

## **Effet d'un programme d'activité physique de 4 mois sur la composition corporelle, la capacité aérobie et le score de la perception de l'effort chez des garçons obèses vs des filles obèses Tunisiens, âgés de 10 à 12 ans**

### **[ Effect of physical activity programme for 4 months on body composition, aerobic capacity and on the rating of perceived exertion in obese boys vs. obese girls Tunisians aged 10 to 12 years ]**

**Sofien Regaieg<sup>1</sup>, Nadia Charfi<sup>1</sup>, Sourour Yaich<sup>2</sup>, Sameh Ghroubi<sup>3</sup>, Haithem Rebai<sup>4</sup>, Habib Elleuch<sup>3</sup>, and Mohamed Abid<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Endocrinology, Hedi Chaker Hospital, Sfax, Tunisia

<sup>2</sup>Service of Community Medicine and Epidemiology, Hedi Chaker Hospital, Sfax, Tunisia

<sup>3</sup>Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Habib Bourguiba Hospital, Sfax, Tunisia

<sup>4</sup>Higher Institutes of Sport and Physical Education, Sfax, Tunisia

---

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** *Introduction:* The aim of this study was to evaluate the effects of a physical activity program for 4 months on aerobic capacity and on rating of perceived exertion exercise test in obese children according to their gender.

*Method:* fourteen children (8 boys vs. 6girls) who participated in an exercise program for 4 months at 4 sessions per week with an intensity of 70 to 85% of maximum heart rate observed in the initial exercise test.

*Results:* For the boys group the Waist circumference loss was 2cm ( $P < 0.001$ ), the percentage of Fat Body Mass (% FM) was decreased 2,6% ( $P < 0.001$ ) and total Fat Free Mass (FFM) has increased 3,3kg ( $P < 0.001$ ). For the girls group (GF), (WC) loss was 1cm ( $P < 0.05$ ), the (% FM) was decreased 1.7% ( $P < 0.01$ ) and total (FFM) has increased 2,7kg ( $P < 0.001$ ). When we compared the variation of aerobic parameters between (GF) and (GG) , there were differences in maximal Metabolic Equivalent of Task (10,8% vs 4%,  $P = 0.2$  ), in maximal workload (15% vs 3,3%  $P < 0.001$  ) and in maximum Heart Rate (0,9% vs 3,5%;  $p=0.04$ ). The scores of rating of perceived exertion at baseline and at the end were respectively for GG and GF (7,22±1 vs5,89±1,1, $p<0,01$ ) and (7,4±1 vs 6,3±0,8).

*Conclusion:* These findings suggested that individualization of training must be taken into account during intervention program of children obesity.

**KEYWORDS:** Aerobic capacity, Body Composition, Perceived exertion, Children obesity, Physical activity.

**RESUME:** *Introduction:* L'objectif de notre étude est d'évaluer les effets d'un programme d'activité physique de 4 mois sur la composition corporelle, la capacité aérobie et la perception de la contrainte à une épreuve d'effort sur ergocycle chez garçons obèses vs des filles obèses.

*Méthode:* La population d'étude est composée de 14 enfants obèses (8 garçons vs 6 filles) qui ont participé à un programme d'activité physique pendant 4 mois à raison de 4 séance par semaine avec une intensité de réentraînement de 70 à 85% de la fréquence cardiaque maximale observé dans une épreuve d'effort initiale.

*Résultats:* Pour le (GG) la mesure du tour de taille (TT) a diminué de 2cm ( $P < 0.001$ ), le pourcentage de la masse grasse (% MG) a été réduit de 2,6% ( $P < 0.001$ ) et le total de la masse maigre (MM) a été élevé de 3,3kg ( $P < 0.001$ ). Pour le groupe

des filles (GF), la mesure du (TT) a diminué de 1cm ( $P < 0.05$ ), le (% MG) a été réduit de 1.7% ( $P < 0.01$ ) et le totale de la (MM) a été élevé de 2,7kg ( $P < 0.001$ ). En comparant les variations des paramètres aérobie entre le (GF) et (GG), nous trouvons les résultats suivants; l'Equivalent Métabolique maximale MET max (10,8% vs 4%,  $P = 0.2$ ), la Puissance maximal (15% vs 3,3%  $P < 0.001$ ), la fréquence cardiaque maximal (0,9% vs 3,5%;  $p=0.04$ ). Le score de la perception de l'effort avant et à la fin du programme était respectivement pour le GG et GF ( $7,22 \pm 1$  vs  $5,89 \pm 1,1$ ,  $p < 0,01$ ) et ( $7,4 \pm 1$  vs  $6,3 \pm 0,8$ ).

*Conclusion:* Nos résultats suggèrent que l'individualisation de l'entraînement doit être prise en compte dans les programmes d'activité physique pour les enfants obèses.

