

Variation de la coordination motrice spécifique chez des footballeurs de 11 à 16 ans en fonction des niveaux de maturation biologique

Article Original

Reçu le 12/05/2016

Accepté le 27/06/2016

Mohammed ABDELMALEK

Laboratoire des sciences biologiques Appliquées au sport, ESSTS, Dely-Ibrahim
inesmine1012@live.fr

Résumé

Le but de cette étude est de comparer, par âge chronologique, la coordination spécifique entre les niveaux de maturation biologique. 884 footballeurs âgés de 11 à 16 ans ont été investigués. Les niveaux de maturation biologique ont été déterminés par la méthode anthropométrique de Wutscherk (1988). La coordination a été mesurée par le test du huit avec ballon (Akramov, 1992). La comparaison des moyennes entre niveaux de maturation biologique dégage une signification à 14 ans entre les accélérés et les retardés et entre les retardés et les normaux ($p < 0,01$) et à 15 ans entre accélérés et normaux et entre accélérés et retardés ($p < 0,01$). Cette signification est soit en faveur des retardés ou des normaux. Les accélérés réalisent les performances les plus faibles. Lors du processus de détection des jeunes talents en football et de leur évaluation périodique, il est indispensable de donner la chance aux retardés vu leurs grandes potentialités techniques, dont la base est la coordination motrice et, accentuer le travail de coordination chez les accélérés pour rattraper la faiblesse due à une croissance biologique trop rapide.

Mot clés : Football, coordination motrice, maturation biologique, enfants, adolescents

Abstract : Variation of specific motor coordination in soccer players aged from 11 to 16 years according to biological maturation levels

This study aims to compare, through chronological age, the specific coordination between biological maturation levels; thus, 884 soccer players aged from 11 to 16 years old took part to this study. The biological maturation levels were determinate by the anthropometric method (Wutscherk, 1988). The specific coordination was measured by the test of 8 (Akramov, 1992). Averages comparison between biological maturation levels, showed a significant difference at the age of 14 years between accelerates and delayed and between the delayed and the normals ($p < 0.01$), and at the age of 15 years between the accelerated and the normals and the accelerated and the delayed ($p < 0.01$). The significant difference is in favor of delayed or normal; accelerated have had the weakest results.

It is essential, during the process of detection of young soccer player talents and their periodic evaluation, to give chance to the delayed regarding their important technical aptitudes based on motor coordination; it is also important to accentuate the training of coordination for accelerated in order to redress the weakness resulting from more fast biological growth.

Keywords: soccer, motor coordination, biological maturation, children, adolescents

ملخص : تبين التناسق الحركي الخاص لدى لاعبي كرة القدم ذوي 11 إلى 16 سنة تبعاً لمستويات النضج البيولوجي

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة التناسق الحركي الخاص بين مستويات النضج البيولوجي من خلال الأعمار الزمنية، وذلك بمشاركة 884 لاعب كرة قدم تتراوح أعمارهم بين 11 إلى 16 سنة و قد حددت مستويات النضج البيولوجي بواسطة الطريقة الأنثروبومترية لفوتشرك (Wutscherk, 1988)، كما تم قياس التناسق الحركي بواسطة اختبار 8 لـ "أكروموف" (Akramov, 1992)، في الأخير أظهرت مقارنة المعدلات بين مستويات النضج البيولوجي دلالة إحصائية عند أصحاب 14 سنة و ذلك بين المتسارعين بيولوجيا و البطيئين و بين البطيئين و العاديين ($p < 0,01$) وكذا عند أصحاب 15 سنة و ذلك بين المتسارعين بيولوجيا و العاديين و بين العاديين و البطيئين ($p < 0,01$)، و تكون هذه الفروق لصالح البطيئين أو العاديين، بينما حقق المتسارعون النتائج الأضعف.

