

**Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)**

**Evolution of flexibility: of the shoulder girdle, the pelvic girdle and the spine of Constantine swimmers and footballers before and after puberty (11-13 years old)**

CHELIHI Omar<sup>\*1,2</sup>, BOUNAB Chaker<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Institut des STAPS, Université Oum El-Bouaghi; Algérie.

<sup>2</sup>Laboratoire des réponses biologiques et psychologiques des activités physiques et sportives, Institut des STAPS, Université Oum El-bouaghi

Emails: [omar.chelihi@univ-oeb.dz](mailto:omar.chelihi@univ-oeb.dz), [bounab.chaker@univ-oeb.dz](mailto:bounab.chaker@univ-oeb.dz).

Reçu : 15/02/2023

Accepté : 03/07/2023

Publié : 24 /07/2023

**Résumé :**

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence puis comparer la souplesse de : la ceinture scapulaire, le rachis et la ceinture pelvienne des enfants âgés de 11-13ans sportifs: nageurs et footballeurs 24 enfants pour chaque groupe, avant et après leur puberté.

Pour ce faire, on a utilisé la méthodologie descriptive, par la mise en application de deux tests avant et après la puberté, les enfants s'entraînaient au niveau des clubs, deux fois par semaine à raison d'1h30/séance, plus la séance d'EPS.

L'analyse des résultats obtenus a montré: Une différence statistiquement très hautement significative pour les deux groupes dans les trois articulations ( $p < 0.001$ ), une différence très hautement significative pour le groupe des nageurs dans la souplesse de la ceinture scapulaire ( $p < 0.001$ ), et aucune différence statistiquement significative dans la souplesse du rachis et de la ceinture pelvienne entre les deux groupes après la puberté.

**Mots clés:** Souplesse, Ceinture scapulaire; Ceinture pelvienne; Rachis; Nageurs; Footballeur, Puberté.

**Abstract:**

The objective of this study is to highlight and then compare the flexibility of: the shoulder girdle, the spine and the pelvic girdle of sports children aged 11-13: swimmers and footballers 24 children for each group, before and after their puberty.

To do this, we used the descriptive methodology, by the application of two tests before and after puberty, the children trained at the level of the clubs, twice a week at the rate of 1h30/session, plus the session of EPS.

The analysis of the results obtained showed: A statistically very highly significant difference for the two groups in the three joints ( $p < 0.001$ ), a very highly significant difference for the group of swimmers in the flexibility of the shoulder girdle ( $p < 0.001$ ), and no statistically significant difference in flexibility of the spine and pelvic girdle between the two groups after puberty.

**Keywords:** Flexibility, Shoulder girdle; Pelvic girdle; Spine; Swimmers; Footballer, Puberty.

## Introduction:

«L'enfant bouge pour le plaisir et pour grandir. L'enfant bouge pour montrer qu'il est là, pour découvrir et maîtriser son corps, pour rencontrer le monde extérieur, pour développer sa connaissance des choses, pour affirmer sa personnalité en se confrontant aux autres... L'enfant bouge pour maîtriser ses gestes mais aussi pour le plaisir sensoriel de bouger... L'enfant bouge pour prendre confiance en lui, enrichir ses possibilités motrices et dépasser peu à peu ses limites. C'est en bougeant qu'il devient autonome et responsable, tant dans ses actes que dans sa pensée.» (Hermet & Jardine, 1996, 153-154)

Chez l'enfant, le mouvement par les jeux et les activités physiques favorisent le développement harmonieux des systèmes neuromoteurs et des grandes fonctions physiologiques et métaboliques. Ils permettent les premières conquêtes psychomotrices, les prémices du développement cérébral et cognitif, l'acquisition de l'autonomie et de la socialisation. Doté d'un appétit naturel pour une nourriture cinétique la plus riche possible, l'enfant doit se placer en structure d'accueil puisse bénéficier de moments où il peut bouger et s'épanouir. En fait le mouvement et la psychomotricité ont de nombreux apports bénéfiques dans le développement des enfants

Pour acquérir et maîtriser ces actions motrices de base, les rôles de l'environnement parental, de la crèche et de l'école maternelle apparaissent fondamentaux. Interviennent aussi le génotype et le niveau de maturation propre à chaque enfant, qui peuvent expliquer les différences interindividuelles habituellement constatées. (Cazorla, 2022)

«Les références au corps, à l'espace, au temps, sont des notions essentielles au centre de la psychomotricité.» (Lauzon, 2010, 5). Le mouvement fait partie intégrante de la vie du jeune enfant. Il est nécessaire à son bon développement. (Gaspari, 2014, 3). Le niveau d'activité physique requis pourrait être une activité modérée à intense durant environ 60 minutes par jour (Jakicic & Otto, 2005).

L'entrée au cours préparatoire est à l'âge de six ans, est aussi l'âge préparatoire au développement moteur futur : l'enfant devient de plus en plus capable de conceptualiser, de mémoriser, d'anticiper et de contrôler rétroactivement ses mouvements. Dès qu'est constitué le "programme moteur de base", la formation uniquement psychomotrice doit progressivement laisser place aux apprentissages multiples. (Cazorla, 2022)

L'objectif est d'organiser un programme d'activités physiques personnalisées qui tient compte de l'enfant dans sa globalité, afin de diminuer les troubles induits ou associés à son obésité (Thibault, 2008). Lutter contre la sédentarité et l'inactivité, et augmenter le niveau d'activité physique quotidienne, Entretenir et améliorer la condition physique (endurance cardio-respiratoire, force musculaire, souplesse, équilibre) du jeune en surpoids ou obèse, restaure un état de bien être psychique en essayant de rectifier l'image négative du corps, développer le plaisir et donner le goût à la pratique physique et sportive, créer des relations sociales au sein du club, améliorer la sensation spatio-temporelle.

La pratique de l'activité physique est reconnue pour ses bienfaits sur la santé. Son action sur le système respiratoire s'expliquerait par le biais de son effet sur la force musculaire, la composition corporelle et la distribution de la masse adipeuse (Jakes et al,

## **Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)**

2002). En effet, un gain de poids est significativement associé à la dysfonction pulmonaire (Chen, Horne & Dosman, 1993).

Pratiquer de manière ludique, la natation et le football développent des qualités de souplesse, de détente, de puissance, de vitesse, d'équilibre et permet une meilleure coordination des mouvements. Ils aident à maintenir en bonne santé les muscles, les os, le cœur et les poumons.

Il est recommandé pour la tranche d'âge 5-12ans, une Activité physique d'intensité modérée à vigoureuse, y compris des activités très bénéfiques pour le capital osseux (Ex : sauter, courir et danser), activités qui font que l'enfant a chaud, devient rouge et commence à transpirer. Au moins 60 minutes par jour, 3 jours par semaine. Ca va :

- ✓ Aider à la concentration et l'apprentissage.
- ✓ Améliorer la qualité des os et des muscles.
- ✓ Améliorer et développe la coordination et l'équilibre.
- ✓ Aider à atteindre et à maintenir un poids sain.
- ✓ Stimuler la confiance en soi et l'indépendance.
- ✓ Aider l'enfant à se faire de nouveaux amis et à développer ses compétences sociales.