**MOTS-CLEFS:** Capacité aérobie, Composition corporelle, Perception de l'effort, Obésité de l'enfant, Activité physique.

## 1 INTRODUCTION

Une forte prévalence de l'obésité chez l'enfant affecte depuis plusieurs décennies les pays développés et depuis quelques années les pays en voie de développement tel que la Tunisie [1]. La pratique régulière d'activité physique a un rôle majeur dans le contrôle de la masse et la composition corporelle chez l'enfant [2]. Cependant, la majorité des enfants présentant une surcharge pondérale sont hypoactives et leurs adhésions aux activités physiques est spontanément faible [2,3]. L'augmentation du niveau d'activité physique de l'enfant présentant une surcharge pondérale est devenue une préoccupation majeure en matière de santé publique au regard des facteurs de risques d'obésité [4]. Par ailleurs, il a été noté que les études d'interventions par activités physiques pour les enfants obèses sont peu [5] et que la plupart de ces programmes ne sont pas facilement reproductibles en raison du manque de détails ou de certaines exigences d'équipements [5,6]. Il paraît donc incontournable de multiplier les études et la production des données supplémentaires concernant l'efficacité des programmes d'activités physiques pour les enfants obèses et de manipuler les déterminants qui influencent sa pratique physique [5,7,8].

Dans le domaine de l'exercice physique et du sport pour adulte, des travaux sur la perception de l'effort dans une perspective différentielle, a montré l'effet de plusieurs facteurs [9]. Cependant, les données dans ce domaine sont réduites en pédiatrie [9,10]. La perception de l'effort peut être utilisée comme un indicateur supplémentaire aux mesures physiologiques pour contrôler ou évaluer l'efficacité des programmes d'activité physique pour les jeunes obèses [8]. Selon Eston [11], la perception de la contrainte à l'effort (PCE) peuvent être affectée par plusieurs paramètres tel que ; l'âge, la capacité cognitive, la durée et l'intensité de l'exercice. Le manque d'expérience physique et de conscience des différents niveaux d'intensité se présente comme obstacle pour certains enfants pour comprendre le concept de perception de l'effort. De ce fait, Lazaar [12] a étudié la (PCE) chez des enfants obèses par rapport au non obèses tout en utilisant l'échelle : Children's Effort Rating (CERT) validé en langue française [10,12]. A notre connaissance, aucune étude n'a utilisé cette version de l'échelle de (CERT) pour étudier l'influence d'un programme d'activité physique sur la perception de la contrainte à l'effort en fonction du sexe chez des enfants obèses âgés moins de 12 ans. Ainsi, l'objectif de cette étude était d'évaluer l'apport d'un programme de réentraînement à l'effort adapté de 4 mois sur la composition corporelle, la capacité aérobie et la perception de l'effort chez un groupe de garçons obèses âgés de 10 à 12 ans comparé à un groupe de filles obèses de même âge.

## 2 MÉTHODES

### 2.1 POPULATION D'ÉTUDE

La population de l'étude était recrutée par l'unité de recherche obésité- syndrome métabolique, service d'endocrinologie du CHU Hédi Chaker, Sfax à partir d'une population d'élèves obèses de 2 écoles primaires situés dans la ville de Sfax. Au total, quatorze enfants obèses ont participé à l'étude. Les objectifs et le déroulement de l'étude ont été expliqués aux parents et aux enfants. Tous les parents ont signé un accord de participation de leurs enfants dans l'étude. Ce travail a été réalisé selon les recommandations de la Déclaration d'Helsinki et a reçu l'approbation de la direction nationale de l'éducation et du comité d'éthique de l'Hôpital Hedi Chaker Sfax (Tunisie).

Les critères d'inclusion étaient : âgés de 10 à 12 ans et avoir un indice de masse corporelle (IMC) supérieur au quatre-vingt-dix-septième percentile de la population d'enfants de même âge et de même sexe [13].

Les critères d'exclusion étaient: l'existence de maladies autres que l'obésité, l'utilisation de médicaments susceptibles de modifier le métabolisme de base (MB) et faire plus de deux heures d'éducation physique et sportive à l'école ou d'être inscrit dans un club d'activité physique .

Tous les enfants ont été évalués dans les mêmes conditions et par le même observateur ceci au sein de deux consultations spécialisées dans le service de Médecine Physique, Rééducation et Réadaptation Fonctionnelle, et le service d'Endocrinologie de Sfax.

Le stade pubertaire a été évalué en utilisant les références proposées par Tanner [14]. Les enfants ont été répartis en deux groupes. Un groupe de 6 filles (GF) et un groupe de 8 garçons (GG).

## **2.2 LES PARAMÈTRES D'ÉVALUATIONS**

### **2.2.1 EVALUATION DES PARAMÈTRES ANTHROPOMÉTRIQUES**

Le poids corporel a été évalué à 0,1 kg près, en utilisant une balance manuelle (Seca 709, France). La taille a été mesurée à 0,5 cm près, à l'aide d'une toise fixée au mur. Pour l'évaluation de la masse grasse et de la masse maigre nous avons utilisé un impédancemètre de type TANITA® modèle TBF 300.