يصبح إذا من الضروري إتاحة الفرصة للبطيئين أثناء مسار اكتشاف المواهب في رياضة كرة القدم وتقويمهم الدوري وذلك نظرا لاستعداداتهم التقنية المعبرة والتي يمثل التناسق الحركي الخاص قاعدة لها، كما يجب في الوقت ذاته التركيز على تدريب التناسق الحركي عند المتسارعين بغية استدراك النقص الناتج عن نمو متسارع.

الكلمات الدالة : كرة القدم، التناسق الحركي، النضج البيولوجي، أطفال، مراهقون

Introduction

La coordination motrice étant la capacité qui permet l'acquisition d'actions motrices complexes avec aisance, efficacité et rapidité est un élément incontournable du contrôle et de guidage des mouvements, de l'apprentissage moteur et de l'adaptation motrice. La coordination motrice est, comme les autres déterminants de la valeur physique, influençable par la maturation biologique (MB) à l'enfance et à la phase pubertaire (Frey, 1978 ; Koinzer, 1980 ; Beunen et al., 1983 ; Beunen et al., 1997 ; Malina et al., 2004 ; Malina et al., 2007). Dans de tels cas, les sujets de même âge chronologique sont dissemblables dans leurs rythmes de croissance. Il en résulte une injustice dans

l'évaluation, ou ceux qui observent une lenteur et un retard « temporaires » sont défavorisés et rejetés lors de la détection (Rigal, 1985 ; Weineck, 2001).

La classification en niveaux de maturation biologique atténuerait ces injustices et concrétise la stratégie de différenciation de l'évaluation (Artus, 1991; René, 1991 ; André, 1991).

Comment la coordination motrice est-elle influencée par cette maturation biologique (MB)?

Est-elle en faveur des sujets à MB accélérée, les sujets normaux ou bien retardés?

Notre étude se propose donc, de vérifier l'incidence du regroupement des sujets en niveaux de

maturation biologique sur la coordination motrice spécifique en football.

En d'autres termes, il s'agit pour nous, de répondre plus spécifiquement et dans ces termes à la question suivante :

Existe-t-il des différences effectives, de la coordination motrice spécifique, entre niveaux de maturation biologique ?

1. Méthodes

1.1. Echantillon

Nous avons pu mesurer 884 footballeurs âgés de 11 à 16 ans ($13,54 \pm 1,87$ ans). Ils appartiennent à 31 clubs

répartis sur 10 wilayas (Tlemcen, Tizi Ouzou, Alger, Sétif, Skikda, Sidi Bel Abbès, Constantine, Médéa, Mascara et Tipaza), réparties sur 5 ligues régionales de football (Blida, Alger, Saida, Constantine et Oran). Ils pratiquent de 7 à 10 heures d'activités physiques, réparties en une séance de 2 heures d'EPS par semaine, de 2 à 3 séances de 1h 30min à 2heures d'entraînement par semaine, auxquelles est additionné le volume horaire des compétitions hebdomadaires de championnat et de coupe jusqu'au tour ultime de qualification.

Tableau 1 : répartition des effectifs de l'échantillon par âge chronologique

Âge (ans)	11	12	13	14	15	16
n_i	35	131	203	217	241	57

Douze wilayate ont été tirées au sort parmi 26. Le choix des 26 wilayas s'est effectué selon le principe de la faisabilité et d'accessibilité. Parmi les wilayas tirées au sort, deux d'entre elles n'ont pu être accessibles en

raison du manque de coopération des dirigeants et du manque de moyens de prise en charge des enquêteurs pendant la durée des investigations. La répartition des effectifs, par wilaya est indiquée au tableau 2.

Tableau 2 : Répartition des effectifs des sujets par wilaya

Wilaya	Effectifs
Tlemcen	41
Tizi Ouzou	45
Alger	449
Sétif	60
Skikda	60
Sidi Bel Abbès	67
Constantine	71
Médéa	20
Mascara	53
Tipaza	18
Total	884

La population d'étude appartient à des groupes socioprofessionnels (GSP) différents. Un intérêt est accordé à cette variable pour s'assurer que cette population n'appartienne pas à un niveau social unique, car dans ce cas précis, la généralisation des résultats de l'étude n'aura aucune signification.

