

# Déclaration de consensus du Comité international olympique sur la santé et la forme physique des jeunes via l'activité physique et le sport

Margo Mountjoy,<sup>1,2</sup> Lars Bo Andersen,<sup>3</sup> Neil Armstrong,<sup>4</sup> Stuart Biddle,<sup>5</sup> Colin Boreham,<sup>6</sup> Hans-Peter Brandl Bedenbeck,<sup>7</sup> Ulf Ekelund,<sup>8,9</sup> Lars Engebretsen,<sup>1,10</sup> Ken Hardman,<sup>11</sup> Andrew Hills,<sup>12</sup> Sonja Kahlmeier,<sup>13</sup> Susi Kriemler,<sup>14</sup> Estelle Lambert,<sup>15</sup> Arne Ljungqvist,<sup>1</sup> Victor Matsudo,<sup>16</sup> Heather McKay,<sup>17</sup> Lyle Micheli,<sup>18</sup> Russell Pate,<sup>19</sup> Chris Riddoch,<sup>20</sup> Patrick Schamasch,<sup>1</sup> Carl Johan Sundberg,<sup>21</sup> Grant Tomkinson,<sup>22</sup> Esther van Sluijs,<sup>23</sup> Willem van Mechelen<sup>24</sup>

## INTRODUCTION

Le Comité international olympique (CIO) reconnaît les bienfaits de l'activité physique (AP) et du sport sur la santé et la forme physique comme indiqué dans la recommandation n°51 du Congrès sur le Mouvement Olympique dans la Société qui s'est tenu à Copenhague, en 2009 :

Tous les participants au mouvement olympique doivent prendre conscience de l'importance fondamentale de l'activité physique et du sport pour un mode de vie sain, notamment dans la lutte croissante contre l'obésité, et sensibiliser les parents et les écoles dans le cadre d'une stratégie visant à combattre l'inactivité grandissante des jeunes.<sup>1</sup>

Le CIO a rassemblé un groupe d'experts (janvier 2011) pour discuter du rôle de l'AP et du sport sur la santé et la forme physique des jeunes et pour évaluer d'un œil critique les preuves scientifiques afin d'y baser ses prises de décisions. Plus précisément, l'objectif de ce document de consensus est d'identifier des solutions potentielles au travers d'une collaboration entre le sport et les programmes existants et d'examiner le manque de recherche dans ce domaine. Le but ultime de ce document est de fournir des recommandations à l'attention des intervenants dans le sport et l'AP des jeunes.

Après un exposé de l'ampleur du problème, les questions abordées incluent comment définir au mieux l'état actuel de forme physique et d'AP chez les jeunes; les problèmes de santé dus au manque d'AP et/ ou de sport ; les corrélats et les déterminants de l'AP et du comportement sédentaire ; les options de changement : les études sur l'efficacité d'une intervention ; et le cadre d'action : les solutions potentielles. Enfin, un résumé et des recommandations sont donnés.

## Ampleur du problème

Le manque d'AP a été classé par l'OMS comme le quatrième facteur de risque de mortalité mondiale due à des maladies non transmissibles (MNT) après l'hypertension, le tabagisme et l'hyperglycémie. Le manque d'AP est responsable de 3,2 millions de décès, soit 5,5 % de l'ensemble des décès.<sup>2,3</sup> En outre, les preuves scientifiques montrent que des niveaux insuffisants d'AP ont un effet néfaste sur la santé et l'évolution de la santé des jeunes.<sup>4,5</sup>

Autre tendance alarmante, les niveaux d'AP des jeunes baissent lorsqu'ils passent de l'enfance à l'adolescence<sup>6</sup> et ces schémas de comportement sédentaire peuvent même se poursuivre à l'âge adulte.<sup>7,8</sup> Les effets néfastes sur la santé des niveaux insuffisants d'AP chez les jeunes sont bien établis<sup>9-12</sup> et les preuves des effets néfastes pour la santé d'un comportement sédentaire se multiplient.<sup>13</sup> L'AP, notamment par le biais d'une pratique sportive, est essentielle dans la prévention des MNT qui constituent un fardeau élevé en termes de coûts de santé individuels ainsi que de conséquences économiques pour la société.

