jeunes peuvent présenter des différences de développement pubertaire marquées, il peut être difficile de dissocier les effets respectifs de la maturation et des qualités physiologiques sur la performance mesurée à un instant donné. Le but de cette étude est ainsi d'étudier les effets de la maturation sexuelle sur les qualités athlétiques et de déterminer quelles sont les qualités les plus maturation-dépendantes.

## Méthodes

23 jeunes footballeurs ( $14.5 \pm 0.5$  ans,  $63.9 \pm 8.6$  kg,  $173.6 \pm 9.3$  cm,  $9 \text{ h.sem}^{-1} + 1$  match) ont été classés, par un investigateur qualifié et auto-observation, en 5 groupes en fonction de leur niveau de maturité sexuelle selon les critères de Tanner (3). Les joueurs ont ensuite effectué 6 tests de terrain sur gazon synthétique lors de deux sessions d'entraînement : répétition de sprint (RS, 6 x (2 x 15m en navette), départ toutes les 20 s, Cellules photoélectriques Brower, Draper, UT, USA - le meilleur temps [ $RS_{\max}$ ], le temps moyen [ $RS_{\text{moy}}$ ] et l'indice de fatigue [ $RS_{\%dec}$ ] étaient retenus), temps départ arrêté sur 10, 20 et 30 m (s, Cellules Brower), explosivité (contre mouvement jump, CMJ, cm, Optojump, Ergojump, Globus Italia, Codogno, Italy), raideur musculaire (6 rebonds enchaînés en 'pieds', Stif,  $\text{kN.m}^{-1}$ , Optojump), et deux tests aérobies progressifs, un continu (Vam-Eval, pour estimer le  $VO_{2\max}$ ) et un intermittent (30-15 Intermittent Fitness Test,  $V_{IFT}$ ,  $\text{km.h}^{-1}$ ) (2). Les différences de performance en fonction des stades ont été analysées à l'aide d'une ANOVA à un facteur (stade). Un test de post-hoc de Tuckey était pratiqué si nécessaire pour étudier les différences inter-groupes. Les relations entre les différentes qualités physiques et les stades pubertaires ont été examinées à l'aide de corrélations linéaires simples.

## Résultats

Le nombre de jeunes classés dans les différents stades pubertaires selon Tanner était : I(0), II(3), III(8), IV(11) et V(1). La figure 1 illustre, en fonction des différents stades, les performances réalisées aux différents tests de vitesse et au test de répétition de sprint. Hormis pour  $VO_{2\max}$  et  $V_{IFT}$ , les performances avaient tendance à être supérieures pour les stades les plus avancés. Néanmoins, seules les valeurs entre celles du stade 2 et 5 pour le 30 m, Stif,  $RS_{\max}$  et  $RS_{\text{moy}}$  étaient statistiquement différentes ( $P < 0.05$ ). Les performances aux tests de vitesse, d'explosivité, de RS et de raideur musculaire étaient toutes significativement corrélées avec les stades pubertaires (ex  $r = -0.54$ ,  $P = 0.007$  pour 30 m, Figure 2). Il n'y avait en revanche aucune relation entre  $VO_{2\max}$  ou  $V_{IFT}$  et les stades de développement ( $P = 0.39$  et  $0.66$  pour  $VO_{2\max}$  ou  $V_{IFT}$ ).