Pour classer un sujet dans un GSP, nous avons eu recours à la classification adoptée par l'office national des statistiques algérien (ONS) en 1988. Les effectifs des sujets par GSP sont présentés au tableau 3.

Tableau 3 : Répartition de l'échantillon par groupe socioprofessionnel

GSP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Effectifs	2	157	84	271	120	70	21	5	120	34

GSP : Groupe socio-professionnel

1.2. Matériel

Pour la mesure de la capacité de coordination, nous avons utilisé un ballon, un chronomètre, 5 plots un sifflet et un décimètre. Pour la détermination des niveaux de maturation biologique via la méthode anthropométrique, nous avons eu recours à une valise anthropométrique du type GPM Siber Hegner.

1.3. Protocole

1.3.1. le test du huit avec ballon

Le but de cette épreuve est l'évaluation de la coordination motrice spécifique en football : la capacité de dribble avec précision et rapidité. La précision renvoie aussi à la capacité de différenciation kinesthésique, élément de la coordination, selon la classification de Hirtz (1977).

L'épreuve de slalom avec ballon en huit, compte tenu de la variété des tâches motrices qu'elle manifeste, à savoir, la conduite de ballon, le contrôle de sa trajectoire et de sa vitesse de déplacement, le déplacement rapide du joueur et les cinq changements de direction, fait d'elle une épreuve complexe, rendant compte de la coordination motrice spécifique, sollicitant des plusieurs capacités coordinatives spécifiques. Pour Akramov (1990), le test du huit avec ballon est corrélé avec les actions motrices en jeu ($r = 0,57$ pour $p < 0,01$). Malina et al. (2005) et Malina et al. (2007) utilisent un test similaire (slalom sur une trajectoire sous forme de la lettre M, moitié de la trajectoire en huit) mais seulement avec trois changement de direction, pour évaluer

l'habileté spécifique du jeune footballeur. Ce test est un élément de base pour la sélection des jeunes footballeurs portugais (Malina et al. 2005, Malina et al. 2007). Pour le déroulement de l'épreuve, quatre cônes sont placés sur les sommets des angles d'un carré de 10 mètres de côté. Le cinquième est placé au centre du carré, distant de 7, 07 m de chaque cône. Suite au signal, le sujet démarre avec le ballon du cône 1 vers le cône 2, le contourne et progresse vers le cône 3 et le cône 4. Après avoir contourné le cône 4, le sujet effectue le chemin symétrique du premier, en contournant le cône 2, puis le cône 5 et revient au point de départ au cône 1 (fig. 1).

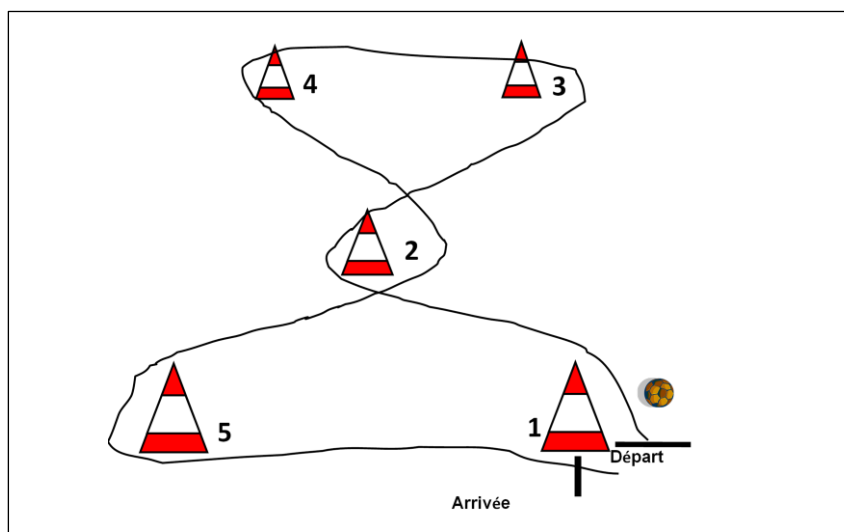


Figure 1 : Disposition et déroulement du Test de huit avec ballon

Pour la mesure de la performance, le chronomètre est déclenché lorsque le sujet touche le ballon posé sur la ligne de départ et, arrêté lorsque le sujet passe la ligne de l'arrivée avec le ballon. Le résultat est enregistré en secondes et dixièmes de secondes. Le sujet a droit à deux essais et on tient compte du meilleur. La principale faute à éviter est de s'éloigner trop des cônes lors du changement de direction.