## Définir l'état actuel de forme physique et d'AP des jeunes

Les jeunes d'aujourd'hui sont-ils actifs ?

L'évaluation et l'interprétation de l'AP chez les jeunes est l'une des tâches les plus difficiles en épidémiologie. L'AP et la pratique sportive pendant la jeunesse ont traditionnellement été évaluées par auto-déclaration mais la validité des critères des instruments auto-déclarés est faible à modérée avec des coefficients de corrélation généralement compris entre 0,3 et 0,4.<sup>14-16</sup> Par ailleurs, les auto-évaluations ont tendance à surestimer l'intensité et la durée de l'AP et de la pratique sportive.<sup>15</sup> Toutefois, les méthodes d'auto-évaluation peuvent fournir des informations sur les types d'AP, le milieu et les contextes dans lesquels l'AP se déroule et le degré d'AP dédié à des domaines spécifiques.

De récentes études observationnelles à grande échelle ont utilisé une surveillance objective de l'AP par accélérométrie. Cette innovation a considérablement enrichi nos connaissances sur l'AP et la façon dont l'AP est associée à l'état de santé chez les jeunes.<sup>17</sup> Toutefois, interpréter des données d'AP issues de l'accélérométrie pendant l'enfance et l'adolescence est compliqué. Cela soulève des questions d'ordre méthodologique comme la définition des seuils d'intensité d'AP, quand on sait qu'il n'y a pas de consensus sur les seuils d'intensité d'AP les plus appropriés à utiliser pour mesurer l'AP des jeunes par accélérométrie.<sup>14,18</sup>

Les auto-évaluations de l'AP suggèrent que 30 à 40 % des jeunes satisfont les recommandations actuelles d'AP liées à la santé.<sup>19,20</sup> Les données d'accélérométrie sont plus variables mais la plupart des études utilisant des seuils d'intensité d'AP supérieurs à 3 000 pas par minute (ce qui équivaut globalement à une marche rapide) indiquent qu'ils sont atteints par moins de 25 % des jeunes.<sup>4,6,21</sup> La pratique sportive contribue à des niveaux plus élevés d'AP chez les jeunes.<sup>22</sup>

**Correspondance adressée à**  
Dr. Margo Mountjoy, Health and Performance Centre, John T. Powell Building, 2nd floor, University of Guelph Guelph, ON, N1G 2W1, Canada; mmsportdoc@aol.com

Accepté le 3 juin 2011

Pour les affiliations  
numérotées voir la fin de  
l'article

Il est peu probable qu'une quelconque méthode d'auto-évaluation soit suffisamment précise pour examiner les différences interculturelles et les tendances temporelles dans la pratique sportive et l'AP des jeunes. Toutefois, de récentes études basées sur l'auto-déclaration suggèrent que les niveaux d'AP n'ont pas diminué au cours de ces dernières décennies.<sup>20</sup> Cette observation est étayée par les quelques études qui ont évalué l'AP objectivement.<sup>23-24</sup> Cependant, les données sur les tendances temporelles doivent être interprétées avec prudence car les niveaux d'AP peuvent avoir diminué dans des domaines non évalués par ces instruments.<sup>25</sup>

#### Les jeunes d'aujourd'hui sont-ils en bonne forme physique ?

La consommation d'oxygène ( $VO_2$ ) maximale est la meilleure mesure de la capacité aérobique des jeunes. Pendant la croissance et le développement, la  $VO_2$  max bénéficie d'une augmentation de la masse musculaire, du volume d'éjection et, en particulier chez les garçons, de la concentration d'hémoglobine dans le sang. La  $VO_2$  max augmente avec l'âge et les valeurs des garçons sont supérieures à celles des filles pendant l'enfance et l'adolescence, que la  $VO_2$  max soit exprimée en termes absolus (l/min) ou par rapport à la masse corporelle (ml/kg/min).<sup>26-27</sup>