## Conclusions

Ces résultats illustrent que, pour des footballeurs adolescents de même âge civil, le niveau de maturation peut être très hétérogène. En effet, les 23 joueurs ont été classés comme appartenant à 4 stades distincts, de 'pré-pubère' à 'pubère'. Ces différences de maturation se reflètent au niveau des qualités de vitesse, d'explosivité, de raideur musculaire et de répétition de sprint, mais pas au niveau de la performance aérobique. Ces différences pourraient s'expliquer par le fait que ces performances ont des déterminants physiologiques distincts. Les qualités de vitesse et d'explosivité sont fortement liées à la force musculaire, elle-même assujettie à la croissance musculaire qui n'est possible qu'en présence d'hormones spécifiques (ex : testostérone, hormone de croissance) produites essentiellement à partir de la puberté. A l'inverse, il apparaît que la puissance maximale aérobique peut être déjà très bien développée chez les jeunes pré-pubère (1), et ceci encore plus chez des jeunes très entraînés. Nos données illustrent l'importance de la prise en compte du niveau de maturation des jeunes footballeurs lors de l'évaluation des qualités de vitesse et d'explosivité.

## Références

1. Baquet G, van Praagh E, Berthoin S (2003) Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Med* 33:1127-43. 2. Buchheit M (2008) The 30-15 Intermittent Fitness Test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *J Strength Cond Res*: 22(2):365-374. 3. Tanner JM, Davies PS (1985) Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. *J Pediatr* 107:317-29.

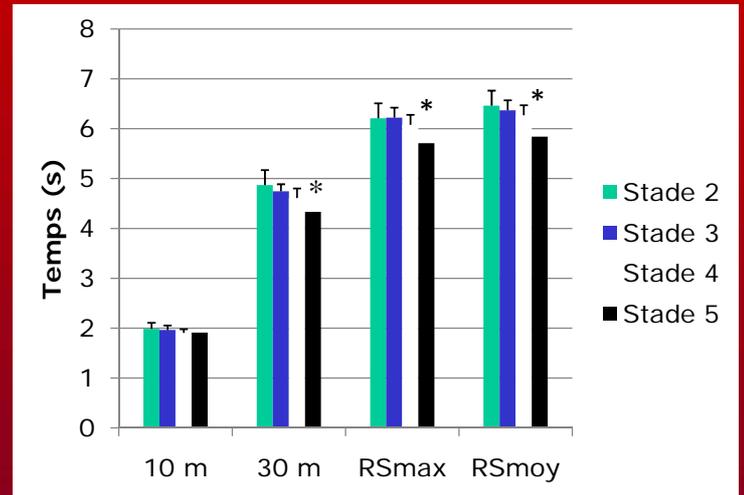


Figure 1. Temps au 10m et 30m, meilleur temps ( $RS_{\max}$ ) et temps moyen ( $RS_{\text{moy}}$ ) au test de répétition de sprints en fonction des stades pubertaires. \* : différence significative vs. stade 2 ( $P < 0.05$ )

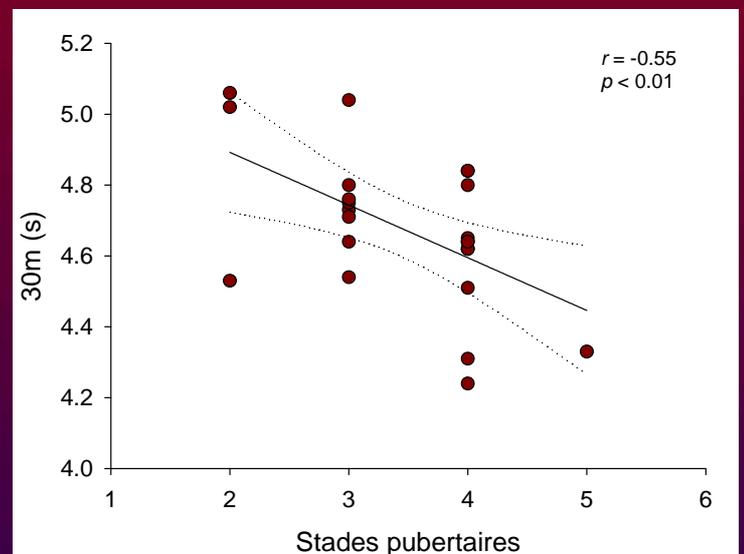


Figure 2. Relation simple entre temps au 30m et stades pubertaires.