Ce type d'adaptation lié à l'entraînement, présente une forme d'adaptation non spécifique, supérieure, qui est caractérisée de manière très générale, par une amélioration de l'état de santé global, Les principaux facteurs d'adaptation croisée sont les suivants (Israël et Buhl, 1983): Amélioration de la résistance aux infections et cicatrisation plus rapide, endurcissement accru en raison d'une capacité fonctionnelle de thermorégulation optimisée, augmentation de la tolérance à l'effort (tant physique que psychique) et de la tolérance à l'hypoxie. Amélioration des facultés de compensation émotionnelle et de l'humeur, augmentation des facultés de concentration.

L'objectif de la présente recherche est:

- Évaluer l'impact d'une pratique sportive individuelle la natation et collective le football sur la souplesse des grandes articulations des enfants pré et post-pubères (11-13 ans) constantinois.

Hypothèses:

- Il existe une différence statistiquement significative de la souplesse de la ceinture scapulaire, le rachis et la ceinture pelvienne des enfants nageurs âgés de 11-13 ans, avant et après la puberté.
- Il existe une différence statistiquement significative de la souplesse de la ceinture scapulaire, le rachis et la ceinture pelvienne des enfants footballeurs âgés de 11-13 ans, avant et après la puberté.
- Il existe une différence statistiquement significative de la souplesse de la ceinture scapulaire, le rachis et la ceinture pelvienne des enfants nageurs et footballeurs âgés de 11-13 ans, après la puberté.

## **1. Définitions :**

### **1.1. La natation:**

Selon le dictionnaire LAROUSSE, la natation est un sport individuel et collectif (dans le cas des relais), la natation consiste à parcourir le plus vite possible une distance à la nage dans une piscine homologuée. La natation englobe également les épreuves de plongeon ainsi que la natation synchronisée, qui s'inspire des ballets aquatiques.

### **1.2. Le football :**

Sport opposant deux équipes de onze joueurs, où il faut faire pénétrer un ballon rond dans les buts adverses sans utiliser les mains

### **1.3. Souplesse :**

La souplesse ou flexibilité ou mobilité est la capacité et la propriété qu'a le sportif d'exécuter, par lui-même ou avec l'aide de forces extérieures, des mouvements de grande amplitude faisant intervenir plusieurs articulations (Weineck, 1997). Elle possède deux composantes : la mobilité articulaire et la capacité d'étirement des muscles, des tendons et des ligaments (Frey, 1977). Elle peut être : générale ou spécifique, active ou passive.

#### **1.3.1. La ceinture scapulaire**

La ceinture scapulaire est constituée par les os reliant les épaules au tronc : elle comprend donc l'omoplate et la clavicule. Cet ensemble osseux sert d'attache au membre supérieur. Ainsi, la ceinture scapulaire participe aux mouvements des membres supérieurs en leur procurant leur mobilité.

#### **1.3.2. Le rachis :**

La colonne vertébrale ou rachis représente une colonne osseuse formée par la superposition de pièces osseuses, les vertèbres, reliées entre elles par des disques fibro-cartilagineux, disques intervertébraux (Gérard, 1912, 89).

#### **1.3.3. La ceinture pelvienne**

La ceinture pelvienne est constituée des deux os coxaux ou iliaques, ainsi que du sacrum. Os coxal. L'os coxal est un os pair constitué de trois os soudés entre eux : l'ilion, partie supérieure de l'os coxal, le pubis, partie antéro-inférieure, ainsi que l'ischion, partie postéro-inférieure.

## **2. Matériel et Méthode :**

Cette étude s'est déroulée durant une période d'une année, du décembre 2021 jusqu'au le mois de décembre 2022, sur des footballeurs du club Génération Sportive Académique (GSA), et des nageurs (INFS/CJS) de Constantine.

### **2.1. La population incluse :**

48 enfants répartis en égalité sur deux groupes : le premier celui des footballeurs et le deuxième celui d'EPS.

### **2.1.1. Critères d'inclusion :**

Les enfants ayant les caractéristiques suivantes :

- L'âge compris entre 11-13ans.
- Non pubertaire durant le premier test.
- Ayant une expérience d'entraînement plus de six mois.
- Volumes horaire d'entraînement 5 heures au minimum par semaine a raison de deux séances de football et de natation d'1h30 la séance plus la séance d'EPS au CEM, en plus de la compétition.

### **2.1.2. Critères d'exclusion :**

- Sujet fumeurs.
- Sujets présentant des pathologies quiconque.
- Sujet qui ne s'entraîne pas régulièrement pour les footballeurs.

### **2.1.3. Caractéristiques générales :**

Sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 1. Caractéristiques générales de l'échantillon.**

<b>Groupe</b>	<b>Age (années)</b>	<b>Poids (Kg)</b>	<b>Taille (m)</b>	<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Natation</b>	11.042±0.806	39.896±6.238	1.435±0.126	19.553±3.369
<b>football</b>	11.250±0.794	38.225±8.218	1.460±0.067	17.802±2.729

Source: Résultats établis par les auteurs

## **2.2. Considérations éthiques :**

Les parents des sujets ainsi que leurs entraîneurs ont été rassurés que les données seront recueillies dans le respect de la confidentialité et de l'anonymat. Il s'agit d'une étude n'induisait aucun risque particulier.

Tous les entraîneurs ont signé un consentement éclairé et informé sur le but et le protocole expérimental de l'étude après avoir avisé les parents des participants.

## **2.3. Méthode collecte de données :**

La collecte des données a été réalisée à travers des tests physiques, seront détaillés par la suite.

### **2.3.1. Matériel :**

Nous avons utilisé:

- Un goniomètre
- Un banc suédois centré d'une règle graduée pour mesurer la souplesse.
- Une canne graduée.

### 2.3.2. Test de souplesse de la ceinture scapulaire :

Le but du test est de venir toucher ses mains derrière le dos. Avant de réaliser le test, échauffez-vous en effectuant quelques mouvements articulaires et circulaires des épaules

Passez une main par-dessus l'épaule et faites-la glisser dans la canne cratuee placée derrière le dos, quasiment dans l'axe de la colonne vertébrale ; réalisez la même opération avec la seconde main mais cette fois-ci par-dessous l'épaule.

On prend la moyenne des deux cotés.

Figure 1. Test de la souplesse de la ceinture scapulaire.



Source: <https://www.lepape-info.com/entrainement/forme/exercices-et-tests-de-souplesse-de-vos-epaules/>

### 2.3.3. Evaluation de la souplesse du rachis:

On évalue la souplesse du tronc et de la chaîne postérieure des membres inférieurs (Gaubert et al, 2014).