### **2.2.2 EVALUATION DE LA CAPACITÉ AÉROBIE**

L'évaluation de la capacité aérobie a été appréciée grâce aux données d'une épreuve d'effort (EE). Tous les enfants inscrits à notre programme ont effectué une épreuve d'effort sur bicyclette ergométrique de type ERGOLINE 500®, sous la supervision d'un médecin cardiologue. Avant le test d'effort proprement dit, les enfants disposaient de quelques minutes pour se familiariser avec l'ergomètre. L'échauffement était réalisé à faible charge pendant 5mn. Le premier palier était fixé à 10Watt puis la progression s'est faite d'une façon triangulaire. La puissance était augmentée toutes les 60 secondes de 10 ou 15 watts selon l'âge et la taille de l'enfant [7, 15]. Les critères retenus pour affirmer l'atteinte d'une épreuve maximale sont: L'atteinte d'une fréquence cardiaque maximale au dessus de 195 battements par minute [16], l'épuisement de l'enfant ou l'impossibilité de maintenir la vitesse de pédalage requise malgré les encouragements et la survenue d'une anomalie cardiorespiratoire clinique ou électrocardiographique. Les paramètres recueillis de l'épreuve d'effort sont:

- L'Equivalent Métabolique maximale (MET max). Le MET représente l'intensité en valeur absolue, approximativement en multiple de la Dépense Énergétique (DE) de repos, c'est-à-dire la DE réelle pour une durée donnée (1 MET = 3,5 mlO<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>). Cette estimation en MET donne une approximation acceptable de la Vo<sub>2</sub> [17].
- La Puissance maximale (P max)
- La Fréquence Cardiaque maximale (FC max).

### **2.2.3 PERCEPTION DE CONTRAINTE À L'EFFORT**

Immédiatement à la fin de chaque mesure de l'épreuve de l'effort il a été demandé aux enfants d'évaluer le niveau des contraintes liées au test à l'aide de l'échelle de perception <<Children's Effort Rating Table |>> CERT [10] en utilisant la version Française, Fig. 1 [10]. Cette dernière est graduée de 1 à 10 ou <<1 >> indique que l'exercice perçu comme très facile et <<10>> indique que l'exercice est tellement difficile que j'avais arrêté.

## **2.3 PROGRAMME DE PRISE EN CHARGE**

### **2.3.1 ENQUÊTE ALIMENTAIRE**

Tous les enfants participants ont été invités à manger normalement sans aucune restriction alimentaire ni changement d'habitudes diététiques. Pour contrôler les apports caloriques journaliers, une enquête alimentaire a été réalisée par l'équipe de diététiciennes du service d'endocrinologie CHU Hedi Chaker, Sfax. Elle est faite à travers l'utilisation d'un carnet alimentaire (semainier : rapport de sept jours) et l'utilisation d'un logiciel informatique « BILNUT » version 1991.

### **2.3.2 PROGRAMME D'ACTIVITÉ PHYSIQUE**

Les enfants du groupe d'intervention (GI) sont invités à participer à 4 séances d'activité physique par semaine qui s'ajoute à la séance d'éducation physique et sportive de l'école ceci pendant une période de 4 mois. Afin d'occasionner le moins de

contraintes possibles aux enfants et aux parents, les séances d'activité physique proposées avaient lieu dans deux établissements différents. Ces séances sont programmées à raison de 2 séances l'après midi à la fin des cours et les deux autres le week-end. La durée moyenne de chaque séance était de 60mn. Les séances sont dirigées par un spécialiste certifié en éducation physique et sportif.

L'intensité de travail a été calculée à partir de la fréquence cardiaque maximale recueillie lors de l'épreuve d'effort initiale. En effet, elle a été fixée entre 70 et 85% de la fréquence cardiaque maximale (FC Max).

La fréquence cardiaque d'entraînement a été contrôlée de manière contenue pendant les séances par un moniteur de fréquence cardiaque (Polar Electro KY, Kempele, Finlande).

Dans chaque séance la fréquence cardiaque d'entraînement a été vérifiée et enregistrée tout les 10-15 minutes. Les enfants ont appris à ajuster la vitesse de leurs déplacements si leur rythme cardiaque n'était pas dans la zone de formation.