Une  $VO_2$  max élevée est une condition préalable à des performances de haut niveau dans de nombreux sports mais, dans plusieurs sports et dans la vie de tous les jours, savoir fournir des efforts intermittents et gérer des changements rapides d'intensité de l'effort est au moins aussi important qu'atteindre une capacité aérobique maximale. Dans ces conditions, c'est la cinétique transitoire de la  $VO_2$  qui décrit le mieux la composante pertinente de la capacité aérobique. Chez les jeunes, la  $VO_2$  max n'est pas liée à la composante principale, la constante de temps (T), pendant le passage du repos à l'effort. La réponse cinétique de la  $VO_2$  à l'effort dépend de l'âge et les garçons ont une plus courte T que les filles pendant le passage du repos à un effort de haute intensité.<sup>28-29</sup>

Les jeunes athlètes ont une  $VO_2$  max plus élevée et une T plus rapide que leurs pairs non entraînés. Tant les jeunes entraînés que non entraînés tirent profit d'un entraînement physique.<sup>30</sup> Les jeunes, toutefois, pratiquent rarement une AP habituelle d'une durée et d'une intensité suffisantes pour améliorer la  $VO_2$  max et il n'y a pas de lien significatif entre l'AP habituelle et cette composante de la capacité aérobique.<sup>31</sup> La relation entre l'AP habituelle et la cinétique de la  $VO_2$  reste à clarifier.

Les données sur la cinétique de la  $VO_2$  chez les jeunes sont peu nombreuses mais la  $VO_2$  max des jeunes est bien documentée. Il n'existe pas de recommandations universellement reconnues pour les niveaux de capacité aérobique liés à la santé chez les jeunes et aucune preuve suggérant que les jeunes ont des niveaux de  $VO_2$  max (l/min) faibles ou qu'ils sont moins en forme sur le plan aérobique que les jeunes des générations précédentes.<sup>32</sup> Il y a eu une toute petite baisse d'environ 0,1 % par décennie dans la  $VO_2$  max liée à la masse (ml/kg/min) entre 1962 et 1994. En revanche, il y a eu une détérioration importante d'environ 4,0 % par décennie de la capacité aérobique maximale, depuis 1975. On ne sait pas si ces changements temporels ont été uniformes ou non au fil du temps, même si ces changements étaient en général nettement plus marqués chez les jeunes qui sont en moins bonne forme physique.<sup>33</sup> La baisse de la performance aérobique maximale est probablement due à un ensemble de facteurs sociaux, comportementaux, physiques, psychologiques et physiologiques. Indépendamment des mécanismes sous-jacents, c'est la performance aérobique réduite qui a les plus fortes répercussions sur la santé et le bien-être des jeunes, et une pratique sportive efficace.<sup>34</sup>

#### Conséquences sur la santé d'un manque de forme physique, d'AP et/ou de sport

##### Santé cardiovasculaire et métabolique

Les recherches axées sur les conséquences cardiovasculaires de l'inactivité chez les jeunes ont principalement utilisé deux méthodologies : des études interventionnelles, dans lesquelles l'AP est augmentée dans une population donnée, et des études observationnelles, dans lesquelles des marqueurs cardiovasculaires ont été comparés aux niveaux d'AP dans une population de sujets.<sup>5-11 35-36</sup>

Les interventions d'entraînement physique chez des jeunes normotendus se sont avérées avoir peu d'effet sur la tension artérielle, mais

des programmes prolongés chez des jeunes hypertendus avaient eu un effet salutaire.<sup>37-46</sup> En outre, les études observationnelles ont rapporté un lien positif entre les niveaux de capacité aérobique et la tension artérielle.<sup>45-46</sup> On peut en conclure qu'une intervention d'AP d'au moins 30 min, trois fois par semaine d'une intensité suffisante pour augmenter la capacité aérobique peut réduire efficacement la tension artérielle chez les jeunes présentant une hypertension essentielle.

Les études de l'effet des niveaux d'activité et des interventions d'AP sur les taux de lipides sanguins chez les jeunes suggèrent qu'un minimum de 40 min d'activité par jour, 5 jours par semaine et sur une durée d'au moins 4 mois est requis pour obtenir une amélioration des taux de lipides et de lipoprotéines, avec principalement une augmentation du taux de cholestérol-HDL et une diminution du taux de triglycérides.<sup>35-47-48</sup> Les interventions ont inclus des exercices aérobiques, des exercices de résistance et des entraînements en circuit.<sup>5-43-49</sup>