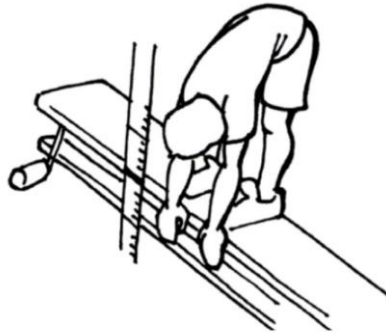
#### Matériel :

- Un mètre et un banc suédois.

Le sujet debout sur un banc suédois penche le tronc vers l'avant et tend les bras aussi loin que possible vers le bas, le long du mètre.

L'évaluateur s'assure que les jambes soient bien tendues et note le point atteint sur l'échelle en centimètres. (Mhimdet&Bounab, 2016, 138)

Figure 2. Test de la souplesse du rachis.



Source: <https://holifit.fr/2014/01/test-de-souplesse.html>

Tableau 2. la souplesse du tronc et de la chaîne postérieure des membres inférieurs.

Résultat	[-11,0[	[0,10[	$\geq 10$ cm
Niveau	Faible	moyen	Bien

Source: (Bös et Tittbach, 2002, 34).

### 2.3.4. Test de souplesse des hanches :

A partir de la position assise, ouvrez les jambes en gardant les fesses en contact avec le sol jusqu'à votre ouverture maximale.

Mesurez l'angle d'ouverture.

Figure 3. Test de la souplesse de la ceinture pelvienne.



Source: <https://holifit.fr/2014/01/test-de-souplesse.html>

## 2.4. Analyse statistique :

Les données ont été analysées en utilisant le programme statistique SPSS (version 20.0)

Les paramètres quantitatifs sont présentés sous forme de moyenne  $\pm$  écart-type, et analysés par le test T ou le test de Wilcoxon et Mann Whitney pour la différence entre les moyennes.

### 3. Résultats :

On confirme d'abord la distribution normale de notre groupe dans les trois paramètres étudiés pour qu'on puisse bien choisir le test statistique adéquat pour la comparaison des moyennes.

#### 3.1. La distribution des paramètres:

**Tableau 3. Tests de Normalité de la souplesse des trois articulations**

Paramètres fonctionnels			Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk			
			Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Pré-test	Ceinture Scapulaire (cm)	Natation	0,174	24	0,057	0,935	24	0,125	S
		Football	0,121	24	0,200*	0,961	24	0,456	S
	Rachis (cm)	Natation	0,142	24	0,200*	0,940	24	0,160	S
		Football	0,185	24	0,033	0,902	24	0,024	NS
	Ceinture Pelvienne (°)	Natation	0,176	24	0,052	0,914	24	0,043	NS
		Football	0,194	24	0,020	0,877	24	0,007	NS
Post-test	Ceinture Scapulaire (cm)	Natation	0,218	24	0,005	0,916	24	0,048	NS
		Football	0,203	24	0,011	,928	24	0,089	S
	Rachis (cm)	Natation	0,299	24	0,000	0,848	24	0,002	NS
		Football	0,152	24	0,157	,950	24	0,275	S
	Ceinture Pelvienne (°)	Natation	0,186	24	0,031	0,932	24	0,105	S
		Football	0,206	24	0,010	0,869	24	0,005	NS

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

S : significatif.

NS : Non significatif.

Source: Valeurs établies par les auteurs

Le tableau 2 montre que la valeur du test (Shapiro-Wilk) est significative (supérieure à 0.05), dans le pré-test pour la ceinture scapulaire du groupe des nageurs et des footballeurs, du rachis pour le groupe des nageurs, et dans le post-test pour la ceinture scapulaire et du rachis des footballeurs et la ceinture pelvienne pour les nageurs, donc on utilise directement le test paramétrique T Test pour trouver la nature de la différence entre le Pré-test et Post-test. Et un



**Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)**

résultat statistiquement non significatif dans le rest des paramètres, donc on utilise le test non paramétrique Wilcoxon pour le même groupe et le test de Mann Whitney entre les deux groupes.

**3.2. L'équivalence des groupes:**

**Tableau 14. Différence des moyennes entre les nageurs et les footballeurs pré-pubères dans la souplesse de : la ceinture scapulaire, du rachis et de la ceinture pelvienne.**

	Groupe	N	Moyenne	Ecat-type	T test/Mann Whitney	Sig.	
Ceinture Scapulaire (cm)	Natation	46	2,453	1,3507	-4,556	0,000***	S
	Football	46	5,708	3,223			
Rachis (cm)	Natation	46	2,917	1,909	0,817	0,384	NS
	Football	46	2,458	1,978			
Ceinture Pelvienne (°)	Natation	46	104,208	9,353	0,808	0,702	NS
	Football	46	102,292	6,887			

Source: Valeurs établies par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture scapulaire des nageurs et des footballeurs montre une différence statistiquement très hautement significative ( $p < 0.001$ ), et une différence statistiquement non significative de la souplesse du rachis et de la ceinture pelvienne, ce qui confirme l'égalité des deux groupes uniquement dans la souplesse de la ceinture scapulaire.

**3.3. Le groupe de natation :**

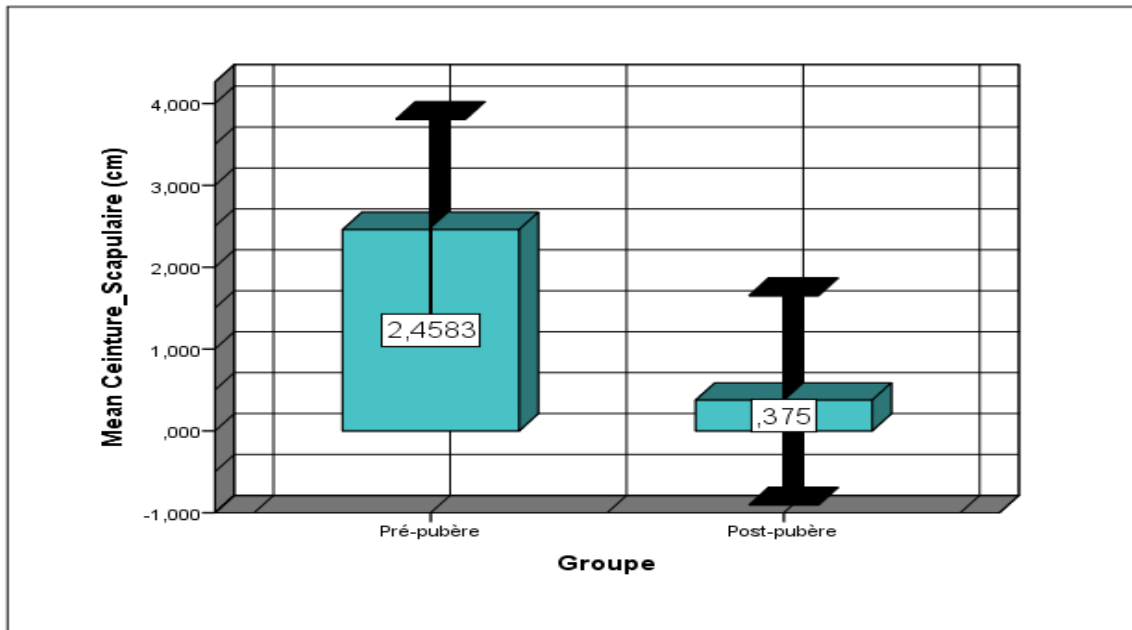
**Tableau 52. Différence des moyennes entre le pré et le post-test des nageurs dans la souplesse de : la ceinture scapulaire, du rachis et de la ceinture pelvienne.**