Chaque séance débute par une période d'échauffement de 5-7 minutes composée d'une course légère et des exercices d'étirement. La partie principale de chaque séance se compose de:

- Circuit training : 1-2 séries; 3-4 exercices; duré de 5-10 minutes, selon le type de circuit; le rapport ; travail/ repos entre les exercices : 1, 1/2 ou 1 / 3 en fonction de la durée et / ou l'intensité de l'exercice ; le temps de repos entre les séries a été de 1 à 2 minutes (debout ou en marchant lentement).
- Jeux de course (course de vitesse, jeu de relais, jeu de chasse....) pendant 5-10mn : 1-2 jeux; 1-3 séries ; distance à courir de 10 à 15 mètres, le temps de repos entre les séries 1-3 minutes, la récupération reste passive (debout ou en marchant lentement) .
- Jeux sportifs comme le football, le handball et le basket-ball: pendant 20 à 30 minutes.

C'est sous forme d'une compétition entre deux équipes avec deux mi-temps de 10 à 15 minutes et un temps de repos de 2-3 minutes

Les règlements des jeux sportifs sont appliqués d'une façon modifiée et adaptée. Ceci en fonction du niveau de compétence des enfants afin d'augmenter leurs taux de réussite dans le jeu et d'assurer un temps d'engagement moteur important. Des périodes de repos brèves et passives (<30 secondes) ont été intégrés au cours du jeu pour permettre à l'instructeur de donner des instructions spécifiques ou des conseils techniques et tactiques pour améliorer le niveau de jeu des enfants.

## **2.4 ETUDE STATISTIQUE**

La saisie des données était réalisée en utilisant le logiciel SPSS dans sa 18ème version. Pour examiner les différences significatives entre les deux groupes pour les différents paramètres mesurées nous avons utilisés un test t de Student pour échantillons indépendants. L'évolution au sein de chaque groupe a été étudiée par des tests t appariés. Le seuil de significativité statistique était fixé à 5%.

## **3 RÉSULTATS**

La comparaison de mesure de l'âge et du stade pubertaire des deux groupes ; des garçons (GG) et des filles (GF) avant le programme n'a pas montré de différence significative.

Le groupe (GG) était constitué de 8 garçons âgés en moyenne de  $11 \pm 0,7$  ans, 4 sont en stade I de Tanner et 4 en Stade II.

Le groupe (GF) était composé de 6 filles âgés en moyenne de  $10,9 \pm 0,7$  ans, 3 filles étaient au Stade I de Tanner et 3 en Stade II.

A la fin de notre programme de réentraînement, des variations dans les mesures des paramètres de la composition corporelle des enfants a été notées (tableau 1).

La mesure de poids a marqué une légère augmentation non significative pour les deux groupes en effet, elle était de 0,9% pour de (GG) et de 1,1% pour le (GF).

L'IMC de (GG) a occasionné une diminution de 2,6% ( $p= 0,08$ ) et celle du (GF) une réduction de 1,6% ( $p= 0,1$ ). Concernant la mesure du tour de taille (TT), le groupe des garçons a marqué une réduction de 2,6% ( $p<0,01$ ) alors que pour le groupe des filles c'est une diminution de 2,3% ( $p<0,05$ ). Egalement, la masse grasse (MG%) du groupe de garçon a diminué de 2,6% ( $p<0,001$ ) alors que celle des filles c'est une baisse de 1,7% ( $p<0,01$ ).

De même, notre programme d'entraînement a induit une augmentation de 3,3kg de masse maigre (MM) ( $p < 0,01$ ) pour le (GG) et de 2,7kg ( $p < 0,05$ ) pour le (GF).

Après notre programme une amélioration significative de la capacité aérobie a été marquée pour les filles et les garçons (Tableau 2). En effet, l'Equivalence Métabolique maximale (MET max) a augmenté chez les deux groupes avec : 3,9% ( $p < 0,05$ ) pour les garçons (GG) et 10,7% ( $p < 0,01$ ) pour les filles (GF). Avant et après le programme, la Puissance Maximal absolue (Watts) a été plus importante chez les garçons que chez les filles. Cependant, on a marqué une augmentation de 3% ( $p < 0,05$ ) chez le (GG) et de 14,3% ( $p < 0,01$ ) chez le (GF).

La mesure de la Puissance Maximale relativisée à la masse maigre (Watts/kg MM) n'a pas occasionné de variation significative pour les deux groupes avant et après le programme.

Egalement, avant le programme la fréquence cardiaque maximale observée dans l'épreuve d'effort était similaire pour les filles et les garçons. Après le programme elle a été diminuée significativement chez le (GG) par rapport au (GF) ( $p < 0,05$ ). Pour le (GG) la FC max a diminuée de  $(-3,1 \pm 3,2 \text{ bpm} ; p < 0,05)$ , de même chez le (GF) elle tend à diminuer mais non significativement  $(-0,8 \pm 3,2 \text{ bpm} ; p = 0,07)$ .

Avant le programme et suite à l'épreuve d'effort initiale aucune différence significative dans le score de la (PCE) n'a été observée entre les deux groupes (Tableau .2).