Le syndrome métabolique a d'abord été décrit comme une association de facteurs de risque de maladie cardiovasculaire chez les adultes comprenant notamment l'obésité abdominale, le diabète de type II, l'hypertension et le taux accru de marqueurs inflammatoires. Toutefois, on estime aujourd'hui que des caractéristiques du syndrome métabolique sont présentes chez 3 à 14 % des jeunes et augmentent à mesure que l'obésité des jeunes s'amplifie.<sup>50-53</sup> Les études observationnelles ont découvert un lien étroit entre de faibles niveaux d'AP et le syndrome métabolique chez les jeunes.<sup>54-55</sup> Les études interventionnelles ont montré une amélioration d'éléments du syndrome métabolique avec une AP accrue tant chez les jeunes obèses que non obèses. Le degré d'AP nécessaire pour prévenir ou traiter le syndrome métabolique n'a pas encore été défini.<sup>43-49-56-59</sup>

Peu d'études ont examiné le lien entre la forme musculaire et les facteurs de risque cardiovasculaire chez les jeunes, mais les études disponibles démontrent une association négative entre la forme musculaire et le risque métabolique global.<sup>60-62</sup>

En résumé, la littérature scientifique actuelle suggère que de faibles niveaux d'AP chez les jeunes sont associés à des taux plus élevés d'obésité, d'hypertension et de facteurs de risque cardiovasculaire, y compris à une augmentation des cas de syndrome métabolique.

##### Santé osseuse

L'os est un tissu dynamique qui varie entre les individus en fonction de l'âge, du sexe, de la génétique et du style de vie. La géométrie, la masse et la structure des os contribuent à leur solidité, qui détermine en grande partie le risque de fracture osseuse. Les fractures affectent environ 30 à 50 % des populations tant jeunes<sup>63-64</sup> qu'âgées.<sup>65</sup> L'AP est essentielle pour améliorer la masse, la structure et la solidité des os et ces effets bénéfiques ont été résumés dans de récentes revues.<sup>66-71</sup>

Les études animales démontrent clairement qu'une charge dynamique de courte durée avec plusieurs temps de repos est le plus efficace pour la formation osseuse.<sup>72</sup> Les jeunes athlètes pratiquant des sports avec mise en charge ont augmenté leur masse osseuse par rapport à leurs pairs non sportifs.<sup>73-76</sup> Les athlètes pratiquant des sports de raquette qui ont commencé à s'entraîner au début de la puberté ont des os nettement plus solides sur leur bras de frappe<sup>77</sup> que sur leur autre bras et ces bénéfices persistent dans le temps.<sup>78</sup> Ainsi, le début de la puberté constitue une occasion idéale durant laquelle l'os est plus réceptif à l'AP et au sport qu'à n'importe quelle autre période de la vie.

Parmi les interventions efficaces, citons des sauts vigoureux et autres activités pratiquées au cours de la journée d'école, au moins trois fois par semaine pendant 6 à 24 mois. Une revue systématique récente d'essais contrôlés randomisés et non randomisés sur le port de poids a conclu que les gains de masse et de densité osseuses au niveau du col du fémur et de la colonne lombaire allaient de 1 % à 6 % avant la puberté et de 0,3 % à 2 % après la puberté.<sup>79</sup> Toutefois, au lieu de mesurer la masse osseuse, on s'intéresse de plus en plus aux mesures potentiellement plus importantes de la géométrie, de la structure et de la solidité des os. De récentes études,<sup>80</sup> revues<sup>81</sup> et méta-analyses<sup>70</sup> ont évalué les effets de l'exercice sur la solidité des os pendant la croissance et ont rapporté des effets légers mais significatifs sur les membres inférieurs chez les jeunes.

La réponse des os à l'activité physique dépend du sexe et du degré de maturité du jeune, du site anatomique mesuré ainsi que de la longueur et de l'intensité de l'intervention. Les études épidémiologiques ont utilisé des mesures objectives de l'AP<sup>82-84</sup> et ont corroboré le bénéfice des AP avec mise en charge pour la santé osseuse des jeunes.