	Groupe	N	Moyenne	Ecat-type	Test de Wilcoxon	Sig.	
Ceinture Scapulaire (cm)	Pré	23	2,458	1,351	15,609	0,000***	S
	Post	23	0,375	1,279			
Rachis (cm)	Pré	23	2,917	1,909	12,183	0,000***	S
	Post	23	0,292	1,574			
Ceinture Pelvienne (°)	Pré	23	104,208	9,353	5,031	0,000***	S
	Post	23	98,333	8,671			

Source: Valeurs établies par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture scapulaire des nageurs âgés de 11-13ans était de  $2,458 \pm 1,351$  cm avant la puberté et marque une diminution après la puberté  $0,375 \pm 1,279$  cm, ce qui montre une différence statistiquement très hautement significative ( $p < 0.001$ ), comme le montre la figure4.

Figure 4. Comparaison de la souplesse de la ceinture scapulaire entre le pré et le post-test des nageurs

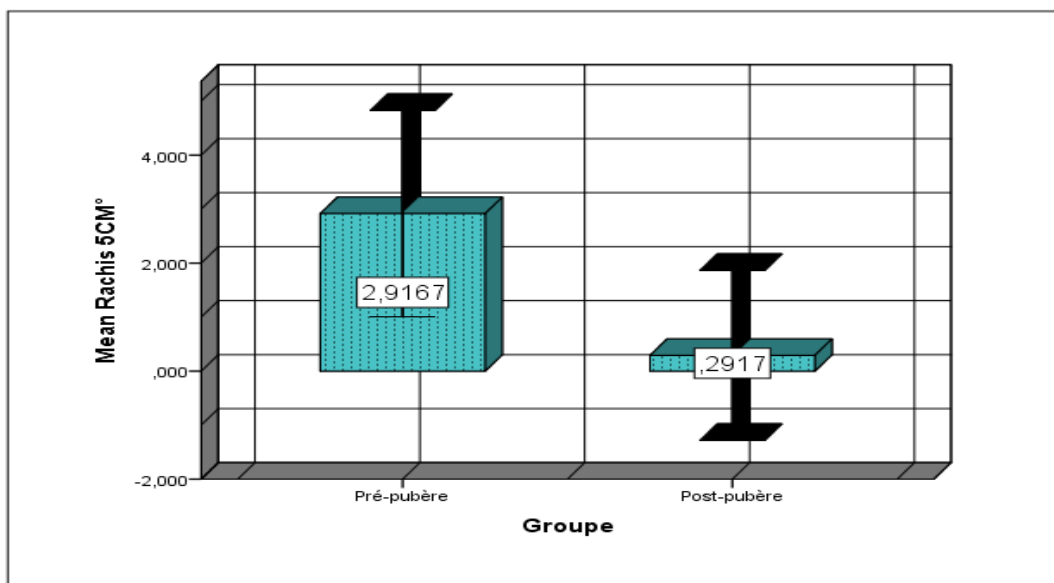


Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse du rachis des nageurs âgés de 11-13ans était de  $2,917 \pm 1,909$ cm avant la puberté et marque une diminution après la puberté  $2,458 \pm 1,978$  cm, ce qui ne montre aucune différence statistiquement significative, comme le montre la figure5.

Figure 5. Comparaison de la souplesse du rachis entre le pré et le post-test des nageurs



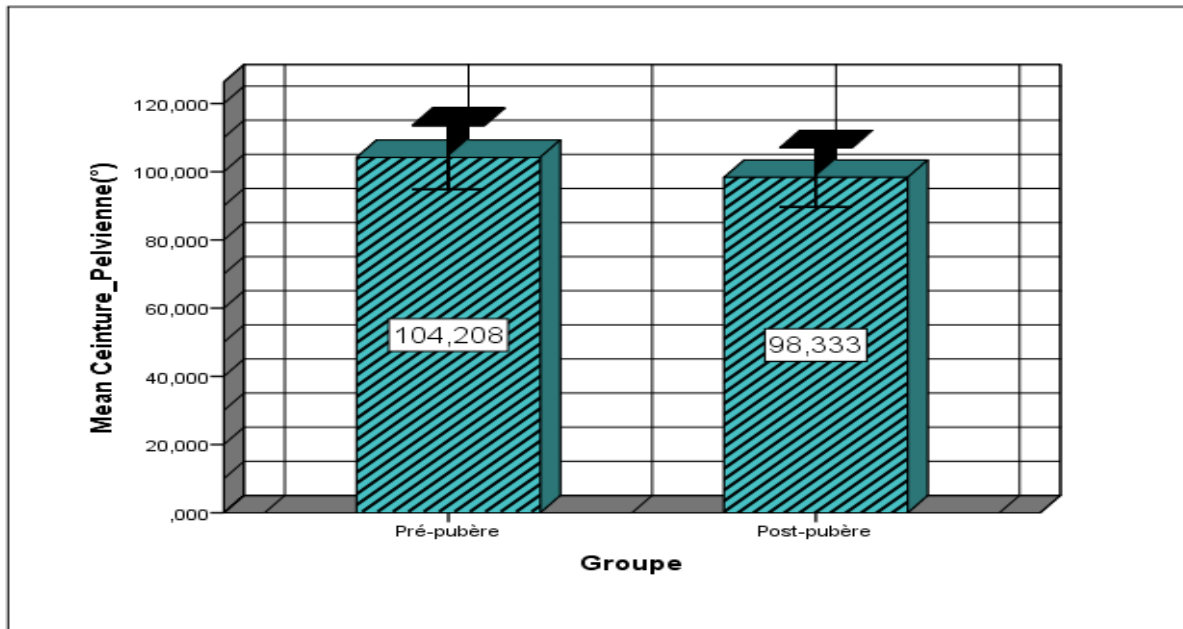
Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

## Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture pelvienne des nageurs âgés de 11-13ans était de  $104,208 \pm 9,353^\circ$  avant la puberté et marque une diminution après la puberté  $102,292 \pm 6,887^\circ$  ce qui ne montre aucune différence statistiquement significative, comme le montre la figure6.