Après notre intervention, une diminution de (PCE) était remarquée dans les deux groupes mais un peu plus importante chez le groupe des garçons. Pour le groupe des filles c'est une diminution de 15% ( $p < 0,05$ ) et pour les garçons 18% ( $p < 0,01$ )

#### 4 DISCUSSION

Une différence dans le développement de la composition corporelle entre les sexes s'observe généralement à l'enfance et surtout dès le début de l'adolescence [18]. Dans notre population, d'enfants obèses âgés de 10 à 12 ans, n'avons pas remarqué de variation significative dans la composition corporelle entre les filles et les garçons. Cependant, dans l'étude de Deo [19] cette variation est significative et marquée par une masse maigre plus élevée chez les garçons et une masse grasse plus importante chez les filles [3,24]. Selon Wabitsch [18], c'est avec les changements hormonaux qui se produisent au moment de la puberté que surviennent les évolutions opposées de la composition corporelle chez la fille et le garçon. Dans d'autres études [24,3] nous avons trouvé également, que la puissance maximale des garçons est plus importante que chez les filles. Ce résultat peut s'expliquer, d'une part par la masse maigre qui est un peu plus élevée chez les garçons que chez les filles. En effet, c'est de cette masse que dépend la force, la capacité aérobie et la puissance maximale développée [19,20]. D'autre part, il pourrait y avoir une influence de la pratique physique quotidienne sur la réaction des deux sexes à l'effort. Des publications récentes ont montré, que le niveau d'engagement dans les activités physiques et notamment les activités intenses est plus élevé chez les garçons que chez filles [3,18] ce qui leur permet de sentir moins de fatigue [5]. En concordance avec certaines études antérieures qui sont basées sur des activités physiques isolées, nous n'avons pas remarqué de variation significative dans la mesure de la masse corporelle et de l'IMC chez les filles et les garçons. D'après plusieurs revues littéraires, l'effet principal de l'activité physique seule porte sur le maintien de poids plutôt que sur la perte de poids [5]. Dans ce sens, une récente méta-analyse a montré que les programmes d'activités physiques qui sont faites pour les enfants obèses dans le cadre scolaire n'ont pas montré d'amélioration significative dans la mesure de l'IMC [21]. Cependant, c'est avec les interventions à bases de changements dans le régime alimentaire que les réductions dans la masse corporelle et de l'IMC ont été souvent constatées [5,22]. La mesure du tour de taille chez les filles et les garçons montre une nette diminution de la circonférence abdominale ce qui est un bénéfice important. Ainsi, une activité physique régulière peut engendrer des modifications de la composition corporelle sans nécessairement induire une perte de poids significative. En effet, une diminution de la mesure du tour de taille pourrait contribuer à la réduction des facteurs de risque pour les maladies cardiovasculaires et métaboliques [5]. Des résultats similaires ont été obtenus avec un programme de 8 semaines d'exercices combinées (3 x 60 min / semaine; exercice d'aérobie et de résistance) [23] et avec un programme d'intervention multidisciplinaire pour adolescents obèses [24]. En revanche, Watts et al [25] n'ont trouvé aucun effet sur le (WC) avec un programme de 8 semaines d'exercices aérobics (3 x 60 min / semaine à 65 à 85 FC max) chez les enfants obèses âgés de (9–16 ans). Notons également, que notre programme de réentraînement est accompagné par une amélioration de la capacité aérobie chez les filles et les garçons marquée par l'augmentation de l'Equivalence Métabolique maximale (MET max) et de la Puissance maximale (P max) et par la réduction de la fréquence cardiaque maximale (FC max), ce qui pourrait être bénéfique pour les enfants. En effet, une étude récente pour adulte a montré que chaque amélioration de la capacité physique d'un (MET) est associée à une baisse de 13% du risque de mortalité de toute cause et de 15 % du risque de mortalité cardiovasculaire [17]. L'amélioration de la condition physique de nos enfants est en concordance avec le résultat trouvé par Kain [26] qui a utilisé un test de course (test de Luc Léger) pour évaluer la capacité aérobie. De même, avec l'étude Deo [27]

qui a montré une amélioration significative de la VO2 max chez un groupe d'adolescents obèses après un programme de 6-12 mois. Toutefois, dans l'étude Bougle [19], un programme de prise en charge basé sur des activités gymniques (une séance de deux heures par semaine pendant la période scolaire) n'a pas montré d'effet significatif sur la VO2 max. La fréquence cardiaque maximale obtenue chez nos enfants est proche de celle trouvée par Klijn et coll [7] suite à une épreuve d'effort sur ergo cycle. La baisse de la (FC max) notée chez les enfants entraînés était similaire à celle trouvée chez des enfants obèses âgés de 7 à 11 ans après 4 mois d'entraînement [25]. Ce résultat s'explique par l'évolution physiologique normale qui marque avec l'âge une réduction, ainsi que par les effets de l'activité physique sur la fonction du système nerveux autonome [5].