Dans son ensemble, le large éventail de sports extra-scolaires, d'autres activités et de programmes scolaires ciblés offre des occasions d'activités avec mise en charge qui favorisent la santé osseuse des jeunes.<sup>85</sup> Bien que les bénéfices sur la santé osseuse persistent à l'âge adulte dans les études animales,<sup>86</sup> il y a peu de preuves directes que la 'banque osseuse' persiste de la même façon à l'âge adulte chez l'homme car ces études à long terme sont difficiles à réaliser. Toutefois, des études de suivi à plus long terme chez les jeunes<sup>87</sup> et des études rétrospectives chez les athlètes<sup>88-89</sup> appuient cette idée.

### Obésité

Au niveau mondial, l'obésité affecte de plus en plus de jeunes.<sup>90-91</sup> Durant l'enfance et l'adolescence, l'AP est importante pour la croissance et le développement physiques de tous les jeunes<sup>92</sup> et a de nombreux bienfaits sur la santé, notamment la diminution des taux de surpoids et d'obésité et la réduction du risque d'obésité à l'âge adulte. Plus les niveaux d'AP et d'exercice sont élevés, y compris la pratique sportive, plus ces bienfaits ont des chances d'être importants. Ces dernières décennies, les comportements actifs ont été supplantés par des pratiques plus sédentaires, qui ont contribué à réduire les dépenses d'énergie de l'AP. En général, les jeunes obèses sont moins actifs que leurs pairs ayant un poids normal.<sup>93</sup> Même si de nombreux rapports suggèrent que la pratique d'un sport organisé ou d'une AP chez les jeunes est élevée ou a augmenté dans certaines populations, l'AP et l'exercice indirects, comme le fait d'aller à l'école à pied, ont baissé ces dernières décennies. De nombreux changements d'environnement et de style de vie ont contribué à ces réductions.<sup>94</sup>

Du point de vue de la santé publique, la promotion d'une alimentation saine ainsi que de l'AP et de l'exercice sont des facteurs d'importance égale pour maintenir un poids normal et une composition corporelle idéale ainsi que pour réduire le risque de maladie chronique.<sup>95-96</sup>

### Santé mentale

Les preuves examinées par des articles de revues chez les jeunes ont montré que l'AP avait des effets bénéfiques légers à modérés pour réduire la dépression et l'anxiété, mais la base de données est faible. La conception des interventions est de mauvaise qualité et de nombreuses revues incluent des études transversales. Toutefois, les bienfaits de l'AP pour réduire la dépression et l'anxiété sont comparables aux interventions psychosociales.<sup>97</sup> L'AP peut légèrement améliorer l'estime de soi globale, au moins à court terme.<sup>98</sup> Cependant, les études de bonne qualité font défaut et les futurs travaux devront sans doute s'intéresser aux aspects physiques du soi. Les analyses de l'AP et du fonctionnement cognitif ont prouvé qu'une AP régulière pouvait être associée à de meilleures performances cognitives, à un meilleur comportement en classe et à de meilleurs résultats scolaires chez les jeunes, mais ces liens sont généralement ténus. Le fait de consacrer plus de temps à l'AP dans les écoles aux dépens du temps scolaire n'affecte pas les résultats scolaires.<sup>99</sup>

Les résultats de récentes études préliminaires ont immanquablement montré de légères associations négatives entre santé mentale et comportement sédentaire, principalement le temps d'écran, la moitié utilisant l'AP comme contrôle. Une étude longitudinale a effectivement montré que le temps passé devant la télévision était associé à des risques accrus de dépression après un suivi de 7 ans.<sup>100</sup>

Peu d'études se sont spécifiquement intéressées à la pratique sportive et à la santé mentale séparément de l'AP au sens large. Par ailleurs, il est difficile d'en évaluer les effets pour les jeunes en mauvaise forme physique ou peu actifs.