**Figure 6. Comparaison de la souplesse de la ceinture pelvienne entre le pré et le post-test des nageurs**



Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

### 3.4. Le groupe de football :

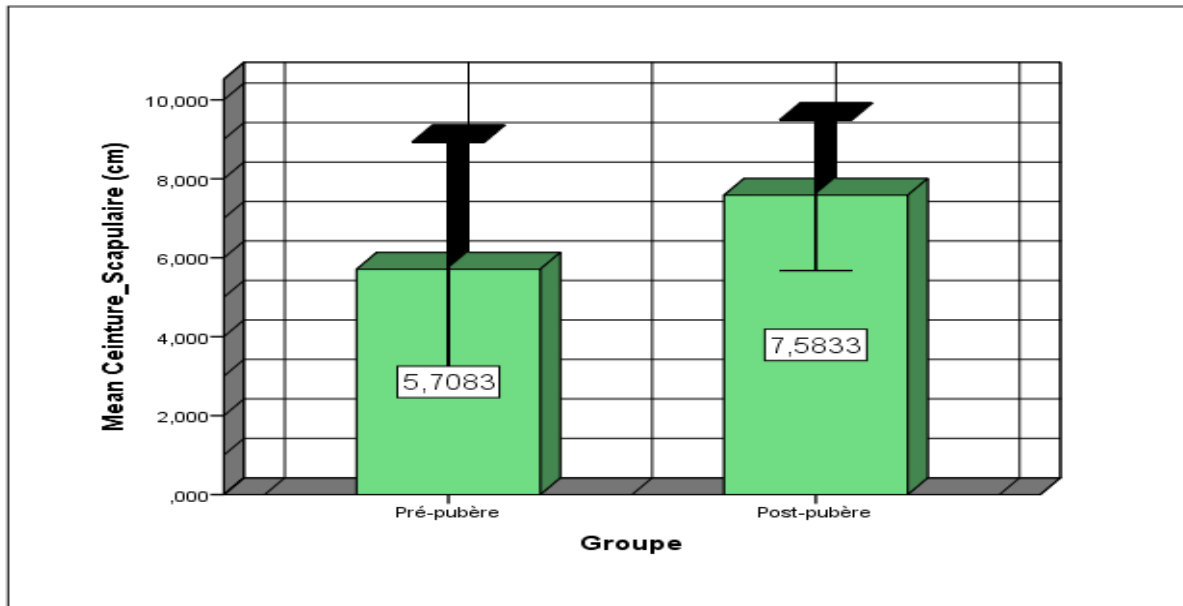
**Tableau 36. Différence des moyennes entre le pré et le post-test des footballeurs dans la souplesse de : la ceinture scapulaire, du rachis et de la ceinture pelvienne.**

	Groupe	N	Moyenne	Ecat-type	T test/ Wilcoxon	Sig.	
Ceinture Scapulaire (cm)	Pré	23	5,708	3,223	-5,100	0,000***	S
	Post	23	7,583	1,909			
Rachis (cm)	Pré	23	2,458	1,978	16,441	0,000***	S
	Post	23	0,250	1,917			
Ceinture Pelvienne (°)	Pré	23	102,292	6,887	11,184	0,000***	S
	Post	23	96,667	6,005			

Source: Valeurs établies par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture scapulaire des footballeurs âgés de 11-13ans était de  $5,708 \pm 3,223$ cm avant la puberté et marque une augmentation après la puberté  $7,583 \pm 1,978$ cm, ce qui montre une différence statistiquement très hautement significative ( $p < 0.001$ ), comme le montre la figure7.

Figure 7. Comparaison de la souplesse de la ceinture scapulaire entre le pré et le post-test des footballeurs

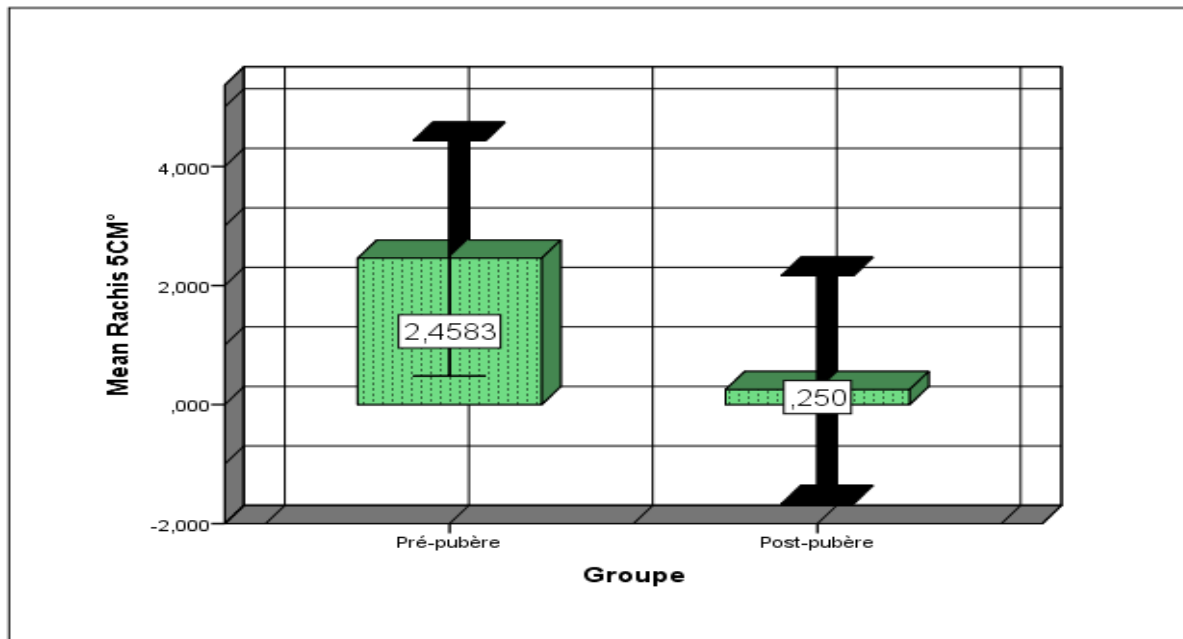


Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse du rachis des footballeurs âgés de 11-13ans était de  $2,458 \pm 1,978$ cm avant la puberté et marque une diminution après la puberté  $0,250 \pm 1,917$ cm, ce qui montre une différence statistiquement très hautement significative ( $p < 0.001$ ), comme le montre la figure8.