Outre les améliorations dans la composition corporelle et la capacité aérobie des enfants, notre programme d'entraînement a influencé positivement le résultat de la perception de la contrainte à l'effort (PCE) des deux groupes. Des résultats similaires ont été constatés par Roger Eston [28] avec un programme d'entraînement de 8 semaines (3 x 30 minute/semaine) et une intensité d'entraînement perceptive réglée à 13 selon l'échelle de Borg (il contient des scores de 6 à 20). De même, Lazzar [12] a obtenu de nettes améliorations du score de la (PCE) chez des enfants obèses après un programme d'activité physique de 11 semaines (2 x 60 /semaine). Aussi, d'autres études ont-elles montré une corrélation entre la mesure des paramètres aérobie et du score de la (PCE) chez l'enfant [11, 28, 29,30]. Dans ce sens, Barkley et Roemmich [29] ont montré une relation positive entre la fréquence cardiaque maximale et le score de (PCE) chez des enfants âgés de 9 à 10 ans. Aussi, Eston [30] a constaté une augmentation importante dans les données physiologiques et perceptives (la PCE a été défini selon l'échelle de Eston et Parfitt) chez un groupe d'enfants âgés de 7 à 8 ans suite à une épreuve d'effort progressive sur ergo cycle. De ce fait, le score (PCE) peut être utilisé pour prédire la consommation maximale d'oxygène [11] ou pour programmer l'intensité de l'entraînement [28]. La PCE est une variable multidimensionnelle, qui englobe l'ensemble des signaux sensoriels en provenance des muscles et du système cardio-pulmonaire vasculaire et pulmonaire [8,10]. L'amélioration de la composition corporelle et la capacité aérobie peuvent contribuer à diminuer la dépense énergétique pour une tâche motrice et à augmenter la vitesse développée pour une valeur de perception de l'effort donnée [8,9,10,28,31].

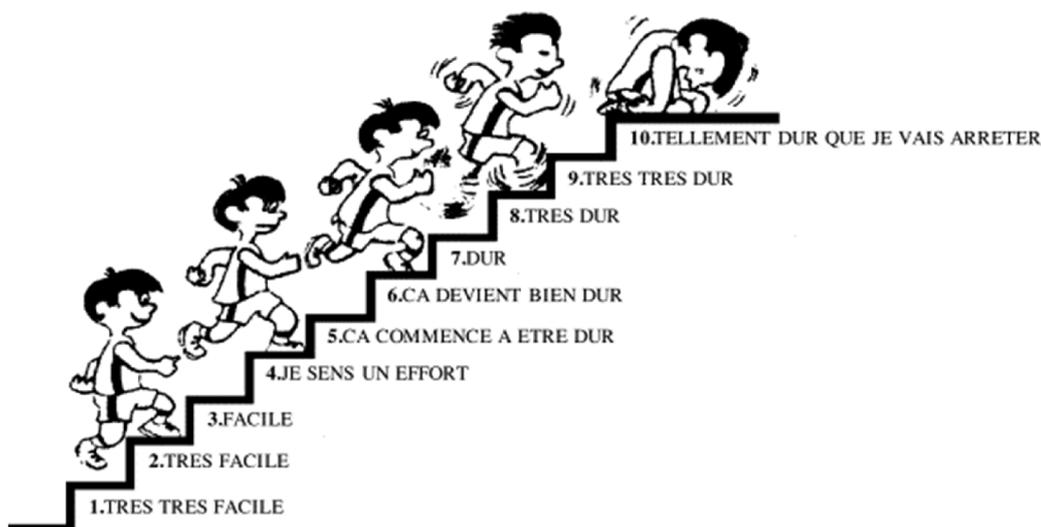


Figure 1. L'échelle de perception de l'effort de l'enfant (CERT) d'après Coquart et coll [ 19]

**Tableau 1 : Caractéristiques des paramètres de la composition corporelle des enfants avant et après le programme d'activité physique**

	Garçons (GG)		Filles (GF)	
	Avant	Après	Avant	Après
<b>Poids (kg)</b>	58,2 ± 9,8	58,7 ± 9,9	58,9 ± 8,1	59,9 ± 8,7
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,2 ± 3,5	24,6 ± 3,5	25,7 ± 2,7	25,3 ± 2,9
<b>TT (cm)</b>	83,5 ± 6,5	81,5 ± 6,8**	78,2 ± 5,1	77,2 ± 4,5*
<b>MG (%)</b>	31,7 ± 6,8	26,8 ± 7***	35,3 ± 6,1	31,9 ± 6,1**
<b>MM (kg)</b>	39,3 ± 5	42,6 ± 5,2**	37,8 ± 3,9	40,5 ± 4,9*

Valeur moyenne ± déviation standard du poids, Indice de masse corporelle (IMC), Z-score de l'IMC, tour de taille (TT), Massa grasse (MG) et Masse maigre (MM)

\* : Différence significative par rapport à l'avant:  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$

