

Jeux actifs, activité physique et obésité pédiatrique

ebook.ecog-obesity.eu/fr/depense-energetique-activite-physique/jeux-actifs-activite-physique-et-obesite-pediatrique



Grace O'Malley

Division of Population Health Sciences, Royal College of Surgeons of Ireland, Dublin 2, Ireland. Obesity Service, Temple Street Children's University Hospital, Dublin 1, Ireland.

Alicia Fillon

Université Clermont Auvergne, EA 3533, Laboratoire des adaptations métaboliques à l'exercice en conditions physiologiques et pathologiques (AME2P), BP 80026, F-63171 Aubière cedex, France

Nutrition Obésité UGECAM, Clermont-Ferrand, France

Julie Masurier

Nutrition Obésité UGECAM, Clermont-Ferrand, France

David Thivel

Université Clermont Auvergne, EA 3533, Laboratoire des adaptations métaboliques à l'exercice en conditions physiologiques et pathologiques (AME2P), BP 80026, F-63171 Aubière cedex, France

Correspondance:

THIVEL David

Laboratoire des Adaptations Métaboliques à l'Exercice en conditions Physiologiques et Pathologiques (AME2P), BP 80026, F-63171 Aubière cedex, France

David.Thivel@univ-bpclermont.fr

Introduction

Bien que l'augmentation de l'obésité pédiatrique soit multi-factorielle, les changements de modes de vie conduisant à une réduction de la dépense énergétique liée à l'activité physique et à l'augmentation de la consommation d'aliments à forte densité énergétique, l'influencent directement (1). Les jeux actifs, le mouvement et l'activité physique sont essentiels pour une croissance et un développement sains pendant l'enfance. Dès le plus jeune âge, les défis physiques sont nécessaires pour l'acquisition des compétences motrices de base. Au fur et à mesure que ces compétences motrices s'améliorent, au cours de la petite enfance, le jeu et l'activité physique vont devenir des facteurs essentiels au développement de la condition physique et de la santé. Ils contribuent tous deux à la dépense énergétique quotidienne et aident à maintenir un poids corporel sain tout au long de la croissance. Enfin, de faibles niveaux d'activité physique au cours de l'enfance ont été associés à la morbidité et à la mortalité à l'âge adulte (2). Le chapitre suivant présente plusieurs concepts au lecteur, dont:

- L'importance de l'activité physique pour la santé
- La relation entre l'activité physique et l'obésité
- L'activité physique dans la gestion du poids
- La mesure de l'activité physique
- Les obstacles à l'activité physique chez les enfants obèses

Activité physique, condition physique et santé durant l'enfance

La condition physique comprend: l'endurance cardiovasculaire, la force et l'endurance musculaire, la souplesse, la coordination, la composition corporelle et les composants métaboliques (3). La relation entre le niveau d'activité physique (AP) et la condition physique chez les enfants ne semble pas aussi claire que chez les adultes (4). Certaines études ont indiqué une relation faible entre l'AP et l'endurance cardiorespiratoire chez les enfants, l'activité ne représentant que 21% de la variation de la condition physique (5). D'autres études ont observé des associations plus fortes entre l'AP et la condition physique chez les adolescents (6, 7). Le type d'AP est important pour la santé cardiorespiratoire, une AP d'intensité modérée ou vigoureuse entraînant des gains plus importants qu'une AP de faible intensité (8-11). Des recherches suggèrent que deux ou plusieurs séances hebdomadaires d'AP modérée ou une séance hebdomadaire d'AP vigoureuse sont nécessaires à une augmentation de l'aptitude cardiorespiratoire (12). De même, l'AP peut avoir un impact positif sur les facteurs cardiométaboliques tels que la tension artérielle diastolique, les triglycérides, les taux de glucose et de lipoprotéines (13-15). Des études ont également décrit une relation positive entre l'activité physique et la santé musculaire chez les enfants, y compris la force et la souplesse musculaires (7, 16-18).

Il est également démontré que, l'activité physique et la masse maigre sont de très bons prédicteurs de la masse osseuse chez les enfants (19). Certains auteurs proposent une association négative entre masse osseuse des membres inférieurs et un faible niveau d'activité physique chez l'enfant obèse (20). En effet, il a été observé que la résistance osseuse diminue chez les enfants sédentaires en surpoids (21) or la réduction de la résistance des os augmente leur risque de fractures (22).

L'équilibre postural est un élément important de la condition physique et de la vie quotidienne. Les enfants qui se livrent à de faibles niveaux de jeux et d'activité physique ont une diminution de l'équilibre (23), qui constitue un facteur de risque important de blessures et fractures (24, 25). Des problèmes d'équilibre et des facultés motrices altérées peuvent avoir un impact négatif sur l'intérêt des enfants pour l'activité physique s'ils associent l'exercice à des expériences négatives telles les chutes ou les blessures.

D'après la littérature, l'AP, effectuée au moins trois fois par semaine, influencerait positivement le développement moteur et la compétence motrice (18, 26, 27).

Enfin, il est prouvé que l'AP, surtout vigoureuse, a un impact positif sur la santé mentale dans l'enfance (niveau de dépression, estime de soi, manifestations de colère et perception de l'apparence physique) (28, 29, 30, 31).

Adiposité et activité physique chez l'enfant

L'activité physique qui contribue de manière importante à la dépense énergétique quotidienne, est importante pour le maintien d'un poids corporel adéquat tout au long de la croissance. À ce jour, les études portant sur l'association entre l'AP et l'obésité varient en fonction des méthodes utilisées pour mesurer l'activité et caractériser l'obésité. Par exemple, Ekelund et al. ont rapporté que les enfants qui effectuent moins d'une heure d'AP quotidienne modérée cumulée (mesurée par un moniteur d'activité) sont davantage en surpoids que ceux qui en font plus de deux heures d'AP(1). Aucune association n'a été trouvée entre l'AP et l'indice de masse corporelle (IMC), reflet de la masse grasse corporelle. Une association entre l'AP mesurée par questionnaire et l'IMC chez des filles de 12 ans est rapportée dans une étude transversale ($p < 0,01$) (32). Les mêmes auteurs ont trouvé une forte association négative entre l'AP structurée et le tour de taille, reflet de la graisse abdominale (filles $p < 0,0001$, garçons $p < 0,01$). Une relation inverse entre le pourcentage de masse grasse et le niveau d'activité physique a été aussi rapportée par Ball et al. et Rush et al. (33, 34). Deforche et al. ont évalué la condition physique et l'AP chez 3 214 écoliers obèses et non obèses. L'obésité était définie à partir de l'IMC et la somme des plis cutanés et l'AP évaluée par questionnaires (35). Aucune différence n'a été observée entre les deux groupes pour les AP de loisir, mais les garçons non-obèses participent à beaucoup plus d'activités sportives encadrées ($p < 0,05$). Enfin, une étude britannique utilisant l'accélérométrie a montré que les enfants obèses sont moins actifs que leurs pairs de poids normaux (36).

