

## Effet de la musculation sur la performance motrice spécifique aux tests de vitesse et de détente chez les jeunes.

Swanilda Mekioussa Izri.

Université de Chlef.

### ملخص

تعتبر التقوية العضلية أحد وسائل التدريب الرياضي التي تؤثر بشكل ايجابي على نتيجة الأداء الحركي الرياضي، و هذا من خلال تحسين مستوى التوافق العصبي-العضلي و التأثير على البنية العضلية. هذا البحث يسعى إلى دراسة تأثير التقوية العضلية على نتيجة الأداء في اختبار السرعة و الوثب العمودي. 60 رياضيا اقل من 14 سنة شاركوا في هذه الدراسة (30 لاعب كرة القدم مقسمين إلى مجموعة تجريبية و ضابطة كلهما متشكلة من 15 فردا؛ 20 لاعب كرة اليد مقسمين إلى مجموعة تجريبية و ضابطة كلهما متشكلة من 10 فردا؛ 18 لاعب كرة السلة مقسمين إلى مجموعة تجريبية و ضابطة كلهما متشكلة من 09 فردا). بينت مقارنة نتائج الدراسة ان مستوى التحسن لدى المجموعات التجريبية أحسن مما عليه في المجموعات الضابطة. التقوية العضلية لها تأثير ايجابي على نتيجة الأداء في اختبار السرعة و القفز العمودي لدى ناشئي كرة القدم، كرة اليد و كرة السلة.

**الكلمات الدالة:** التقوية العضلية، البليومتري، التوافق العصبي العضلي، السرعة، القفز العمودي.

### Introduction

Compte tenue de l'évolution actuelle du niveau de pratique en football, les compétitions sportives deviennent de plus en plus intenses et exigent une préparation rigoureuse et rationnelle qui tient compte de toutes les exigences de la discipline sportive. En effet, l'analyse de jeu montre que le football moderne se caractérise par une intensité de plus en plus importante, de sorte que les séances de préparation physique sont devenues indispensables dans la formation du joueur. L'analyse de la nature des efforts requis pour l'efficacité technico-tactique montre que les joueurs, pour être performants, doivent non seulement être endurants, mais aussi présenter des qualités de force, de puissance, de vitesse et d'explosivité, (Ancian 2008 ; Cazorla & Farhi, 1998 ; Mombaerts, 1991).

La force - vitesse en tant que qualité physique conditionne en grande partie l'efficacité technico-tactique en football, Son développement passe automatiquement par un développement de la force musculaire et de l'explosivité musculaire, (Cometti, 2007). Afin de répondre à ces exigences, l'entraînement sportif nécessite aujourd'hui une somme de travail considérable et des moyens d'entraînement les plus adaptés à l'état de forme et de niveau de pratique des joueurs.

Parmi les moyens d'entraînement visant à l'optimisation des qualités physiques du sportif, le travail de musculation sous ses diverses formes occupent une place prépondérante et influe positivement sur le processus d'entraînement de l'enfant et de l'adolescent et par conséquent, sur l'avenir de leur carrière sportive. En effet, «la pratique et la science ont démontré que beaucoup de ces jeunes ne peuvent atteindre leur capacité potentielle de performance par la suite, si au préalable les stimuli de développement n'ont pas été suffisants en ce qui concerne l'appareil locomoteur et l'appareil squelettique de maintien. Comme il existe d'étroites relations entre les capacités physiques et les habiletés sportives, le développement adéquat et adapté de ce facteur physique de la performance est d'une importance capitale pour l'évolution ultérieure de la performance » (Kunz, & al., 1991).

De leurs côté, Sale (1991), kraemer & Fleck (1988), font état de l'augmentation de la performance motrice dans diverses disciplines sportives pouvant être reliées directement à un travail de renforcement musculaire, Cette augmentation est notée autant chez les jeunes que chez les adultes.

D'autre part, des études affirment que la fin de la période d'enfance est favorable pour l'entraînement des composantes de la force-vitesse grâce à l'amélioration de la qualité de recrutement et du fonctionnement des unités motrices (fibres musculaires en particulier sur les fibres à contraction rapide), Il en résultera, alors, une amélioration de la capacité de coordination neuromusculaire et par conséquent, de la vitesse (vitesse gestuelle, vitesse de démarrage) qui est une forme de sollicitation motrice indispensable à l'exécution des tâches technico – tactiques liées aux situations de jeu, (Hahn,1991 ; Weineck, 1997, p.183).