# : Différence Significative entre les garçons et les filles:  $p < 0,05$  ; ## :  $p < 0,01$  ; ### :  $p < 0,001$

**Tableau 2: Caractéristiques des aptitudes aérobies et de la perception de la contrainte à l'effort des enfants avant et après le programme d'activité physique**

	Garçons (GG)		Filles (GF)	
	Avant	Après	Avant	Après
METS Max	7,7 ± 1,2	8 ± 1,5*	6,2 ± 1,4	6,9 ± 1,3**
P Max (Watts)	110,1 ± 17,1	113,4 ± 19,6*	88,7 ± 16,9	101,3 ± 16,1*#
P Max / M M (Watts/kg MM)	2,8 ± 0,3	2,7 ± 0,3	2,5 ± 0,5	2,5 ± 0,4
F C Max (b.p.m)	179 ± 6	173,3 ± 2,8*	180 ± 13,3	178,8 ± 15,2#
PCE CERT (score)	7,22±1	5,89±1,1**	7,4±1	6,3±0,8*

Valeur moyenne ± déviation standard de Metabolic Equivalent Task max (METmax), Puissance max (P max), Puissance max /Masse maigre (P max/MM) , Fréquence Cardiaque maximale (FC max), et Perception des Contraintes de l'Exercice (PCE), Children's Effort Rating Table ( CERT)

\* : Différence significative par rapport à l'avant à  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$

# : Différence Significative entre les garçons et les filles à  $p < 0,05$  ; ## :  $p < 0,01$  ; ### :  $p < 0,001$

## 5 CONCLUSION

En guise de conclusion, on peut dire que l'amélioration des compétences physiques, des habiletés motrices et de la perception des contraintes à l'effort chez ces enfants obèses peut probablement favoriser leurs adoptions à de meilleures habitudes de vie et par conséquent, une activité physique spontanée plus importante au détriment des activités sédentaires [32]

## CONFLITS D'INTÉRÊTS

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## RÉFÉRENCES

- [1] Ben Slama F, Achour A, Belhadj O, Hsairi M, Oueslati M, Achour N. Obésité et mode de vie dans une population d'écoliers de la région de l'Ariana Tunisie Médical , vol.80, no.9, pp.542-547,2002.
- [2] Regaieg S , Charfi N, Kamoun M, Ghroubi S, Rebai H, Elleuch H, Feki MM, Abid M. The effects of an exercise training program on body composition and aerobic capacity parameters in Tunisian obese children. Indian J Endo-crinol Metab, vol.17, no.6, pp.1040-1045, 2013 .
- [3] Regaieg S, Charfi N, Trabelsi L, Kamoun M, Feki H, Yaich S, Abid M. Prevalence and risk factors of overweight and obesity in a population of school children in urban areas Sfax, Tunisia. Pan Afr Med J, vol.25, no.17 pp.57, 2014. .