La caractérisation de l'AP (exercice léger, modéré et vigoureux) et des effets spécifiques respectifs de chaque niveau est important pour établir une relation dose-réponse (37). Les enfants impliqués dans des d'activité de niveaux relativement élevés ont souvent une masse grasse inférieure à celle des plus sédentaires (38-42). L'utilisation d'accéléromètres pour définir l'activité physique et son intensité a permis de montrer que les enfants obèses passent moins de temps que leurs pairs de poids normaux à des activités vigoureuses et intenses (43). Des études similaires rapportent que les garçons consacrent plus de temps à une activité vigoureuse que les filles, soulignant un effet du sexe (44).

Les travaux de Tudor-Locke et al. (2004) ont déterminé le nombre minimal de pas (mesuré par podométrie) par jour associé à une composition corporelle adéquate chez les enfants à 12 ans. Les filles parcourant moins de 12 000 pas par jour et les garçons moins de 15 000 pas par jour sont plus susceptibles d'être en surpoids ou obèses. La conversion du nombre de pas en niveau d'activité physique quotidien a révélé que les filles et les garçons participant respectivement à moins de 120 et 150 minutes par jour d'activité ont un risque accru de surpoids. La littérature souligne clairement l'importance du niveau d'activité physique sur le développement sain et la gestion du poids d'un enfant. Mais outre ses bienfaits pour un développement général optimum, l'activité physique est un élément clé du traitement et de la prévention du surpoids et de l'obésité précoces. Les limitations au temps consacré à l'AP doivent être identifiées pour l'encourager la et favoriser dès le plus jeune âge. Les programmes d'exercices devraient être développés selon les caractéristiques et capacités individuelles ; des interventions inadaptées à la condition physique des patients obèses peuvent les décourager, compromettre leur participation et en diminuer l'efficacité.

Le jeu et l'activité physique dans la gestion du poids dans l'enfance

Indépendamment de tout effet sur la masse corporelle, les effets positifs sur la santé de l'AP justifient son inclusion dans les programmes de gestion du poids. L'évaluation initiale fournira au clinicien des informations relatives aux facteurs pouvant influencer le niveau d'AP de leurs patients. Le niveau d'AP est influencé par les facteurs familiaux et sociaux (45), le temps dévolu aux activités sédentaires, l'activité en groupe de pairs, la motivation individuelle, l'âge, le sexe et les obstacles physiques au mouvement (46, 47). Le clinicien devrait identifier les obstacles rencontrés par l'enfant pour participer à une AP afin d'adapter sa prescription. Le sexe et l'âge de l'enfant sont essentiels. Martinez Vizcaino et al. (48) rapportent en effet que l'entraînement aérobic et de force trois fois par semaine pendant 90 minutes favorise une réduction du pourcentage de masse grasse chez les filles, mais non les garçons. Riddoch et al. (49) ont aussi montré qu'un supplément de 15 minutes d'activité physique d'intensité modérée à intense, permettait une diminution de 14% de la masse grasse chez les garçons à 12 ans, contre seulement de 7% chez les filles de 14 ans. Les types d'AP les plus efficaces pour réduire l'adiposité chez les enfants sont celles d'endurance (50) et aérobies (51), les jeux sportifs (52-54), les activités sportives (55, 56), les jeux actifs (57, 61), les exercices pliométriques (58), les entraînements en résistance (59, 60).

Dans le cadre de consultations en obésité pédiatrique, il est nécessaire de mettre en place une première évaluation permettant d' :

- A) Informer sur le niveau d'activité physique actuel de l'enfant à l'aide de mesures simples et standardisées.
- B) Identifier les obstacles à la participation aux jeux actifs.
- C) Proposer un plan de prise en charge individuel approprié.

Afin d'établir un diagnostic optimal et de prescrire une activité physique appropriée, le Cadre international de classification des handicaps et de santé (ICF) de l'Organisation mondiale de la santé peut s'avérer utile (62). À l'aide de ce cadre, le «fonctionnement» englobe ce qui suit: les structures et les fonctions physiques du corps (par exemple, les systèmes respiratoire et musculo-squelettique); les activités que l'enfant entreprend (par exemple : sauter et courir) et son niveau de participation (par exemple, participer aux cours d'éducation physique). Le terme «invalidité» désigne les altérations des structures ou fonctions du corps (par exemple, essoufflement ou douleur d'un pied à l'exercice), les restrictions d'activité (ex. incapacité à courir) ou une participation limitée (ex. refus de participation en cours d'activité physique). Lorsqu'un enfant bénéficie d'un suivi clinique, le processus d'évaluation fournira des informations initiales sur les activités effectuées (par exemple, faire du vélo, jouer au football, marcher jusqu'à l'école). Parfois les enfants atteignent les niveaux recommandés d'activité physique quotidienne (tableau 1) et mènent une vie active amusante. A l'opposé, l'évaluation peut révéler que l'enfant n'est pas suffisamment actif. L'objectif de l'évaluation devient d'identifier les obstacles à l'activité et à la participation de l'enfant (par exemple, compétences motrices inadéquates, difficultés financières, absence de participation de son entourage).