D'après Dauty et al. (2002), L'un des objectifs de la préparation physique chez les jeunes est de développer la vitesse des membres inférieurs par des moyens d'entraînements appropriés tels que les exercices de renforcement de la ceinture abdominale et les exercices de type explosif. Sur le plan physiologique, les exercices de types explosifs (pliométrie) - méthode de renforcement musculaire utilisant le cycle étirement/raccourcissement - agissent directement sur la coordination neuromusculaire (coordination intra et intermusculaire) conditionnant l'expression de la qualité de force-vitesse musculaire et par conséquent, la vitesse de démarrage, (Carrio 2008, p.254 ; Cascua & Fèvre ,2006, p.32 ; Legeard ,2005, p.39 ; Letzelter ,1990). De ce fait, La pliométrie constitue un moyen pédagogique approprié à l'entraînement de la puissance des groupes musculaire engagés dans l'action sportive, (Pousson ,1984).

Compte tenu des différentes données citées ci-dessus, suggérant que le travail de musculation pouvait favoriser le développement du fonctionnement des différentes composantes de la force-vitesse, La problématique de notre étude s'articulera donc, autour de la question suivante: Le renforcement des muscles du tronc et l'introduction des exercices de types explosifs (pliométrie simple) dans le programme d'entraînement habituel, permettent-ils, donc, d'améliorer réellement les performances motrices spécifiques aux tests de sprint court et de détente verticale chez les jeunes? Existe –t-il une relation étroite entre les performances motrices liées aux tests de détente verticale et de sprint court ?

## **2. Objectifs de l'étude**

Le but de cette étude est de faire ressortir combien la musculation est importante pour la préparation physique en général et la préparation spécifique en particulier. De même on veut examiner l'impact de la musculation (renforcement de la partie du tronc + travail pliométrique) sur la capacité de performance motrice des jeunes, à travers l'évaluation des performances spécifiques aux tests de vitesse et de détente verticale.

## **3. Méthodologie de l'étude**

### **3.1. Hypothèse de la recherche**

- « Le renforcement des muscles du tronc et l'introduction des exercices de types explosifs (pliométrie simple) dans le programme d'entraînement habituel,

permettent d'améliorer positivement les performances motrices spécifiques aux tests de sprint court et de détente verticale chez les jeunes».

- « Il existe une relation étroite entre les performances motrices liées aux tests de détente verticale et de sprint court ».

### **3.2. Matériels et Méthodes**

L'étude est menée sur 30 jeunes footballeurs (âge : - 14 ans ; Taille : 160/+ - 7.7cm ; Poids : 50/ + - 5.5kg), répartis au hasard en groupe expérimental (GE : 15 éléments) et en groupe témoin (GT : 15 sujets) ; 20 jeunes handballeurs (âge : - 14 ans ; Taille : 161/+ - 5cm ; Poids : 51.2/ + - 6.6kg), répartis au hasard en groupe expérimental (GE : 10 sujets) et en groupe témoin (GT : 10 sujets) ; 18 jeunes basketteurs (âge : - 14 ans ; Taille : 162/+ - 2.3cm ; Poids : 51.5/ + - 4.8kg), répartis au hasard en groupe expérimental (GE : 09 éléments) et en groupe témoin (GT : 09 sujets). Afin de s'assurer que les modifications observées au niveau des variables dépendantes ( vitesse de démarrage sur 20 mètre, détente verticale) sont dues essentiellement aux effets de la variable indépendante (Renforcement de la partie du tronc et l'application des exercices de types explosifs - pliométrie simple -), c'est-à-dire avant de soumettre les groupes expérimentaux à un programme de musculation, nous avons, d'abord, effectué des tests d'homogénéité des groupes dont les résultats sont avérés négatifs pour les deux tests ( chez les footballeurs,  $F= 1,096$  pour le test de vitesse,  $F= 1,013$  pour le test de détente, non significatif à  $p < 0,05$ ), ( chez les handballeurs,  $F= 1,094$  pour le test de vitesse,  $F= 1,015$  pour le test de détente, non significatif à  $p < 0,05$ ) ; ( chez les basketteurs,  $F= 1,098$  pour le test de vitesse,  $F= 1,012$  pour le test de détente, non significatif à  $p < 0,05$ ). Les performances sont mesurées en secondes pour le test de vitesse, et en centimètres pour le test de détente. La comparaison des moyennes (intra et intergroupes) est réalisée par le test de student (T). La signification a été retenue pour  $p < 0,05$ .