### Risque de blessure

Un autre problème de santé à considérer chez les jeunes manquant d'AP réside dans les plus faibles niveaux de forme physique qui, au fil du temps, peuvent augmenter le risque de blessure dans le sport.<sup>101</sup>

Une forme physique insuffisante est un facteur de risque important de

blessure dans le sport chez les jeunes, reconnu depuis quelques années.<sup>102</sup> Plus récemment, Emery l'a identifiée comme l'un des facteurs de risque potentiellement modifiables.<sup>103-104</sup>

Les mesures d'entraînement permettant d'améliorer la forme physique et de prévenir les blessures chez le jeune athlète incluent des exercices de force et de souplesse, la pliométrie, des exercices d'équilibre et de coordination et des techniques de coupe, d'atterrissage et d'agilité.<sup>105-116</sup>

Parmi les catégories de blessures qui ont fait l'objet d'une attention grandissante ces dernières années figurent les blessures du ligament croisé antérieur sans contact chez les athlètes adolescentes.<sup>106</sup> Les études interventionnelles ont souligné l'importance de la pliométrie, des exercices de souplesse, d'aérobic, d'équilibre et de proprioception, la plupart des études ayant décelé un lien entre l'interaction de l'entraînement et la diminution des blessures.<sup>106-108-118</sup>

La prévention des entorses de la cheville chez les jeunes athlètes via des interventions d'entraînement physique a également suscité beaucoup d'intérêt.<sup>119-124</sup>

Une récente série d'études menées aux Pays-Bas chez les jeunes ayant suivi un programme de formation scolaire et d'éducation physique a démontré une réduction des blessures sportives, en particulier chez les participants auparavant moins actifs.<sup>125-126</sup>

Un système idéal pour prévenir les blessures sportives dues à une mauvaise forme physique impliquerait une évaluation préparticipative de chaque participant suivie d'une prescription d'entraînement physique visant à pallier les déficits individuels.

### Corrélats et déterminants de l'AP et de la sédentarité

Afin de mieux comprendre le 'mécanisme' qui sous-tend l'AP et la sédentarité chez les jeunes, il est nécessaire d'avoir une idée des corrélats et déterminants de ces comportements. En gros, les corrélats et déterminants de ces comportements peuvent être catégorisés en facteurs biologiques, psychosociaux, comportementaux, sociaux et environnementaux. En référence à ces cinq catégories, les principales conclusions de deux revues qui ont été réalisées dans l'optique de cette déclaration de consensus sont résumées ci-dessous.

#### Déterminants de l'AP

Uijtendewilligen *et al*<sup>127</sup> ont réalisé une revue systématique des déterminants de l'AP en s'appuyant sur une revue du même sujet publiée en 2007. Contrairement à la revue de 2007, la revue actuelle n'a pris en compte que les études prospectives. Elle a porté sur des études qui ont été publiées entre janvier 2004 et novembre 2010. Vingt-sept articles ont été identifiés. Une synthèse des meilleures preuves a été appliquée pour résumer les résultats. Les conclusions suivantes ont été tirées des données concernant les 6-12 ans : des preuves insuffisantes ont été trouvées pour une association longitudinale entre l'éducation des parents et l'AP ; des preuves modérées ont été trouvées pour une association longitudinale entre l'intention et l'AP de l'enfant. Les déterminants de l'AP des adolescents étaient l'âge (être plus âgé), l'ethnicité (ne pas être Afro-américain) et la planification d'AP. À partir de la revue de Uijtendewilligen, on doit conclure que nous avons peu de 'véritables' données de qualité sur les déterminants de l'AP chez les jeunes.

#### Corrélats et déterminants de la sédentarité

Deux revues se sont intéressées à la sédentarité. Uijtendewilligen *et al*<sup>127</sup> ont examiné les déterminants de la sédentarité en analysant quatre études prospectives. Pour tous les déterminants du comportement sédentaire, les preuves se sont révélées insuffisantes tant pour les enfants que pour les adolescents. Pate *et al*<sup>128</sup> ont examiné les corrélats du comportement sédentaire et ont découvert que des facteurs démographiques, biologiques, psychosociaux, environnementaux et comportementaux ont été étudiés en tant que corrélats potentiels du comportement sédentaire. Au vu de ces études, le temps passé en comportement sédentaire s'est révélé supérieur dans les groupes socioéconomiques défavorisés, chez les jeunes plus âgés par rapport aux moins âgés, chez les jeunes non-Blancs, chez les jeunes plus matures et chez les jeunes qui vivent dans des foyers fortement exposés aux formes de divertissement électroniques (télévisions et



ordinateurs). En outre, plusieurs études ont montré que les jeunes passent moins de temps en comportements sédentaires si leurs parents fixent des limites concernant le temps passé devant les écrans.