Tableau 1: Recommandations en activité physique

Age	Type	Fréquence	Bénéfices
< 12 mois	Jeux supervisés sur le sol dans des environnements sûrs (Par exemple, à plat ventre, des jeux avec les parents et les frères et sœurs pour encourager à atteindre, à saisir, à tirer et à pousser.)	Chaque jour des séances de jeu de 5 à 15 minutes.	Favorise le développement du cerveau. Favorise le développement osseux et musculaire. Améliore les compétences en matière de mouvement et de coordination. Favorise les interactions sociales.
1 à 5 ans	Jeux surveillés avec les parents et d'autres enfants, pour favoriser l'accessibilité, l'étirement,	Chaque jour pendant au moins trois heures (épisodes courts	Améliore les capacités cardiaques, osseuses et musculaires. Améliore l'équilibre et la coordination.

	la marche à 4 pattes, la course, le lancer et la préhension.	de 10 à 20 minutes répartis tout au long de la journée)	Aide à atteindre et à maintenir un poids sain. Favorise la confiance en soi et l'indépendance.
5-12 ans	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. Au moins 3 jours par semaine, les enfants devraient s'engager dans une activité très bénéfique.	Aide à la concentration et l'apprentissage. Améliore la qualité des os et des muscles. Améliore et développe la coordination et l'équilibre. Aide à atteindre et à maintenir un poids sain. Stimule la confiance en soi et l'indépendance. Aide l'enfant à se faire de nouveaux amis et à développer ses compétences sociales.
13- 17 ans	L'activité physique à intensité modérée à vigoureuse (activités qui font que l'adolescent a chaud, devient rouge et commence à transpirer), y compris des activités bénéfiques pour le capital osseux (Ex. sauter, courir et danser); Le transport actif, les sports organisés et non organisés, les jeux, l'éducation physique et d'autres activités à la maison, à l'école, au travail et dans la société.	Au moins 60 minutes par jour. Au moins 3 jours par semaine, les adolescents devraient s'engager dans une activité très bénéfique	Aide à la concentration et l'apprentissage Améliore le capital osseux et musculaire. Améliore l'équilibre et la coordination. Aide à atteindre et maintenir un poids adéquat. Stimule la confiance en soi et l'indépendance. Aide l'adolescent à se faire des amis et à développer ses compétences sociales. Améliore la santé cardiométabolique et les aptitudes cardiorespiratoires. Améliore la santé mentale et le bien-être.

*adapté des recommandations australiennes en activité physique et comportements sédentaires (63).

Mesure de l'activité physique

La mesure du niveau d'activité physique, indicateur indirect de la santé fonctionnelle, sera souvent menée en parallèle à celle de la condition physique (ex. test d'évaluation cardiorespiratoire, cf. chapitre correspondant). Cependant, la mesure précise de l'activité physique chez l'enfant est ambitieuse, car les niveaux de jeu varient au jour le jour et les enfants effectuent des activités et mouvements spontanés et intermittents (64) qui peuvent être difficiles à décrire et quantifier. Au fur et à mesure que les enfants grandissent, le niveau d'activité diminue, surtout chez les filles (34, 65). En évaluant le niveau de jeu et les déplacements actifs et l'activité physique, le clinicien peut proposer traitement adapté à l'âge de chaque enfant obèse. L'activité physique peut être mesurée en utilisant des outils subjectifs, les questionnaires d'activité ou mesurée objectivement par des capteurs de mouvements, podomètres ou des accéléromètres. Quelle que soit la méthode choisie, la mesure doit être adaptée à l'âge et respecter des

caractéristiques psychométriques. Le tableau 2 décrit un certain nombre de mesures en précisant leur fiabilité et validité dans des populations pédiatriques.

Le tableau suivant n'est pas exhaustif ; d'autres informations peuvent être obtenues sur le lien suivant : <http://nccor.org/nccor-tools/measurements/index.php>.

Tableau 2 Methodes d'évaluation de l'activité physique chez l'enfant et adolescent

Type de la mesure	Méthodes
Mesures électroniques objectives	ActiGraph 7164 (65, 66) Actical(67) Actiheart(68) ActivPAL(69) Actiwatch AW16(70) <u>New Lifestyles NL-1000 Accelerometer(71)</u> <u>SenseWear Armband (72)</u> <u>Yamax Digiwalker SW701 Pedometer(73)</u>
Mesures subjectives par ordinateur	Questionnaire informatisé d'activité physique (CDPAQ) Relevé informatisé d'activité physique (agenda électronique)
Questionnaires subjectifs de 2 à 5 ans	Enquête sur les activités de loisirs des enfants (74) Questionnaire d'AP pour enfant avant l'âge de scolaire (Pre-PAQ)(75)
Questionnaires subjectifs de 6 à 17 ans	Enquête sur les activités de loisirs des enfants (74) Questionnaire d'AP pour enfant de 9 à 10 ans (cPAQ) (76) Agenda d'activité physique (77) Questionnaire d'AP pour enfant au-delà de 10 ans (PAQ-C) (78) Questionnaire d'AP pour enfant de 9 à 14 ans (40) Méthode d'évaluation de l'AP de la petite enfance (79) Relevé de 3 jours des AP des enfants et adolescents de 7 à 15 ans (80)

L'inclusion de questions supplémentaires liées à l'activité dans le formulaire d'évaluation clinique est essentielle. Voici quelques questions importantes:

- Est-ce que les parents considèrent que l'enfant est actif?
- Est-ce que l'enfant va à l'école à pieds/ en vélo ?
- Est-ce que l'enfant peut se rendre à l'école à pieds ou à vélo ?
- Combien de minutes d'activité physique l'enfant fait-il à l'école?
- L'enfant participe-t-il aux activités physiques scolaires?
- Combien de minutes de jeu / d'activité l'enfant effectue-t-il chaque jour? Est-ce qu'il transpire/ devient rouge ou a chaud lors de cette activité?
- L'enfant participe-t-il à des activités périscolaires?
- L'enfant dispose-t-il d'un endroit sûr où jouer?
- L'enfant exprime-t-il des raisons l'empêchant de devenir plus actif (douleur, essoufflement, chutes, gêne)?
- Qui pourrait aider l'enfant à s'amuser et à devenir plus actif?

Barrières à l'activité physique chez les enfants obèses

En pratique clinique, la demande de prise en charge de l'obésité est formulée après consultation pour un essoufflement et difficulté à l'exercice. Des relations inverses persistantes entre l'aptitude

cardiorespiratoire (VO_{2max} relative) et le degré d'obésité sont rapportées chez les enfants, impliquant que l'état de santé se dégrade lorsque l'obésité augmente (82-85). L'aptitude cardiorespiratoire absolue est également diminuée chez les adolescents atteints d'obésité sévère (86). De fait, les activités avec impacts (favorisant les chocs) comme la marche et la course à pied peuvent être limitées pour les enfants obèses qui ne sont pas en mesure de couvrir la même distance que les enfants de poids normaux et même âge. Les enfants obèses peuvent ne pas être en mesure de participer au même niveau que les enfants de poids normaux aux jeux et sports, qui requièrent des adaptations (par exemple, des pauses régulières). L'orientation vers un professionnel de santé pour la gestion du poids est souvent motivée par la douleur et l'inconfort à l'exercice de l'enfant. Des travaux investiguant l'existence de douleurs chez les enfants obèses (87) ont mis en évidence de deux à quatre fois plus de plaintes liées à des douleurs musculo-squelettiques que chez les enfants de poids normaux (88-91). Les douleurs des membres inférieurs sont prédominantes (92). Les changements biomécaniques liés à l'alignement osseux peuvent être impliqués dans ces douleurs au même titre que les diverses complications orthopédiques limitant l'activité physique, décrites dans d'autres chapitres de ce livre.