### **3.3. L'expérimentation**

Au début nous avons procédé à l'évaluation initial (test de vitesse et test de détente) de tous les sujets (groupe témoin et expérimental). Par la suite, on a soumis les groupes expérimentaux à un cycle de six semaines de travail de musculation, à raison de deux fois par semaine - (les muscles du tronc = 08 séries  $\times$  10 répétitions pour les abdominaux ; 04 séries  $\times$  10 répétitions pour les lombaires ; 04 séries  $\times$  10 répétitions pour les dorsaux ; 04 séries  $\times$  10 répétitions pour les pompes ; récupération 1 minute entre les séries), (pliométrie simple = 8 séries  $\times$  6 répétitions, récupération active de 2 minutes entre les séries) - On a refait les mêmes tests d'évaluation à la fin de l'expérience. Une fois les résultats des deux évaluations sont connus, nous avons procédé à leur analyse et interprétation afin qu'on puisse tirer des conclusions qui nous permettent d'infirmer ou de confirmer les hypothèses de notre étude.

### 3.4. Analyse et interprétation des résultats

Tableau N°1: Résultats des tests de détente et de vitesse, avant et après l'expérimentation, chez les jeunes Footballeurs.

Test et Groupe paramètres	Test de vitesse				Test de détente			
	Groupe témoin		Groupe expérimental		Groupe témoin		Groupe expérimental	
	prétest	posttest	prétest	posttest	prétest	posttest	prétest	posttest
Moyenne (m)	3,67	3,64	3,68	3,40	26,59	26,63	26,62	31,92
Ecart type (S)	0,24	0,26	0,23	0,20	5,92	5,90	5,96	5,94
Echantillon (n)	15	15	15	15	15	15	15	15
T Student	T= 5,59 > 2,042 à $\alpha=0,05$				T = 2,531 > 2,042 à $\alpha=0,05$			
Corrélation	S=0,88							

Les résultats statistiques reportés sur le tableau (N°1) montrent que le taux de progression chez les jeunes footballeurs du groupe expérimental diffère significativement de celui du groupe témoin, que ce soit au niveau du test de vitesse ( $T= 5,59 > 2,042$  à  $p < 0,05$ ), ou du test de détente ( $T= 2,53 > 2,042$  à  $p < 0,05$ ). Nous constatons, aussi, qu'il existe une relation étroite (coefficient de corrélation  $S= 0,88$ ), entre les performances motrices liées au test de sprint court et de celles de la détente verticale.

Tableau N°2 : Résultats des tests de détente et de vitesse, avant et après l'expérimentation, chez les jeunes Handballeurs.

Test et Groupe paramètres	Test de vitesse				Test de détente			
	Groupe témoin		Groupe expérimental		Groupe témoin		Groupe expérimental	
	prétest	posttest	prétest	posttest	prétest	posttest	prétest	posttest
Moyenne (m)	3,72	3,71	3,70	3,30	27,59	27,63	27,62	32,92
Ecart type (S)	0,24	0,25	0,18	0,19	5,90	5,88	5,98	5,96
Echantillon (n)	10	10	10	10	10	10	10	10
T Student	T= 2,752 > 2,101 à $\alpha=0,05$				T = 4,673 > 2,101 à $\alpha=0,05$			
Corrélation	S=0,90							

À travers les résultats statistiques figurant sur le tableau (N°2), nous constatons que le taux de progression, chez les jeunes Handballeurs appartenant au groupe expérimental, diffère significativement de celui du groupe témoin, que ce soit au niveau du test de vitesse ( $T= 2,752 > 2,101$  à  $p < 0,05$ ), ou du test de détente ( $T= 4,673 > 2,10$  à  $p < 0,05$ ). Nous constatons, aussi, qu'il existe une relation étroite (coefficient de corrélation  $S= 0,90$ ), entre les performances motrices liées au test de sprint court et de celles de la détente verticale.