1.3.2. Détermination des niveaux de maturation biologique

Les niveaux de maturation biologique (NMB) sont déterminés par soustraction de l'âge chronologique de l'âge biologique en années. Si l'écart est supérieur +1 ans le sujet est considéré accéléré, si cet écart est inférieur à -1 ans, le sujet est dit retardé sinon, si l'écart est compris entre -1 et +1 année, le sujet est dit à maturation biologique normale. L'âge biologique dans

ce cas a été déterminé par la méthode anthropométrique de Wutscherk (1988) dont la validité a été démontrée sur une population algérienne (Abdelmalek et al., 2006).

1.4. Traitement statistique

Pour la partie descriptive, nous avons calculé les moyennes arithmétiques et les écarts-types et pour la partie analytique, nous avons utilisé les tests statistiques anova pour la comparaison de plusieurs moyennes et le t-test de Student pour la comparaison des moyennes arithmétiques deux à deux.

2. Résultats

Les résultats de la performance de la coordination motrice spécifique, en moyennes et écart types, par âge chronologique (AC) et par niveaux de maturation biologique, sont indiqués au tableau 3.

Tableau 3 : Résultats du test du 8 avec ballon en secondes (moyenne $\pm$ écart type)

	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans	16 ans
AC	20,05 $\pm$ 1,55	19,13 $\pm$ 1,73	18,27 $\pm$ 2,06	16,84 $\pm$ 2,40	16,51 $\pm$ 2,04	17,18 $\pm$ 0,78
A	20,72 $\pm$ 1,67	19,93 $\pm$ 2,03	18,41 $\pm$ 2,12	17,17 $\pm$ 2,25	17,20 $\pm$ 1,87	17,26 $\pm$ 0,77
N	20,08 $\pm$ 1,39	19,05 $\pm$ 1,74	18,05 $\pm$ 2,04	17,09 $\pm$ 2,23	16,25 $\pm$ 1,97	17,02 $\pm$ 0,90
R	19,28 $\pm$ 1,99	18,61 $\pm$ 1,39	18,45 $\pm$ 2,03	15,98 $\pm$ 2,70	16,12 $\pm$ 2,17	16,85 $\pm$ 0,53

AC : âge chronologique, A : accélérés, N : normaux, R : retardés

La représentation graphique par NMB à chaque âge chronologique (fig. 02) montre, *de visu*, qu'il existe en général, une tendance à la distinction des trois NMB

à 11 et 12 ans, leur rapprochement marqué à 13 ans, une différenciation à 14 et 15 ans et une visible proximité à 16 ans.