Le développement des compétences motrices fondamentales est essentiel pour que les enfants puissent profiter pleinement des jeux actifs et devenir maîtres de leurs mouvements. Le développement de l'obésité précoce peut exercer un effet délétère sur la réalisation des mouvements de base. Dans une étude suisse, l'IMC est inversement associé aux aptitudes à la course chez les enfants d'âge pré-scolaire (93). Une autre étude, allemande, a rapporté que les garçons obèses ont des compétences motrices inférieures à celles des garçons en surpoids ou de poids normaux. Dans deux vastes études, les enfants d'âge préscolaire (94) et les adolescents (95) obèses ont obtenu des scores de performance motrice plus faibles que les enfants en surpoids et de poids normaux. En général, les compétences motrices (sauter, sauter à cloche pied, sauter à la corde et escalader) sont plus difficiles pour les enfants obèses que celles liées au contrôle d'objet (attraper, jeter, tirer) (96).

La douleur, l'alignement osseux et l'altération de la force et de l'équilibre musculaire peuvent avoir un impact sur l'activité fonctionnelle et la marche. La stabilité dynamique est affectée par des altérations de la capacité à corriger l'équilibre antéro-postérieur et médiolatéral (97, 98). En conséquence, les enfants obèses marchent à un rythme plus lent et passent plus de temps dans la phase de démarcation de la démarche (99, 100). Cet effet de ralentissement peut diminuer la distance parcourue par rapport à celle des enfants de poids normaux (101). L'altération de la force et de l'équilibre dynamique peut également limiter le passage assis/debout chez les plus petits (102).

Les altérations structurelles et fonctionnelles décrites ci-dessus permettent de comprendre pourquoi les enfants obèses rapportent une qualité de vie inférieure à celle des enfants minces (103, 104).

Interventions en activité physique

L'augmentation du jeu actif, du niveau d'activité physique et de la condition physique sont au cœur de la plupart des programmes d'intervention sur l'obésité. L'activité physique peut être bénéfique aux enfants obèses dont elle augmente la masse maigre, les dépenses énergétiques et améliore la régulation de l'appétit et de l'apport énergétique, les profils métaboliques et psychologiques (105). Les modifications citées, toute question de poids mise à part, justifient à elles seules la promotion de l'activité physique chez les enfants. Afin d'aider un enfant à améliorer tous ces aspects, les interventions devraient tenir compte des limitations physiques fréquentes dans cette population. La détermination d'objectifs est utile pour encourager une augmentation progressive du niveau d'activité de l'enfant. Les activités qui sont perçues comme « amusantes » (« funny ») par l'enfant devraient être ciblées et des efforts faits pour s'assurer que quelqu'un est disponible pour faire jouer l'enfant de façon active. Recommander des jeux avec les parents, les frères, les sœurs et les amis aidera un enfant très inactif à devenir plus confiant lors des jeux actifs.

Les objectifs de rééducation devraient être de préserver la masse maigre et améliorer les paramètres de la condition physique. La promotion des compétences motrices et de l'équilibre sera importante pour améliorer la confiance de l'enfant en ses mouvements, réduire le risque de chutes et améliorer la confiance en soi. Les études intégrant des exercices basés sur les compétences motrices (sauter, sauter à cloche pied, sauter à la corde, position unipodale, techniques avec ballon) améliorent ces capacités motrices et cette confiance chez l'enfant (106, 107). Lorsque la rééducation en groupe est possible, les séances d'activité doivent aborder le mouvement et l'exercice comme une expérience agréable et enrichissante. Les séances de jeux se doivent d'être amusantes, adaptées à la capacité et aux préférences des participants tout en préservant la masse maigre, en augmentant la capacité aérobie et en améliorant les compétences motrices dans un environnement sûr et sécurisé. Les jeux en groupe doivent favoriser les activités aérobies qui permettent l'oxydation des graisses avec une perception de l'effort minimale. Plusieurs auteurs rapportent, chez les adolescents obèses une oxydation maximale des lipides à 41% de VO₂max, correspondant à 58% de FCmax (108). Ces études soulignent que des épisodes d'exercice de courte durée (30-60 s) à 100% VO₂peak ou 100% de FC favorisent aussi des améliorations de la puissance aérobie (109).

Les recommandations dans le domaine de l'activité physique des enfants (tableau 1) doivent reposer sur la nature de l'activité hebdomadaire nécessaire. Les cliniciens devraient garder à l'esprit que les enfants obèses devront probablement effectuer des exercices plus courts selon leur âge et fonction de leur niveau initial. Lors de la perte de poids, le niveau d'activité devra être maintenu voire accru en raison de réductions concomitantes de la dépense énergétique (pour plus d'informations, voir le chapitre sur les dépenses énergétiques). Les enfants ont probablement besoin de plus de 60 minutes d'activité d'intensité élevée à modérée par jour pour éviter le regain de poids (110, 111).

Lors de la prescription d'activité pour les enfants obèses, les principes suivants doivent être appliqués:

- Respecter une logique de fréquence, intensité, nature et durée d'activité.
- Adapter l'activité prescrite à la capacité, l'âge, le sexe et les préférences de l'enfant.
- Prendre en compte les facteurs socio-économiques (par exemple, sécurité de l'environnement de l'enfant, contraintes financières).
- Planifier des objectifs spécifiques, mesurables, réalisables, réalistes et chronométrés.
- Apprendre à l'enfant à résoudre les problèmes et surmonter les obstacles.
- Fournir une information pédagogique appropriée aux parents / enfants sur l'importance de l'activité pour la santé et le développement.
- Encourager les parents et les différentes familles à se rencontrer pour des activités de groupe en dehors du programme de rééducation.

Dans les obésités sévères, les activités sans poids porté ni charge constituent une démarche initiale appropriée.