Tableau N°3 : Résultats des tests de détente et de vitesse, avant et après l'expérimentation, chez les jeunes Basketteurs.

Test et Groupe paramètres	Test de vitesse				Test de détente			
	Groupe témoin		Groupe expérimental		Groupe témoin		Groupe expérimental	
	prétest	postest	prétest	postest	prétest	postest	prétest	postest
Moyenne (m)	3,71	3,70	3,69	3,11	27,58	27,62	27,61	32,92
Ecart type (S)	0,15	0,16	0,12	0,13	3,20	3,35	3,17	3,05
Echantillon (n)	09	09	09	09	09	09	09	09
T Student	T= 3,225 > 2,120 à $\alpha= 0,05$				T = 6,047 > 2,120 à $\alpha= 0,05$			
Corrélation	S= 0,86							

Nous pouvons conclure, à travers les résultats statistiques reportés sur le tableau (N°3), que le taux de progression chez les jeunes basketteurs appartenant au groupe expérimental, diffère significativement de celui du groupe témoin, que ce soit au niveau du test de vitesse ( $T= 3,225 > 2,120$  à  $p < 0,05$ ), ou du test de détente ( $T= 6,047 > 2,120$  à  $p < 0,05$ ). Nous constatons, aussi, qu'il existe une relation étroite (coefficient de corrélation  $S= 0,86$ ), entre les performances motrices liées au test de sprint court et de celles de la détente verticale.

#### 4. Interprétation des résultats

L'objectif de cette étude est d'examiner l'impact de la musculation (renforcement de la partie du tronc + travail pliométrique) sur la capacité de performance motrice des jeunes, à travers l'évaluation des performances spécifiques aux tests de vitesse et de détente verticale.

À travers les différentes données statistiques reportées sur les Tableaux (01, 02 et 03), nous remarquons, d'une part, que le taux (%) de progression chez les sujets soumis à un cycle de travail de musculation (renforcement de la partie du tronc + travail pliométrique) diffère significativement de celui des sujets du groupe témoin. Ces résultats permettent de conclure, que les gains en force, surviennent rapidement chez les débutants ou les sujets moins habitués au travail de renforcement musculaire, (Schmidbleicher, 1985 ; Cometti, 1988 ; Letzelter, 1990), Par contre, le taux de progression constaté chez le groupe témoin est lié à la fois à la croissance et aux effets des entraînements habituels auxquels ils sont soumis.

Ce constat permet de confirmer que l'entraînement de la force est particulièrement gratifiant chez l'enfant. En effet, les recherches de Crasselt, Israël & Richter (1984) ont montré que c'est pendant l'enfance et l'adolescence que la force de saut augmente le plus rapidement et qu'un entraînement correspondant de la force-vitesse permet d'améliorer encore sensiblement les progrès. Pour sa part, Steinmann (1990), au cours d'un entraînement de 12 semaines (à raison de 2 unités d'entraînement de 30 à 35 minutes /semaines, a enregistré dans toutes les capacités de force-vitesse (force de saut, force de tir, force de sprint) du groupe d'entraînement, des augmentations de performance nettement plus élevées que dans le groupe de contrôle (où les taux d'augmentation étaient exclusivement dus à la croissance). Quant à Gleeson (1986, p.23), pour lui chez l'adolescent, par comparaison avec l'enfant, l'entraînabilité des extrémités est particulièrement développée et par conséquent, il convient de lui accorder une attention spéciale, essentiellement à travers un entraînement intensifié de la force de saut et de la force de tir. Enfin, pour

Dornhoff (1993), le développement de la « force explosive » ou encore « détente » commence dès le plus jeune âge, et la phase la plus favorable à l'entraînement de cette qualité se situe entre 13 et 16 ans.