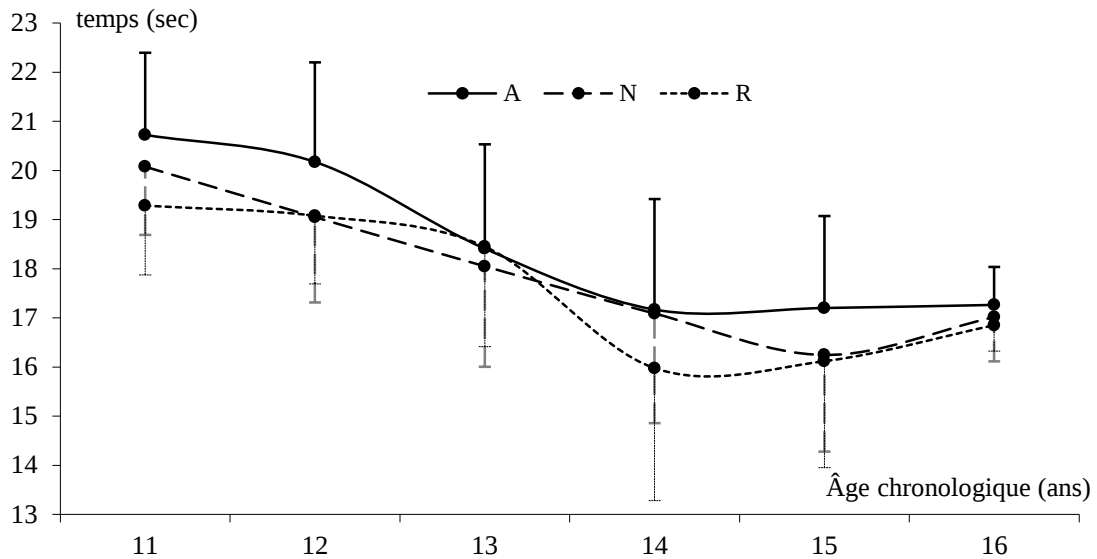


Fig. 2 : Performances au test du 8 avec ballon par catégorie de maturation biologique

L'analyse de variance (tab. 4) ne confirme la différenciation globale des 3 NMB dans l'ensemble qu'à 14 ans et 15 ans ($p < 0,01$). La comparaison des moyennes entre couples de NMB (tab. 4) dégage une signification à 14 ans entre les A et R et les N et R ($p < 0,01$) et à 15 ans entre les A et N et les A et R ($p < 0,01$). En outre, la comparaison fait également

dégager une différence significative entre les A et R à 11 ans malgré une non signification, dans l'ensemble, déterminée par anova ($p = 0,103$). Précisons en même temps que lorsque signification de différence il y a, c'est soit en faveur des R ou des N. les A réalisent les performances les plus faibles.

Tableau 4 : Seuils de signification des comparaisons de la performance au test de 8 avec ballon entre niveaux de maturation biologique chez les footballeurs

Âge chronologique	Anova	t-test		
		A-N	A-R	N-R
11 ans	0,103	ns	*	ns
12 ans	ns	ns	ns	ns
13 ans	ns	ns	ns	ns
14 ans	**	ns	**	**
15 ans	**	**	**	ns
16 ans	ns	ns	ns	ns

ns : écarts non significatifs, * : écarts significatifs pour $p < 0,05$, ** : écarts significatifs pour $p < 0,01$.

3. Discussion

Il n'existe pas d'études traitant la coordination motrice spécifique en football en relation avec les NMB, avec le même test que celui que nous avons utilisé. Cependant, deux études (Malina et al., 2005 ; Malina et al., 2007) ont traité l'habileté spécifique en relation avec les stades pubertaires, en utilisant six tests rendant compte de la coordination motrice spécifique. Deux tests utilisés parmi les six ressemblent dans leurs structures globales au notre. Le dribble-vitesse (dribble-speed) ressemble aux 08 avec ballon, sauf qu'il comporte trois changements de direction.

La signification observée à 11 ans en faveur des R, pourrait parvenir de la signification observée dans les habiletés générales, permettant d'accéder à la pratique du football (Filin et Sirotkina, 1970), dans le sens où un transfert positif serait possible (Bassiouni et Echatti 1992, Thill et al. 1997). Par ailleurs, la signification observée chez les 14 et 15 ans, ne s'accorde pas avec les résultats de Malina et al. (2005) chez des Portugais, et qui n'ont pas trouvé de différence significative entre stades pubertaires au test dribble-speed. Il faut, tout de même, rappeler que dans la présente étude, la distance parcourue en dribble (48m) est supérieure par 10m à celle de Malina et al. (2005) (38m) et que le nombre de