En raison de performances physiques réduites pour des tâches impliquant une accélération horizontale ou une élévation verticale du poids corporel, les activités avec port de charge peuvent s'avérer très difficiles, déclencher des douleurs et réduire la motivation de l'enfant à les poursuivre. L'utilisation d'ergocycles, de rameurs ou de la natation sont adaptées. Les enfants atteints d'obésité sévère peuvent ne pas vouloir utiliser la zone de baignade publique en raison de la gêne occasionnée. Les installations d'hydrothérapie hospitalière ou la location de piscines pour les patients bariatriques peuvent alors être indiquées.

Au fur et à mesure des progrès obtenus grâce à la rééducation, une attention particulière doit être accordée aux activités qui favorisent la stabilité dynamique et l'endurance cardiorespiratoire. Les activités améliorant le capital osseux et la santé osseuse tels le saut ou le saut à la corde peuvent être introduites dans le programme au moins trois fois par semaine. Des augmentations régulières du temps consacré à l'activité devraient être favorisées. Des tableaux d'objectifs quotidiens d'activités adaptées à l'âge utilisant

des autocollants ou des récompenses peuvent être utiles pour soutenir la motivation. De même, les podomètres, les accéléromètres ou les applications de téléphones mobiles peuvent s'avérer utiles pour encourager l'autocontrôle du jeu actif et de l'activité physique. Au fur et à mesure que l'enfant s'habitue au mouvement, il est pertinent de lui conseiller d'augmenter la variété des jeux, sports et activités.

L'enfant doit être encouragé à continuer et à tester de nouveaux jeux car les premiers essais sont parfois difficiles. De plus, toute la famille devrait être incitée à bouger davantage, à se déplacer activement dans la mesure du possible et à consacrer du temps à des activités communes plaisantes. Les jeux devront être modifiés et adaptés pour les enfants en fauteuil roulant ou présentant une mobilité limitée à la suite d'une intervention chirurgicale,

Au total, les interventions en activité physique devraient être conçues pour:

- Préserver la masse maigre
- Être adaptées aux préférences de l'enfant
- Favoriser des activités de type aérobie
- Être réalisables en termes d'intensité et de durée
- Être amusantes
- atteindre un niveau tenable après la fin du programme encadré de rééducation

Les composantes individuelles des sessions devraient inclure des jeux:

- d'échauffement
- visant
 - o à améliorer les compétences motrices fondamentales, y compris les compétences en locomotion (par exemple, le maintien sur une seule jambe, sauter, sauter à la corde, glisser) et les compétences de contrôle d'objet (par exemple, lancer et attraper au-dessus et à la main, frapper, danser et tirer au pied)
 - o à renforcer la force musculaire et la souplesse
 - o à améliorer l'équilibre statique et dynamique
 - o à améliorer l'endurance cardiorespiratoire
 - o à améliorer la posture et la démarche
- Combinés à des exercices visant à préparer l'enfant à participer aux sports d'équipe et aux jeux organisés

Non seulement, les jeux actifs et de l'activité physique doivent être encouragés mais les activités sédentaires doivent être découragées. L'utilisation de la télévision et la durée passée devant un écran ont été directement liés au degré d'obésité dans l'enfance (112). De même, la prise en charge devrait prendre en compte l'amélioration du profil nutritionnel de l'enfant (voir les chapitres correspondants) et favoriser une durée de sommeil suffisante. Il est démontré qu'une diminution de la durée de sommeil est associée à l'obésité et à la dégradation de la santé cardiovasculaire dès l'enfance (113). A contrario, L'augmentation du niveau d'activité physique induit fréquemment une amélioration du sommeil.

Conclusion

Les données de la littérature montrent sans ambiguïté que l'activité physique pendant l'enfance est impérative afin d'assurer une santé et un développement optimaux. L'augmentation du jeu, de l'activité physique et de la condition physique sont des éléments primordiaux pour la prévention et la prise en charge de l'obésité pédiatrique. Les limitations physiques et psychosociales au mouvement doivent être prises en compte lors de la prise en charge de l'obésité.

Références

1. Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, Harro M, Franks PW, Brage S, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr.* 2004;80(3):584-90.
2. Paffenbarger RS, Jr., Hyde RT, Hsieh CC, Wing AL. Physical activity, other life-style patterns, cardiovascular disease and longevity. *Acta Med Scand Suppl.* 1986;711:85-91.
3. Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Physical activity, fitness, and health : international proceedings and consensus statement : [Second International Consensus Symposium on Physical Activity, Fitness, and Health, held May 5 to May 9, 1992, in Toronto, Canada]. Champaign, Ill. ; Leeds: Human Kinetics Publishers; 1994.
4. Malina RM. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol.* 2001;13(2):162-72.
5. Pate RR, Dowda M, Ross JG. Associations between physical activity and physical fitness in American children. *Am J Dis Child.* 1990;144(10):1123-9.
6. Katzmarzyk PT, Malina RM, Song TM, Bouchard C. Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(5):709-14.
7. Huang YC, Malina RM. Physical activity and health-related physical fitness in Taiwanese adolescents. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2002;21(1):11-9.
8. Baquet G, Berthoin S, Dupont G, Blondel N, Fabre C, van Praagh E. Effects of high intensity intermittent training on peak VO₂ in prepubertal children. *Int J Sports Med.* 2002;23(6):439-44.
9. Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, et al. Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol.* 2009;105(5):731-8.
10. Mandigout S, Melin A, Lecoq AM, Courteix D, Obert P. Effect of two aerobic training regimens on the cardiorespiratory response of prepubertal boys and girls. *Acta Paediatr.* 2002;91(4):403-8.
11. Obert P, Mandigouts S, Nottin S, Vinet A, N'Guyen LD, Lecoq AM. Cardiovascular responses to endurance training in children: effect of gender. *Eur J Clin Invest.* 2003;33(3):199-208.
12. Pfeiffer KA, Dowda M, Dishman RK, Sirard JR, Pate RR. Physical fitness and performance. Cardiorespiratory fitness in girls-change from middle to high school. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(12):2234-41.
13. Hallal PC, Dumith SC, Reichert FF, Menezes AM, Araujo CL, Wells JC, et al. Cross-sectional and longitudinal associations between physical activity and blood pressure in adolescence: Birth cohort study. *Journal of Physical Activity & Health.* 2011;8(4):468-74.
14. Jones TE, Basilio JL, Brophy PM, McCammon MR, Hickner RC. Long-term exercise training in overweight adolescents improves plasma peptide YY and resistin. *Obesity.* 2009;17(6):1189-95.
15. Kriemler S, Zahner L, Schindler C, Meyer U, Hartmann T, Hebestreit H, et al. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2010;340:c785.
16. Faigenbaum AD, Westcott WL, Loud RL, Long C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics.* 1999;104(1):e5.
17. Katz DL, Cushman D, Reynolds J, Njike V, Treu JA, Walker J, et al. Putting physical activity where it fits in the school day: preliminary results of the ABC (Activity Bursts in the Classroom) for fitness program. *Prev Chronic Dis.* 2010;7(4):A82.
18. Lillegard WA, Brown EW, Wilson DJ, Henderson R, Lewis E. Efficacy of strength training in prepubescent to early postpubescent males and females: effects of gender and maturity. *Pediatr Rehabil.* 1997;1(3):147-57.