D'autre part, on constate l'existence d'une relation étroite entre le travail de musculation et les autres facteurs conditionnels de la performance motrice (coefficient de corrélation est très élevé, quel que soit la discipline sportive pratiquée (0,90- 0,88- 0,86). Ces résultats sont en accord avec ceux des études précédentes ayant examiné la relation entre le travail de musculation et les facteurs conditionnels de la performance motrice. En effet, plusieurs de ces études montrent que le travail de musculation contribue non seulement à l'amélioration de la force musculaire, mais, aussi au développement des autres formes de sollicitation motrices telles que : la vitesse, l'équilibre, la coordination, la capacité de sauter et la flexibilité, (Adams & O'Shea, 1992 ; Hoffman, & Almasbakk, 1995). Ces progrès s'expliquent surtout par : la diminution des inhibitions sur le réflexe myotatique, (Schmidbleicher, 1985) ; l'élévation du seuil des récepteurs de golgi et la diminution du temps de couplage, (Bosco, (1985) ; L'augmentation de la raideur musculaire, (Pousson, 1984).

D'après Bosco & al., (1985), la production de force est positivement corrélée à la hauteur en saut vertical. Cette relation entre la capacité de sauter et la puissance/force musculaire lors d'exercices avec haute vitesse de mouvement est cohérente avec la vélocité angulaire du genou lors du saut vertical. D'autres études ont aussi rapporté des améliorations significatives du saut vertical après un entraînement en musculation (Adams, K.J., & al., 1992). Les exercices multiarticulaires, comme les levées olympiques, semblent améliorer la capacité de sauter (Garhammer & Gregor, 1992). La vélocité élevée et l'implication articulaire de ses exercices et leurs capacités à intégrer la force, la puissance et la coordination musculaire favorisent un transfert direct pour améliorer la performance lors du saut.

La performance sur sprint est aussi associée à la production de force. En effet, d'après Anderson & al., (1991) ; Smith & al., (1991), cette dernière semble être un meilleur prédicateur de vitesse lorsque l'évaluation de la force est réalisée à une vélocité isocinétique de plus de 180°s-1. Des gains de force absolue peuvent améliorer la composante force de l'équation de puissance. Par contre, des forces maximales croissantes ne semblent pas être très bien corrélées avec des temps inférieurs sur le sprint, (bakker & al., 1999). Lorsque l'entraînement de la force et du sprint sont combinés, des gains significatifs de la vitesse de sprint sont observés (Delecluse & al., 1995). L'inclusion de mouvement de haute vélocité est primordiale pour améliorer la vitesse de sprinte (idem, 1995). En effet, d'après Desmedt & Godaux, (1977, p.673), un effort explosif de force-vitesse engendre une transformation complète du schéma d'innervation existant jusqu'alors. Ainsi, lors de mouvements balistiques (type pliométrique), le seuil de sollicitation de tous les types de fibres musculaires s'abaisse à zéro : les fibres qui ont le plus court délai de contraction (d'abord les fibres rapides type IIb ou FTb: 60 ms; puis les fibres intermédiaires type IIa ou FTa: 100 ms) se contractent donc en premier, les fibres qui se contractent plus lentement leur succédant les unes après les autres fibres (type I: 140 ms).

## Conclusion

Déterminer l'impact de la musculation sur la performance motrice liée aux tests de vitesse et de détente chez les jeunes, telle était notre ambition de départ. À la lumière des résultats de cette étude et, aussi, compte tenu des différentes données scientifiques sur lesquelles nous avons fondé notre problématique, nous pouvons, donc, affirmer que le programme de renforcement musculaire influe positivement sur la performance motrice spécifique aux tests de vitesse et test de détente verticale chez les jeunes. Aussi, les résultats de cette étude nous permettent de confirmer l'existence d'une relation étroite entre les performances motrices liées aux tests de détente verticale et de sprint court. Ces résultats démontrent que le travail de musculation contribue non seulement à l'amélioration de la force musculaire, mais, aussi au développement des autres formes de sollicitation motrices telles que la vitesse, l'équilibre, la coordination, la capacité de sauter et la flexibilité.