Figure 8. Comparaison de la souplesse du rachis entre le pré et le post-test des footballeurs



Error bars: +/- 1 SD

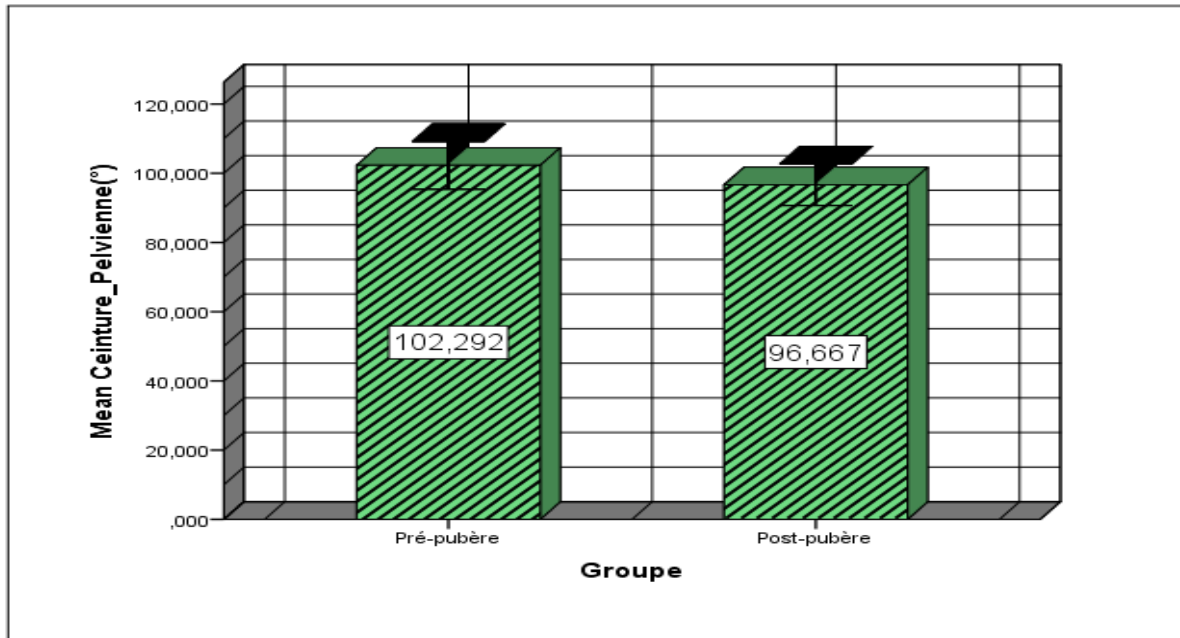
Source : Histogramme établi par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture pelvienne des footballeurs âgés de 11-13ans était de  $102,292 \pm 6,887$ ° avant la puberté et marque une

**Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)**

diminution après la puberté  $96,667 \pm 6,005^\circ$  ce qui montre une différence statistiquement très hautement significative ( $p < 0,001$ ), comme le montre la figure 9.

**Figure 9. Comparaison de la souplesse de la ceinture pelvienne entre le pré et le post-test des footballeurs**



Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

**3.5. Comparaison des deux groupes après la puberté :**

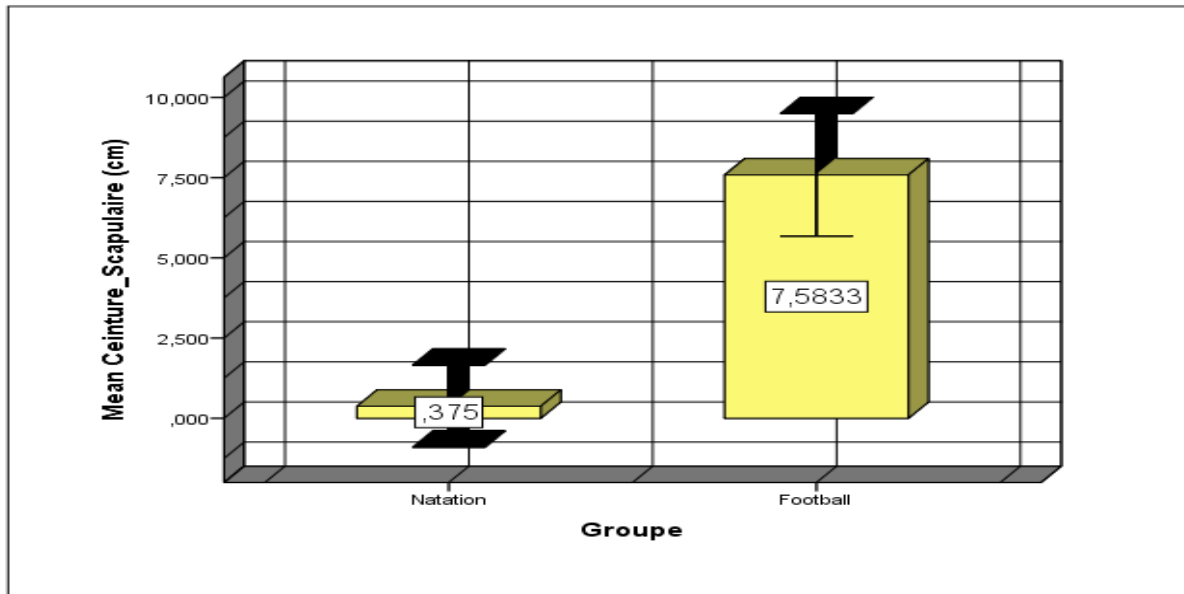
**Tableau 47. Différence des moyennes entre les nageurs et les footballeurs post-pubères dans la souplesse de : la ceinture scapulaire, du rachis et de la ceinture pelvienne.**

	Groupe	N	Moyenne	Ecat-type	Test Mann Whitney	Sig.	
Ceinture Scapulaire (cm)	Natation	46	0,375	1,279	-15,367	0,000***	S
	Football	46	7,583	1,909			
Rachis (cm)	Natation	46	0,292	1,574	0,082	0,908	NS
	Football	46	0,250	1,9168			
Ceinture Pelvienne (°)	Natation	46	98,333	8,671	0,774	0,346	NS
	Football	46	96,667	6,005			

Source : Résultats établis par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture scapulaire des deux groupes post-pubères  $0,375 \pm 1,279$ cm pour les nageurs et  $7,583 \pm 1,909$ cm pour les footballeurs, ce qui montre une différence statistiquement très hautement significative ( $p < 0,001$ ), comme le montre la figure 10.

Figure 10. Comparaison de la souplesse de la ceinture pelvienne entre les nageurs et les footballeurs post-pubères