- [4] Kathleen J. Ganley, PT, PhD, C/NDT; Mark V. Paterno, PT, PhD, MBA, SCS, ATC; Cindy Miles, PT, MEd, PCS, C/NDT; Jean Stout, PT, MS; Lorrie Brawner, PT, MHS; Gay Girolami, PT, MS, C/NDT; Meghan Warren, PT, MPH, PhD. Health-Related Fitness in Children and adolescents. *Pediatr Phys Ther*, vol. 23, no.3, pp.208-220, 2011 .
- [5] Watts k, Jones TW, Davis EA and Daniel G. Exercise Training in obese children and adolescents: current concepts. *Sport Med*, vol.35, no.5, pp.375-392, 2005. .
- [6] Klijn PHC, van der Bann-Slootweg OH, van Stel HF. Aerobic exercise in adolescents with obesity: preliminary evaluation of a modular training program and the modified shuttle test. *BMC Pediatr*, vol.7, pp.19, 2007.
- [7] Edouard P, Gautheron V, D'Anjou M-C, Pupier L, Devillard X. Réentraînement à l'effort chez l'enfant : revue de la littérature. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, vol.50, no.6, pp.499-459, 2007 .
- [8] Mercier C S, Maïano C, Nicol C, Sepulcre J, Brisswalter J. Relationship between anxiety, global self-esteem and perceived exertion values during exercise in obese and non-obese adolescent girls. *Science and Sports*, vol.25, no.6, pp.323-326, 2010.
- [9] Faulkner J, Eston RG. Perceived exertion research in the 21st century: developments, reflections and questions for the future. *J Exerc Sci Fit*, vol.6, pp.1-14, 2008.
- [10] Coquart J.B.J, Lensele G, Garcin M. Exertion perception in children and teenagers: Measure and interests. *Science and Sports*, vol.24, no. (3-4), pp. 137-145, 2009.
- [11] Roger Eston. What Do We Really Know About Children's Ability to Perceive Exertion? Time to Consider the Bigger Picture. *Pediatric Exercise Science*, vol. 21, pp.377-383, 2009.
- [12] Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Bedu M, Duché P. Effect of physical activity program on the rating of perceived exertion in obese vs non-obese children. *Science and Sports*, vol.21, no.2, pp.104-106, 2006.
- [13] Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempe M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. Body Mass Index variation: centiles from birth to 87 yearth. *Euro J Clin Nutr*, vol.45, no.1, pp13-21, 1991.
- [14] Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and weight velocity and stages of puberty. *Arch Dis Child*, vol.51, no.3, pp.170-179, 1976.
- [15] Paul T. Pianosi, MD, and Heather S. Davis, BSc, BRec. Determinants of physical fitness in children with asthma. *Pediatrics*, vol.113, no. 3Pt, pp. e225-9, 2004.
- [16] Owens S, Gutin B: Exercise testing of the child with obesity. *Pediatr Cardiol*, vol.20, no.1, pp.79-83, 1999.
- [17] Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, Sugawara A, Totsuka K, Shimano H, Ohashi Y, Yamada N, Sone H. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-Cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A Meta-analysis. *JAMA*, vol.301, no.19, pp.2024-2035, 2009.
- [18] Bitar A, Vernet J, Coudert J, Vermorel M. Longitudinal changes in body composition, physical capacities and energy expenditure in boys and girls during the onset of puberty. *Eur J Clin Nutr*, vol.39, no.4, pp.157-163, 2000.
- [19] Bougle D, Zunquin G, Sesboüé B, Sabatier J-P, Daireaux A. Treatment of pediatric obesity: effects on body composition and physical fitness. *Archives de pédiatrie*, vol.14, no.5, pp.439-443, 2007.
- [20] Owens S, Guitn B, Alison J, Riggs S, Ferguson M, Litaker M, Thompson W. Effect of physical training on total visceral fat in obese children. *Med Sci Sports Exerc*, vol.31, no.1, pp.143-148, 1999.
- [21] Kevin C. Harris MD, Lisa K. Kuramoto MSc, Michael Schulzer MD PhD, Jennifer E, Retallack MD. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ* 2009 ; vol.180, no.7, pp.719-726, 2009.
- [22] Lazzer S, Meyer M, Derumeaux H, Boirie Y, Vermorel M. Longitudinal changes in body composition and basal metabolic rate in institutionalized or domiciled obese adolescents. *Arch Pediatr*, vol.12, no.9, pp. 1349-57, 2005.
- [23] Wong PC, Chia MY, Tsou IY, Wansaicheong G K, Tan B, Wang JC, Tan J, Kim CG, Boh G, Lim D. Effects of a 12-week Exercise Training Programme on Aerobic Fitness, Body Composition, Blood Lipids and C-Reactive Protein in Adolescents with Obesity. *Ann Acad Med Singapore*, vol.37, no.4, pp.286-93, 2008
- [24] Dao HH, Frelut ML, Oberlin F, Peres G, Bourgeois P, Navarro J. Effects of multidisciplinary weight loss intervention on body composition in obese adolescent. *Int J Obes*, vol.28, no.2, pp.290-299, 2004.
- [25] Watts K, Beye P, Siafarikas A, Davis EA, Jones TW, O'Driscoll G, Green DJ. Exercise training normalizes vascular dysfunction and improves central adiposity in obese adolescents. *J Am coll Cardiol*, vol.43, no.10, pp.1823-1827, 2004.
- [26] Kain J, Uauy R, Albala, et al. School-based obesity prevention in Chilean primary school children: methodology and evaluation of a controlled study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, vol.28, no.4, pp.483-93, 2004.
- [27] Deo HH, Frelut ML, Pres G, Bourgeois P, Navarro J. Effects of multidisciplinary weight loss intervention on anaerobic and aerobic aptitudes in severely obese adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord*, vol.28, no.7, pp.870-878, 2004.
- [28] Roger Eston. Use of Ratings of Perceived Exertion in Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol.7, no.2, pp 175-182, 2012.

- [29] Barkley J.E and Roemmich N.J. Validity of the CALER and OMNI-bike ratings of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exerc*, vol.40, no.4, pp.760-766, 2008.
- [30] Eston RG, Lambrick D, Rowlands AV. The perceptual response to exercise of progressively increasing intensity in children aged 7–8 years: validation of a pictorial curvilinear ratings of perceived exertion scale. *Psychophysiology*, vol.46 , pp.843-851, 2009.
- [31] Hamlyn-Williams CC, Freeman P, Parfitt G. Acute affective responses to prescribed and self-selected exercise sessions in adolescent girls an observational study. *BMC Sports Sc Med Rehabil*, vol.6, pp.35, 2014.
- [32] Epstein LH, Paluch RA, Gordy CC, Dorn J. Decreasing sedentary behaviors in treating pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* , vol.154, no.3, pp.220-226,2000.