changements de directions est de 05, alors que les sujets Portugais n'en font que 03. Donc l'habileté spécifique mesurée dans notre étude est plus complexe et requiert plus de coordination motrice. En plus, le nombre de sujets par stade pubertaire ($n = 6$ à 21) dans l'étude de Malina et al. (2005), sont plus réduits que ne le sont les sujets par NMB dans la présente étude. En outre, les sujets dans l'étude de Malina et al. (2005) sont regroupés par 03 années chronologiques (de 13 à 15 ans) où l'incidence de AC n'a pas été prise en compte. Par ailleurs, la signification observée à 14 et 15 ans a lieu surtout suite à la stabilité (transversalement) de 14 à 16 ans des accélérés et aux grands écarts dans le poids et la taille qui ont lieu à ces âges (Abdelmalek, 2008).

Pour Weineck (2001), la modification des proportions du corps, surtout du fait de la croissance des extrémités, provoque une diminution plus ou moins marquée de la coordination. Cette thèse est partagée par Rutenfranz (1965) et Brandt (1979). Plus récemment, Malina et al. (2007) en étudiant l'habileté composite de 06 épreuves d'habileté spécifique, ont montré que la maturité et la taille expliquent 21 % de la variance de l'habileté et la taille explique, à elle seule, négativement 9% la variance de l'habileté.

Ceci explique également la similitude entre NMB à 12 et 13 ans, dans notre étude qui a lieu parallèlement à la stabilisation du poids et de la taille chez les A et R à ces âges (Abdelmalek, 2008). Aussi, une homogénéisation due à l'apprentissage et l'aptitude d'assimilation (Weineck, 2001) avant l'avènement de l'accélération significative de la puberté (pic de croissance), pourrait avoir lieu à cet âge. Aussi à 16 ans, la similitude peut s'expliquer par le décalage du pic de croissance évoqué par Pous et al. (1980) et Balyi (2000) qui a lieu chez les A, les N ensuite les R et pour lequel les thèses de Weineck (2001), Brandt (1979) et Rutenfranz (1965) pourraient bien s'appliquer.

Conclusion

La différenciation entre les trois niveaux de maturation biologique s'observe surtout à 14 ans entre accélérés et retardés et normaux et retardés et à 15 ans entre les accélérés et les normaux et les accélérés et les retardés, soit deux couples de niveaux de maturation biologiques à chacun de ces deux âges. En outre, il est également dégagé une différenciation entre les accélérés et les retardés à 11 ans. Il est important de préciser, que ces différences sont soit en faveur des retardés ou des normaux. Les accélérés réalisent les performances les plus faibles.

Il apparaît, donc, que le rejet des plus faibles biologiquement peut être un rejet d'un talent avéré, compte tenu de leur coordination meilleure, base d'un apprentissage meilleur. Ils possèdent ainsi, la chance à apprendre mieux et à développer leur capacités mentales afin de rattraper « l'autre », i.e., le plus mature qui possède, quant à lui, « transitoirement », des capacités conditionnelles d'endurance, de force et de vitesse plus élevées. La constitution de groupes de niveaux doit aussi permettre à chaque athlète, de suivre son propre

rythme d'évolution des capacités de coordination motrice, en attendant la maturité complète. Les accélérés, quant à eux, devraient bénéficier d'un suivi, leur permettant de travailler davantage la coordination en pré-puberté et puberté, afin d'atténuer l'effet négatif d'une croissance trop rapide sur cette capacité.