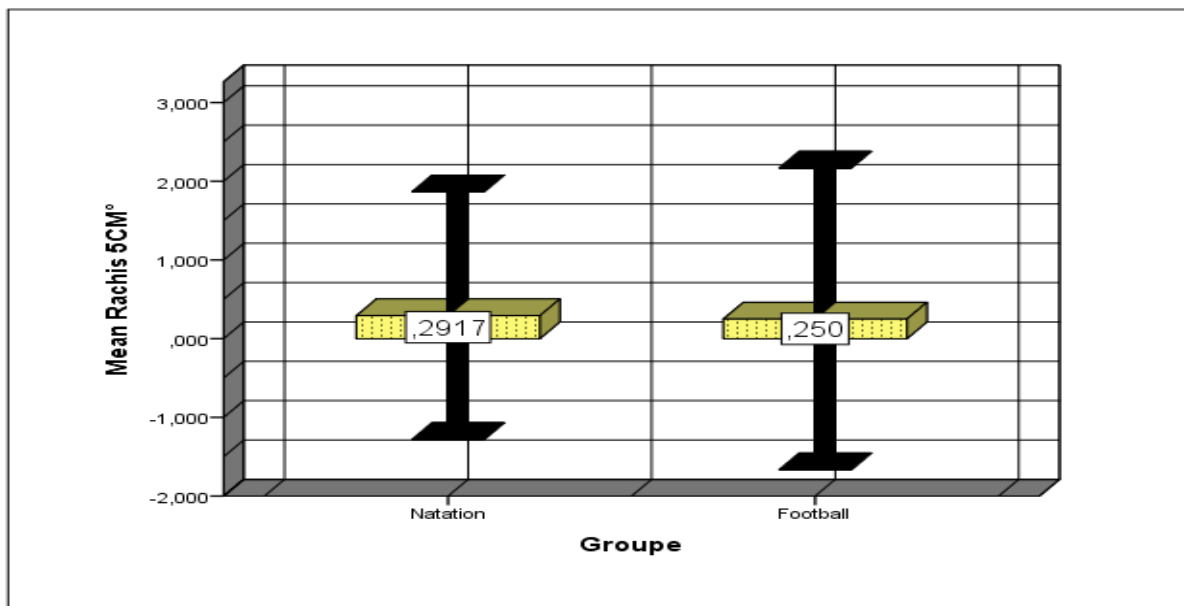


Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse du rachis des deux groupes post-pubères  $0,292 \pm 1,574$ cm pour les nageurs et  $0,250 \pm 1,917$ cm pour les footballeurs, ce qui ne montre aucune différence statistiquement significative, comme le montre la figure 11.

Figure 11. Comparaison de la souplesse du rachis entre les nageurs et les footballeurs post-pubères



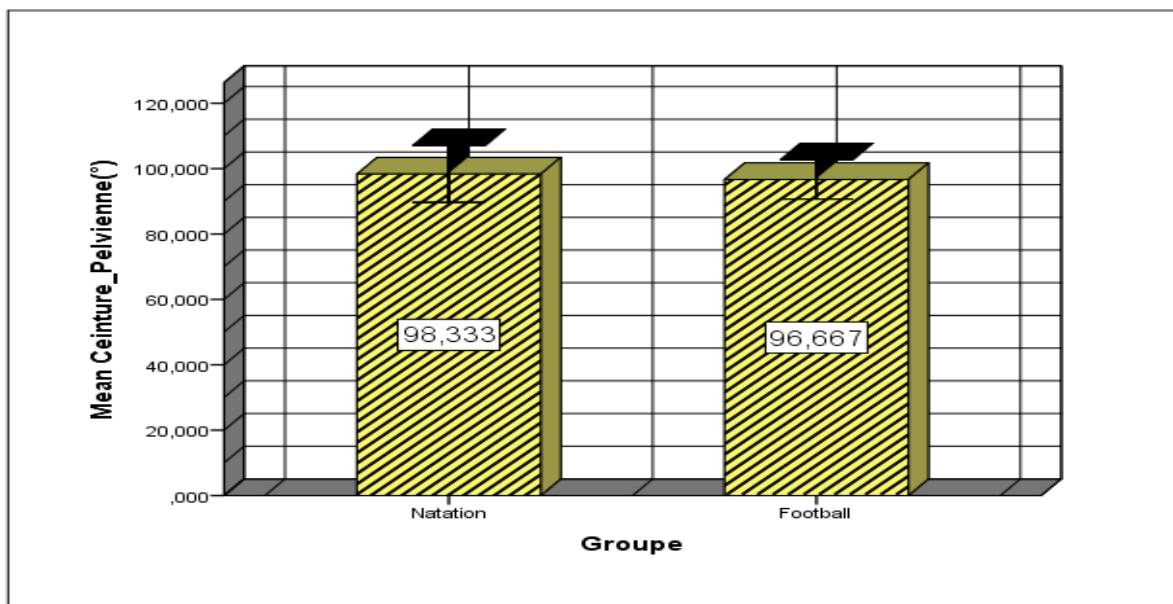
Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

## Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)

Les résultats obtenus dans notre étude concernant la souplesse de la ceinture pelvienne des deux groupes post-pubères  $98,333 \pm 8,671$ cm pour les nageurs et  $96,667 \pm 6,005$ cm pour les footballeurs, ce qui ne montre aucune différence statistiquement significative, comme le montre la figure 12.

**Figure 10. Comparaison de la souplesse de la ceinture scapulaire entre les nageurs et les footballeurs post-pubères**



Error bars: +/- 1 SD

Source : Histogramme établi par les auteurs

### 4. Discussion :

Nos résultats ont montré une différence critique et affreuse de la souplesse du rachis et de la ceinture pelvienne des deux groupes en amont et en aval de la puberté d'une différence très hautement significative, cette différence est de même pour la souplesse de la ceinture pelvienne mais elle est améliorée chez les nageurs et dégradée chez les footballeurs. Cette dernière présente une différence très hautement significative entre les deux groupes, cela témoigne la perte de la souplesse du rachis et de la ceinture pelvienne après la puberté chez les deux groupes mais la souplesse de la ceinture scapulaire est améliorée chez les nageurs, l'explication réside dans l'entraînement de cette dernière par la natation in n'en ai pas le cas dans le football, pour la dégradation des deux souplesses du rachis et de la ceinture pelvienne revient aux changements physiologiques et morphologiques dus à la puberté.

À l'issue des deux premières années scolaires, on a pu démontrer une augmentation de faiblesse de la posture et des déformations chez 52 à 65 % des élèves non entraînés. À l'entrée à l'école 52 % des élèves ont été classés comme « faiblesse de la posture »; 2 ans plus tard, 16% rentrent dans la même catégorie, mais 40 % sont classés « déformation de la posture ». (Wasmund-Bodenstedt & Brun, 1983)

À ce sujet, les faiblesses de posture augmentent moins chez les enfants du primaire (6 à 10 ans) par rapport à ceux du secondaire (12 à 15 ans), qui sont en pleine poussée de croissance pubertaire (Hein, 1969)

Le manque d'activité physique influence négativement, non seulement en musculature para-vertébrale, ce qui favorise l'installation de faiblesses et la disparition de la souplesse, voire de lésions posturales, mais également les postures passives de la colonne vertébrale, tout particulièrement les disques intervertébraux. Du fait que les disques sont nourris par diffusion, une charge axiale continue et peu souhaitable pour eux, en raison de l'absence de charges de pression vertébrale, comme elles se produisent lors d'une activité physique, on observe d'autre part des perturbations trophiques, et d'autre part, des modifications de hauteur des disques, ce qui retentit de manière néfaste sur la stabilité et sur la charge mécanique de la colonne vertébrale dans le sens d'une laxité structurelle et d'une surcharge statique. En position assise, il se produit une surcharge ponctuelle sur quelques disques vertébraux, Avant tout au niveau lombaire, et une augmentation de la pression à l'intérieur des disques surtout dans leur partie antérieure. La pression intra-discale augmente avec l'accentuation de la cyphose. Les variations de charge liées à l'activité physique sont une condition de base pour une nutrition adéquate des disques. (Hacken et al, 1983)

Une sollicitation motrice trop faible peut également conduire à des modifications dégénératives des cellules des aires motrices cérébrales ou une ramification synaptique appauvrie des structures du système nerveux central. (Kiphard, 1973).