19. Bailey DA, McKay HA, Mirwald RL, Crocker PR, Faulkner RA. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the university of Saskatchewan bone mineral accrual study. *J Bone Miner Res.* 1999;14(10):1672-9.
20. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. *Obes Rev.* 2006;7(3):239-50.
21. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Williams SM, Manning PJ. Bone mineral density and body composition in boys with distal forearm fractures: a dual-energy x-ray absorptiometry study. *J Pediatr.* 2001;139(4):509-15.
22. Goulding A, Taylor RW, Jones IE, McAuley KA, Manning PJ, Williams SM. Overweight and obese children have low bone mass and area for their weight. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24(5):627-32.
23. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggot JM, Taylor D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait Posture.* 2003;17(2):136-41.
24. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggot JM, Taylor D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait Posture.* 2003;17(2):136.
25. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med.* 2000;10(4):239-44.
26. Faude O, Kerper O, Mulhaupt M, Winter C, Beziel K, Junge A, et al. Football to tackle overweight in children. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20 Suppl 1:103-10.
27. Serbescu C, Flora D, Hantiu I, Greene D, Laurent Benhamou C, Courteix D. Effect of a six-month training programme on the physical capacities of Romanian schoolchildren. *Acta Paediatr.* 2006;95(10):1258-65.
28. Petty KH, Davis CL, Tkacz J, Young-Hyman D, Waller JL. Exercise effects on depressive symptoms and self-worth in overweight children: a randomized controlled trial. *J Pediatr Psychol.* 2009;34(9):929-39.
29. Tkacz J, Young-Hyman D, Boyle CA, Davis CL. Aerobic exercise program reduces anger expression among overweight children. *Pediatr Exerc Sci.* 2008;20(4):390-401.
30. Sund AM, Larsson B, Wichstrom L. Role of physical and sedentary activities in the development of depressive symptoms in early adolescence. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2011;46(5):431-41.
31. Rees DI, Sabia JJ. Exercise and adolescent mental health: new evidence from longitudinal data. *The journal of mental health policy and economics.* 2010;13(1):13-25.
32. Klein-Platav C, Oujaa M, Wagner A, Haan MC, Arveiler D, Schlienger JL, et al. Physical activity is inversely related to waist circumference in 12-y-old French adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2005;29(1):9-14.
33. Ball EJ, O'Connor J, Abbott R, Steinbeck KS, Davies PS, Wishart C, et al. Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9 y. *Am J Clin Nutr.* 2001;74(4):524-8.
34. Rush EC, Plank LD, Davies PS, Watson P, Wall CR. Body composition and physical activity in New Zealand Maori, Pacific and European children aged 5-14 years. *Br J Nutr.* 2003;90(6):1133-9.
35. Deforche B, Lefevre J, De Bourdeaudhuij I, Hills AP, Duquet W, Bouckaert J. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obes Res.* 2003;11(3):434-41.
36. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 2005;115(1):22-7.
37. Lazzer S, Boirie Y, Bitar A, Montaurier C, Vernet J, Meyer M, et al. Assessment of energy expenditure associated with physical activities in free-living obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3):471-9.
38. Moore LL, Gao D, Bradlee ML, Cupples LA, Sundarajan-Ramamurti A, Proctor MH, et al. Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? *Prev Med.* 2003;37(1):10-7.

39. Ekelund U, Aman J, Yngve A, Renman C, Westerterp K, Sjostrom M. Physical activity but not energy expenditure is reduced in obese adolescents: a case-control study. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(5):935-41.
40. Berkey CS, Rockett HR, Field AE, Gillman MW, Frazier AL, Camargo CA, Jr., et al. Activity, dietary intake, and weight changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. *Pediatrics.* 2000;105(4):E56.
41. Rowlands AV, Eston RG, Ingledeu DK. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985).* 1999;86(4):1428-35.
42. Trost SG, Kerr LM, Ward DS, Pate RR. Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25(6):822-9.
43. Trost SG, Pate RR, Sallis JF, Freedson PS, Taylor WC, Dowda M, et al. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):350-5.
44. Zurlo F, Ferraro RT, Fontvielle AM, Rising R, Bogardus C, Ravussin E. Spontaneous physical activity and obesity: cross-sectional and longitudinal studies in Pima Indians. *Am J Physiol.* 1992;263(2 Pt 1):E296-300.
45. Maffei C, Tato L. [What role do physical activity and sedentary life style play in development and maintenance of excess pounds in the child?]. *Arch Pediatr.* 1998;5(11):1191-6.
46. Maffei C. Physical activity in the prevention and treatment of childhood obesity: physiopathologic evidence and promising experiences. *Int J Pediatr Obes.* 2008;3 Suppl 2:29-32.
47. Martinez Vizcaino V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutierrez R, Solera Martinez M, Sanchez Lopez M, Serrano Martinez S, et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond).* 2008;32(1):12-22.
48. Riddoch CJ, Leary SD, Ness AR, Blair SN, Deere K, Mattocks C, et al. Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12-14 year old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *BMJ.* 2009;339:b4544.
49. Walther C, Gaede L, Adams V, Gelbrich G, Leichtle A, Erbs S, et al. Effect of increased exercise in school children on physical fitness and endothelial progenitor cells: a prospective randomized trial. *Circulation.* 2009;120(22):2251-9.
50. Farias ES, Paula F, Carvalho WRG, Goncalves EM, Baldin AD, Guerra-Junior G. Influence of programmed physical activity on body composition among adolescent students. *Jornal de Pediatria.* 2009;85(1):28-34.
51. Barbeau P, Johnson MH, Howe CA, Allison J, Davis CL, Gutin B, et al. Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls. *Obesity.* 2007;15(8):2077-85.
52. Petty KH, Davis CL, Tkacz J, Young-Hyman D, Waller JL. Exercise effects on depressive symptoms and self-worth in overweight children: a randomized controlled trial. *Journal of Pediatric Psychology.* 2009;34(9):929-39.
53. Salcedo Aguilar F, Martinez-Vizcaino V, Sanchez Lopez M, Solera Martinez M, Franquelo Gutierrez R, Serrano Martinez S, et al. Impact of an after-school physical activity program on obesity in children. *Journal of Pediatrics.* 2010;157(1):36-42.e3.
54. Faude O, Kerper O, Multhaupt M, Winter C, Beziel K, Junge A, et al. Football to tackle overweight in children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 2010;20 Suppl 1:103-10.
55. Hyun-Bae KIM, Stebbins CL, Joo-Hee C, Jong-Kook S. Taekwondo training and fitness in female adolescents. *Journal of Sports Sciences.* 2011;29(2):133-8.
56. Ildiko V, Zsofia M, Janos M, Andreas P, Dora NE, Andras P, et al. Activity-related changes of body fat and motor performance in obese seven-year-old boys. *J Physiol Anthropol.* 2007;26(3):333-7.
57. Duncan MJ, Al-Nakeeb Y, Nevill AM. Effects of a 6-week circuit training intervention on body esteem and body mass index in British primary school children. *Body image.* 2009;6(3):216-20.
58. Lubans DR, Aguiar EJ, Callister R. The effects of free weights and elastic tubing resistance training on physical self-perception in adolescents. *Psychology of Sport & Exercise.* 2010;11(6):497-504.