Références

- Abdelmalek, M. (2008). *Maturation biologique et valeur physique : Eléments pour une évaluation différenciée en fonction des niveaux de maturation biologique*. Thèse de doctorat non publiée, Université d'Alger.
- Abdelmalek, M., Mimouni, N., Grangaud, J. P., Massarelli, R. & Messaffeur, A. (2006). Etude de la validité de la méthode anthropométrique de Wutscherk pour l'estimation du niveau de maturation biologique chez un groupe de sportifs âgés de 11-18 ans. *Biométrie Humaine et Anthropologie*, 24 (3-4), 161-169.
- Akramov, R. A. (1990). *Sélection et préparation des jeunes footballeurs*. OPU : Alger.
- André, J. (1991). Différenciation ou conformisation différenciée. In René B. X. (Ed). *Différencier la pédagogie en EPS, Dossier EPS n° 7* (pp. 251-260), Paris : Revue EPS.
- Artus, D. (1991). Outils d'évaluation et enseignement différencié en sports collectifs. In B. X. René (Eds.), *Différencier la pédagogie en EPS, Dossier EPS n° 7* (pp. 264-273), Paris : Revue EPS.
- Balyi, I. (2000). Long-term player development in team sports. *National coaching institute British Columbia, Victoria, Canada*, [www.nctc.ul.ie/CPD/files/Team].
- Bassiouni, M. A. & Echatti, F. Y. (1992). *Nadhariat att'arbia albadania (théories de l'éducation physique, en langue arabe)*. OPU, Alger.
- Beunen, G., Malina, R. M., Lefevre, J., Claessens, A. L., Renson, R., Ostyn, M., Vanden Eynde, B., Vanreusel, B., Simons, J. (1997). Skeletal maturation, somatic growth and physical fitness in girls 6-16 years of age. *International Journal of Sports Medicine*, 18, 413-419.
- Beunen, G., Malina, R. M., Ostyn, M., Renson, R., Simons, J. & Van Gerven, D. (1983). Fatness, growth and Motor fitness of Belgian boys 12 through 20 years of age. *Human Biology*, 55(3), 599-613.
- Brandt, C. (1979). Entwicklung der visuellen Orientierungsfähigkeit bei volleyballspielern (Développement de la capacité d'orientation visuelle chez les volleyeurs). *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 2, 55-56.
- Filin, F. & Sirotkina, K. (1970). Untersuchungen über Aczeleration und Sportliche Leistung (Etude de l'accélération de la croissance et la performance sportive). *Leibeserziehung*, 11(4), 72-73.
- Frey, G. (1978). Entwicklungsgemäßes Training in der Schule. *Sportwissenschaft*, 8, 172-204.

- Koinzer, K. (1980). Zur dynamik des herzfrequenzbezogenen sauerstoffaufnahmevermögens ($VO_{2\ 170}$) bei jungen und mädchen zwischen 10 und 14 Lebensjahren (A propos de la dynamique de la fréquence cardiaque en relation avec le potentiel de consommation d'oxygène ($VO_{2\ 170}$) chez les garçons et filles de 10-14 ans), *Medizin und Sport*, 20, 202-207.
- Malina, R. M., Ribeiro, B. Aroso, J & Cumming, S. P. (2007). Characteristics of youth soccer players 13-15 years classified by skill level. *British Medicine Journal*, 41(5), 290-295.
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Kontos, A. P., Eisenmann, J. C., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. *Journal of Sports Sciences*, 23 (5), 515-522.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 555-562.
- Pous, J. G., Dimeglio, A., Baldet, P. & Bonnel, F. (1980). *Cartilage de conjugaison et croissance*. Doin : Paris.
- René, B. X. (1991). *Différencier la pédagogie en EPS : Dossier EPS n° 7*. Paris : Revue EPS.
- Rigal, R. (1985). *Motricité humaine*. Québec : PUQ & Paris : Vigot.
- Rutenfranz, J. (1965). Entwicklung der körperlichen leistungsfähigkeit im Schul-und jugendalter (Développement de la capacité de performance corporelle au cours de l'âge scolaire et jeune). *Wissenschaftl. Z. der Humboldt-Universität Berlin, math.-naturwiss. Reihe*, 14, 335-342.
- Thill, E., Thomas, R. & Caja, J. (1997). *Manuel de l'éducateur sportif*. Paris : Vigot.
- Weineck, J. (2001). *Manuel d'entraînement : Physiologie de la performance sportive et de son développement dans l'entraînement de l'enfant et de l'adolescent*, 4ème ed. Paris : Vigot.
- Wutscherk, H. (1988). *Grundlagen der sportmedizin : sportanthropologie (Fondements de la médecine du sport : anthropologie sportive)*. Leipzig : DHFK.