Au cours de sa croissance, il s'agit là d'une question essentielle en physiologie de l'exercice du sport puisqu'elle consiste à identifier les facteurs susceptibles de limiter les performances physique et physiologique de l'enfant. Cette variabilité interindividuelle de l'aptitude physique s'observe dans des populations homogènes en termes de nutrition, de statut socioéconomique et de composition corporelle ; il est donc raisonnable de penser que les facteurs responsables de cette variabilité sont sous contrôle génétique. De nombreux progrès ont été réalisés dans l'identification des gènes spécifiques influençant l'aptitude physique (Rankinen et al, 2002).

L'enfant possède, dès le plus jeune âge, un niveau élevé de souplesse résultant d'une masse et d'un tonus musculaire peu élevés et d'une élasticité ligamentaire et musculaire importante. À l'exception des enfants qui pratiquent la gymnastique, la danse et toutes autres activités motrices de haute expression corporelle, un entraînement "poussé" de l'amplitude des articulations ne semble pas nécessaire avant 9-10 ans. Dans tous les cas, l'entraînement de la souplesse chez l'enfant doit être dirigé par des éducateurs sportifs compétents, bien formés et informés des limites à ne jamais dépasser. Il est, en revanche, particulièrement recommandé d'apprendre très tôt à l'enfant les techniques d'auto-étirement. Elles lui serviront toute sa vie car l'amplitude articulaire décroît très rapidement dès la puberté et doit être entretenue très régulièrement. (Cazorla, 2022)

## 5. Conclusion et perspectives :

Nous avons réalisé une étude descriptive sur des enfants constantinois nageurs et footballeurs âgés de 11-13ans, afin de déterminer un constat de leur différence en souplesse des deux ceintures du corps et de la colonne vertébrale. Les résultats semblaient affreux et la différence était importante pour les trois segments du corps, on préconise de poursuivre une pratique supplémentaire de cette qualité notamment dans l'échauffement et même à la maison avec les parents. Car selon Cazorla les capacités motrices se développent surtout pendant les



## **Evolution de la souplesse: de la ceinture scapulaire, la ceinture pelvienne et du rachis des nageurs et des footballeurs constantinois avant et après la puberté (11-13 ans)**

dix-huit premières années de la vie. Et elles tendent à se stabiliser aux environs de la puberté. La souplesse est, en revanche, une qualité naturelle de l'enfant prépubère il faut la garder par la pratique sportive.

### **Référence:**

1. Bös, K. & Tittbach, S (2002), Motorische tests für schule und verein, für jung und alt in sport-praxis, sonderheft, weibelsheim, Limpert, p 34.
2. Chen, Y. , Horne, S. L., Dosman, I. A. (1993). Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study. *British Medical Journal* , 48(4),375-380.
3. FAJ. La fédération Algérienne de Judo. [Internet] 2020. Disponible sur: <https://fajudo.dz/sportif/>
4. Frey, G., (1977), Zur Terminologie und Truktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fähigkeiten. *Leistungssport* 7, 339-362.
5. Gaspari Mélody. (2014), L'importance du mouvement chez l'enfant de 2 à 5 ans. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme ES d'éducatrice de l'enfance. [https://doc.rero.ch/record/260968/files/Gaspari\\_M.pdf](https://doc.rero.ch/record/260968/files/Gaspari_M.pdf) p3
6. Gaubert, (2014), les fondamentaux du sport santé, éd Amphora, Paris, France.
7. Gérard Georges. (1912). Anatomie Humaine. G. Steinheil.
8. Hacken broch, M. H., H.J. Refior, M. Jager, (1983), Hrsg.: Biomechanik der wibelsaule. Thieme. Stuttgart-Newyork.
9. Hein, H., (1969), Über die Notwendigkeit jährlicher schulärztlicher untersuchungen der schulkinder. *Offentil. Gesundheitswesen*, Stuttgart 31, pp 310-316.
10. Hermet Gilles et JARDINE Martine, Le jeune enfant, son corps, le mouvement et la danse, édition érès, France, 1996, pp. 153-154
11. <https://holifit.fr/2014/01/test-de-souplesse.html> 12/02/2021
12. <https://holifit.fr/2014/01/test-de-souplesse.html>, 23/01/2022.
13. <https://www.lepape-info.com/entrainement/forme/exercices-et-tests-de-souplesse-de-vos-epaules/> 12/02/2022
14. Inogai T et Habersetzer R., (1997) Judo pratique. Ed Amphora. Paris. France.
15. Israël S, Buhl B. (1983). Die positive kreuzadaptation. *Theorie u. praxis der körperkultur*, 858-861.
16. Jakicic J.M., Otto A.D. (2005) Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity. *Am J Clin Nutr* 82, 226S-229.
17. Kiphard, E.J., (1973), Bewegungs-und koordinationsstorungen im grundschulalter, Hofmann, Schorndorf.
18. Lauzon Francine, L'éducation psychomotrice, source d'autonomie et de dynamisme, op, cit. p. 5
19. Lauzon Francine, L'éducation psychomotrice, source d'autonomie et de dynamisme, Presses de l'Université du Québec, 2010,
20. Lee M., (SD), Judo Methode pratique accessible a tous, ed Connaissance du monde.
21. MEN. Ministre de l'éducation nationale. Manuel de la 1ère année moyenne. Matière d'Education Physique et Sportive. Office nationale des publications scolaires. Alger. Algérie. 2003. 76-77.
22. Mhimdet, R. Bounab, C. (2016). l'effet du stretching sur le profil morpho-fonctionnel et physique chez les administratrices. *Recherches psychologiques et éducatives*. Volume: 9(2). 125-151. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/27452>

23. Paoletti René, éducation et motricité, l'enfant de deux à huit ans, collection sciences et pratiques du sport, édition de Boeck, 1999, p. 1-2
24. Rankinen, T., L. Perusse, R. Rauramaa, MA. Rivera, O. Wolfarth, and C. Bouchard. (2002). The human gene map for performance and health-related fitness phenotype : The 2001 update. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34 :1219-1233.
25. Wasmund-Bodenstedt U, Braun W., (1983), Haltungsschwachen bei kinder im grundschulalter untersuchungen uber den einfluß zusatzlicher bewegungsaktivitaten. *Motorik* 1, 6: 11-22.
26. Weineck J., (1997), manuel d'entraînement, 4ème édition, éditions Vigot, Paris, France.