59. Lubans DR, Sheaman C, Callister R. Exercise adherence and intervention effects of two school-based resistance training programs for adolescents. *Preventive Medicine*. 2010;50(1-2):56-62.
60. Maddison R, Foley L, Ni Mhurchu C, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, et al. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(1):156-63.
61. Organization WH. *Towards A Common Language for Functioning, Disability and Health: International Classification for Functioning, Disability and Health*. Geneva: 2002.
62. Okely AD SJ, Vella SA, Cliff D, Timperio A, Tremblay M, Trost SG, Shilton T, Hinkley T, Ridgers N, Phillipson L, Hesketh K, Parrish A-M, Janssen X, Brown M, Emmel J, Marino N. A Systematic Review to update the Australian Physical Activity Guidelines for Children and Young People. June 2012.
63. Schutz Y, Weinsier RL, Hunter GR. Assessment of free-living physical activity in humans: an overview of currently available and proposed new measures. *Obes Res*. 2001;9(6):368-79.
64. Kimm SY, Glynn NW, Kriska AM, Barton BA, Kronsberg SS, Daniels SR, et al. Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *N Engl J Med*. 2002;347(10):709-15.
65. Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Butte NF. Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res*. 2002;10(3):150-7.
66. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity*. 2006;14(11):2000-6.
67. Pfeiffer KA, McIver KL, Dowda M, Almeida MJ, Pate RR. Validation and calibration of the Actical accelerometer in preschool children. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(1):152-7.
68. Takken T, Stephens S, Balemans A, Tremblay MS, Esliger DW, Schneiderman J, et al. Validation of the Actiheart activity monitor for measurement of activity energy expenditure in children and adolescents with chronic disease. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(12):1494-500.
69. Davies G, Reilly JJ, McGowan AJ, Dall PM, Granat MH, Paton JY. Validity, practical utility, and reliability of the activPAL in preschool children. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(4):761-8.
70. Ekblom O, Nyberg G, Bak EE, Ekelund U, Marcus C. Validity and comparability of a wrist-worn accelerometer in children. *Journal of physical activity & health*. 2012;9(3):389-93.
71. Jago R, Watson K, Baranowski T, Zakeri I, Yoo S, Baranowski J, et al. Pedometer reliability, validity and daily activity targets among 10- to 15-year-old boys. *J Sports Sci*. 2006;24(3):241-51.
72. Catharina B, Gunnevi S, Christel L. Validity of armband measuring energy expenditure in overweight and obese children. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(6):1154-61.
73. Strycker LA, Duncan SC, Chaumeton NR, Duncan TE, Toobert DJ. Reliability of pedometer data in samples of youth and older women. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2007;4:4.
74. Effects of physical activity counseling in primary care: the Activity Counseling Trial: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2001;286(6):677-87.
75. Dwyer GM, Hardy LL, Peat JK, Baur LA. The validity and reliability of a home environment preschool-age physical activity questionnaire (Pre-PAQ). *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2011;8:86.
76. Nor Aini J, Poh BK, Chee WS. Validity of a children's physical activity questionnaire (cPAQ) for the study of bone health. *Pediatr Int*. 2013;55(2):223-8.
77. Baranowski T DR, Cieslik CJ. Reliability and validity of self report of aerobic activity: family health project. *Res Q Exerc Sport*. 1984;55(4):309-17.
78. Crocker P, Bailey D, Faulkner R, Kowalski K, McGrath R. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the physical activity questionnaire for older children. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29:1344 - 9.
79. Prochaska JJ, Sallis JF, Long B. A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2001;155(5):554-9.
80. Janz KF, Witt J, Mahoney LT. The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. *Med Sci Sports Exerc*. 1995;27(9):1326-32.