## Références bibliographiques

- Adams, K., O'Shea K. & al (1992). The effect of six weeks of squat, plyometrics and squat-plyometric training on power production. *J. Appl. Sport. Sci. Res.* 6:36-41.
- Ancian, J.P. (2008). Le football, une préparation physique programmée, Vigot, Paris.
- Anderson, M.A. & al. (1991). The relationships among isometric, isotonic, and isokinetic quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 14 : 114 – 120.
- Bakker, D. & Nance, S. (1999). The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *J. Strength Cond. Res.* 13 : 230 -235.
- Bosco, C. (1985): L'effetto del prestiramento sul comportamento del muscolo scheletrico e considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva. In *atleticastudi jan-fev.* traduction Insep n°644. pp. 7-117.
- Carrio, C. (2008): Pliométrie (échauffement, gainage). Ed. Amphora.
- Cascua, S. & Fèvre, R. (2006): Programmes de musculation, Vigot, Paris.
- Cazorla & Fahri (1998). Exigences physiques et physiologiques actuelles, revue EPS n°273.
- Cometti, G. & Cometti, D. (2007). La pliométrie (méthodes, entraînement et exercices), Chiron, France.
- Cometti, G. (1988). la planification de la préparation physique, Université de Bourgogne.
- Crasselt, W. , Israël, S. & Richter, H. (1984). Schnellkraftleistungen im Altersgang. *Theorie und praxis der körperkultur*, 33 , pp. 423-431.
- Dauty, M, Bryand, F. & Potiron-Josse, M. (2002). Relation entre la force isocinétique, le saut et le sprint chez les footballeurs de haut niveau. *Science et Sport*, 17, pp. 122-7.
- Delecluse, C.H.V. & al.(1995). Influence of high-resistance and velocity training on sprint performance. *Med. Sci. Sports Exerc*, 27, pp. 1203-1209.
- Desmedt, J.E. & Godaux, E. (1977). Ballistic contractions in man: characteristic recruitment pattern of single motor units of the tibialis anterior muscle. *J. of Physiology*, pp. 673-693.
- Garhammer, J. & Gregor, R. (1992). propulsion forces as a function of intensity for weightlifting and vertical jumping. *J. Appl. Sports Sci.*, 6, pp. 129-134.
- Glesson, G. (1986). The growing child in competitive sport. Hodder & Staughton, London.
- Habil, D.M. (1993) : L'éducation physique et sportive, Office des publications universitaire , Alger.
- Hahn, E. (1991). L'entraînement sportif des enfants, Vigot, Paris

- Hoffman J. & Almasbakk, B. (1995). The effects of maximum strength on throwing velocity and muscle strength in female team-handball players. *J. Strength cond. Res.* 9, pp. 255-258.
- Kraemer, W. J., Deschens, M.R., & Fleck, S., (1988). Physiological Adaptations to Resistance exercise. Implications for athletic conditioning. *Sport Medicine*, 6, pp. 246-256.
- Kunz, H.R., & al. (1991): L'entraînement de force (théorie et pratique), Masson, Paris
- Legard, E. (2005). La force (de la théorie à la pratique), Amphora, Paris
- Letzelter, M. (1990). Entraînement de la force (théories, méthodes, pratiques), Vigot, Paris
- Montbaerts, E. (1991). De l'analyse du jeu à la formation du joueur, Action édition 1991.
- Montbaerts, E. (1996). Entraînement et performance collective en football, Edition Vigot, Paris 1996.
- Pousson. (1984). Contribution à l'étude de l'incidence de la musculation excentrique sur l'emmagasinement d'énergie élastique dans le muscle. Insep, Paris.
- Sale, D. (1991). Neural adaptation to strength training. in: *Strength and Power in Sports. The Encyclopedia of sports Medicine*, edited by P.V.Komi. Oxford, UK: Blackwell, pp. 249-265.
- Schmidbleicher, D. (1985): Classification des méthodes d'entraînement en musculation, in traduction Insep (edited by Insep). n°498.
- Smith, D.J. & Roberts, D. (1991). Aerobic, anerobic and isokinetic measures of elite canadian male and female speed skaters. *J. Appl. Sport Sci. Res.*, 5, pp. 110-115.
- Steinmann, W. (1990). Krafttraining im sportunterricht. *Sportunterricht*, 39, pp. 326-339.
- Weineck, J (1997). Manuel d'entraînement sportif, Vigot, Paris.