81. Nevill AM, Holder RL. Scaling, normalizing, and per ratio standards: an allometric modeling approach. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md : 1985). 1995;79(3):1027-31.
82. Watanabe K, Nakadomo F, Maeda K. Relationship between body composition and cardiorespiratory fitness in Japanese junior high school boys and girls. *Ann Physiol Anthropol*. 1994;13(4):167-74.
83. Loftin M, Sothorn M, Trosclair L, O'Hanlon A, Miller J, Udall J. Scaling VO₂ peak in obese and non-obese girls. *Obes Res*. 2001;9(5):290-6.
84. Rump P, Verstappen F, Gerver WJ, Hornstra G. Body composition and cardiorespiratory fitness indicators in prepubescent boys and girls. *Int J Sports Med*. 2002;23(1):50-4.
85. Drinkard B, Roberts MD, Ranzenhofer LM, Han JC, Yanoff LB, Merke DP, et al. Oxygen-uptake efficiency slope as a determinant of fitness in overweight adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(10):1811-6.
86. O'Malley G, Hussey J, Roche E. A pilot study to profile the lower limb musculoskeletal health in children with obesity. *Pediatr Phys Ther*. 2012;24(3):292-8.
87. Bell LM, Byrne S, Thompson A, Ratnam N, Blair E, Bulsara M, et al. Increasing body mass index z-score is continuously associated with complications of overweight in children, even in the healthy weight range. *The Journal Of Clinical Endocrinology And Metabolism*. 2007;92(2):517-22.
88. Podeszwa DA, Stanko KJ, Mooney JF, 3rd, Cramer KE, Mendelow MJ. An analysis of the functional health of obese children and adolescents utilizing the PODC instrument. *J Pediatr Orthop*. 2006;26(1):140-3.
89. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*. 2006;117(6):2167-74.
90. Wake M, Salmon L, Waters E, Wright M, Hesketh K. Parent-reported health status of overweight and obese Australian primary school children: a cross-sectional population survey. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002;26(5):717-24.
91. de Sa Pinto AL, de Barros Holanda PM, Radu AS, Villares SM, Lima FR. Musculoskeletal findings in obese children. *J Paediatr Child Health*. 2006;42(6):341-4.
92. Bonvin A, Barral J, Kakebeeke TH, Kriemler S, Longchamp A, Marques-Vidal P, et al. Weight status and gender-related differences in motor skills and in child care - based physical activity in young children. *BMC Pediatr*. 2012;12:23.
93. Roberts D, Veneri D, Decker R, Gannotti M. Weight status and gross motor skill in kindergarten children. *Pediatr Phys Ther*. 2012;24(4):353-60.
94. Okely AD, Booth ML, Chey T. Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Res Q Exerc Sport*. 2004;75(3):238-47.
95. Vameghi R, Shams A, Shamsipour Dehkordi P. The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistan journal of medical sciences*. 2013;29(2):586-9.
96. Colne P, Frelut ML, Peres G, Thoumie P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait Posture*. 2008;28(1):164-9.
97. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(4):484-9.
98. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(4):484-9.
99. Hills AP, Parker AW. Gait characteristics of obese children. *Arch Phys Med Rehabil*. 1991;72(6):403-7.
100. Norman AC, Drinkard B, McDuffie JR, Ghorbani S, Yanoff LB, Yanovski JA. Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and adolescents. *Pediatrics*. 2005;115(6):e690-6.
101. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Baur LA. Upper and lower limb functionality: are these compromised in obese children? *Int J Pediatr Obes*. 2006;1(1):42-9.
102. Tsiros MD, Olds T, Buckley JD, Grimshaw P, Brennan L, Walkley J, et al. Health-related quality of life in obese children and adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(4):387-400.

103. Zhang L, Fos PJ, Johnson WD, Kamali V, Cox RG, Zuniga MA, et al. Body mass index and health related quality of life in elementary school children: a pilot study. *Health and quality of life outcomes*. 2008;6:77.
104. Goldfield GS, Henderson K, Buchholz A, Obeid N, Nguyen H, Flament MF. Physical activity and psychological adjustment in adolescents. *Journal of physical activity & health*. 2011;8(2):157-63.
105. Bellows LL, Davies PL, Anderson J, Kennedy C. Effectiveness of a physical activity intervention for Head Start preschoolers: a randomized intervention study. *Am J Occup Ther*. 2013;67(1):28-36.
106. Cliff DP, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Steele JR, Baur LA. Proficiency deficiency: mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. *Obesity*. 2012;20(5):1024-33.
107. Lazzar S, Busti C, Agosti F, De Col A, Pozzo R, Sartorio A. Optimizing fat oxidation through exercise in severely obese Caucasian adolescents. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2007;67(4):582-8.
108. Corte de Araujo AC, Roschel H, Picanco AR, do Prado DM, Villares SM, de Sa Pinto AL, et al. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children. *PLoS One*. 2012;7(8):e42747.
109. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain--a systematic review. *Obes Rev*. 2000;1(2):95-111.
110. Saris WH, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Di Pietro L, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev*. 2003;4(2):101-14.
111. Wiecha JL, Peterson KE, Ludwig DS, Kim J, Sobol A, Gortmaker SL. When children eat what they watch: impact of television viewing on dietary intake in youth. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006;160(4):436-42.
112. Kong AP, Wing YK, Choi KC, Li AM, Ko GT, Ma RC, et al. Associations of sleep duration with obesity and serum lipid profile in children and adolescents. *Sleep Med*. 2011;12(7):659-65.

~ Les auteurs ~

Grace O'Malley



Division of Population Health Sciences, Royal College of Surgeons of Ireland, Dublin 2, Ireland. Obesity Service, Temple Street Children's University Hospital, Dublin 1, Ireland.

Alicia Fillon

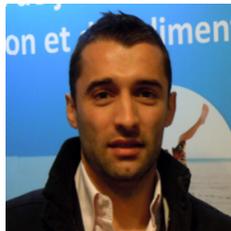
Université Clermont Auvergne, EA 3533, Laboratoire des adaptations métaboliques à l'exercice en conditions physiologiques et pathologiques (AME2P), BP 80026, F-63171 Aubière cedex, France

Nutrition Obésité UGECAM, Clermont-Ferrand, France

Julie Masurier

Nutrition Obésité UGECAM, Clermont-Ferrand, France

David Thivel



Université Clermont Auvergne, EA 3533, Laboratoire des adaptations métaboliques à l'exercice en conditions physiologiques et pathologiques (AME2P), BP 80026, F-63171 Aubière cedex, France

Correspondance :

THIVEL David

Laboratoire des Adaptations Métaboliques à l'Exercice en conditions Physiologiques et Pathologiques (AME2P), BP 80026, F-63171 Aubière cedex, France

David.Thivel@univ-bpclermont.fr

~ **Comment utiliser cet article** ~

Vous êtes autorisé(e) à utiliser, partager et copier cet article en le citant comme suit :

O'Malley G, Fillon A, Masurier J, Thivel D (2017). Jeux actifs, activité physique et obésité pédiatrique. Dans M.L. Frelut (Ed.), Le livre électronique (eBook) de l'ECOG sur l'obésité des enfants et des adolescents. Téléchargé sur ebook.ecog-obesity.eu.

Assurez-vous également de donner de créditer de façon appropriée ce contenu lors de son utilisation. Visitez ebook.ecog-obesity.eu/fr/conditions-utilisation/sommaire/ pour plus d'informations.

~ **Mot final** ~

Merci pour votre intérêt dans cet article. Si vous pensez que cela que quelqu'un d'autre peut être intéressé n'hésitez pas à le partager ! Enfin rendez-vous sur ebook.ecog-obesity.eu pour découvrir d'autres articles.