### **Options de changement : les preuves issues des études interventionnelles**

#### **Promotion de l'AP dans le cadre communautaire et familial**

L'AP est influencée par un certain nombre de niveaux écologiques, incluant l'environnement familial et communautaire. Il existe une base de preuves limitée sur l'efficacité de la promotion de l'AP chez les jeunes dans ces cadres. Pour actualiser nos connaissances sur ce sujet, Van Sluijs *et al*<sup>129</sup> ont effectué une revue de revues, ainsi qu'une revue systématique actualisée entre août 2007 et octobre 2010. Seulement 13 études familiales et trois études communautaires ont été identifiées dans les trois précédentes revues combinées, et toutes ont indépendamment conclu que les preuves étaient limitées tant dans le cadre familial que dans le cadre communautaire. Des preuves préliminaires, cependant, ont suggéré que des interventions familiales à domicile et incluant une autosurveillance et la fixation d'objectifs peuvent constituer une stratégie utile. La recherche basée sur la littérature actuelle a identifié 10 autres études interventionnelles : six dans le cadre familial et quatre dans le cadre communautaire. Même si d'autres évaluations ont montré des effets positifs significatifs de l'AP (trois familiales, une communautaire), aucune différenciation entre les interventions efficaces et inefficaces n'a été identifiée lors de la comparaison des caractéristiques des interventions, de la population cible ou de la méthodologie. D'après les preuves cumulatives à ce jour, cependant, il semble aussi que créer des environnements sécuritaires dans lesquels les jeunes peuvent jouer librement ou qu'ils peuvent utiliser pour se déplacer activement est en mesure d'augmenter les niveaux d'AP dans la population. Cinq études, dont trois réalisées sur des populations en surpoids ou obèses, ont montré des effets positifs sur la composition corporelle.

#### **Promotion de l'AP en milieu scolaire**

Les interventions en milieu scolaire sont supposées être le moyen le plus universellement applicable et efficace pour pallier au manque d'AP et la mauvaise forme physique puisque les enfants et les adolescents passent au moins la moitié de leurs heures d'éveil dans ce cadre. Kriemler *et al*<sup>130</sup> ont effectué une revue des interventions en milieu scolaire en adoptant une approche similaire à celle de Van Sluijs *et al* ; à savoir, procéder à une analyse de quatre revues, ainsi qu'à une revue systématique des articles publiés entre janvier 2007 et décembre 2010. Cette revue de revues a conduit aux conclusions suivantes : 47 à 65 % des essais étudiés se sont avérés efficaces. L'effet était surtout visible concernant l'AP en milieu scolaire, tandis que les effets sur l'AP extrascolaire ou l'AP globale n'étaient souvent ni observés ni évalués. L'application en milieu scolaire de stratégies à composantes multiples était la stratégie d'intervention prometteuse la plus efficace, même s'il existait une controverse concernant l'efficacité de l'implication familiale, l'accent mis sur les populations à risque, ou la durée et l'intensité de l'intervention. La revue actuelle incluait 20 essais. Tous ont montré un effet positif sur l'AP scolaire, extrascolaire et globale dans 9 études sur 10, et 55 % des études ont montré une amélioration de la forme physique. En prenant le niveau hiérarchique combiné le plus élevé de qualité et d'intérêt pour la santé publique (c.-à-d. évaluation objective de l'AP globale), ces études incluaient toutes des enfants (<12 ans) et appliquaient des programmes à composantes multiples impliquant les familles. Bien que ces résultats appuient l'idée selon laquelle les interventions d'AP en milieu scolaire sont efficaces, il est temps d'examiner les effets à long terme et les stratégies de mise en œuvre.

### **Cadre d'action : solutions potentielles**

#### **Le Comité international olympique**

Le Congrès du CIO de Copenhague en 2010 a exposé les futures priorités du CIO, soulignant l'importance de la pratique sportive d'un point de vue

de santé publique et de la protection de la santé de l'athlète via la prévention des blessures et des maladies. Afin de promouvoir efficacement l'AP, le CIO reconnaît le besoin de s'occuper des problèmes de santé du patient actif. Cela implique non seulement de fournir des soins efficaces au patient blessé, mais également de développer et de promouvoir activement des mesures de prévention des blessures.<sup>131</sup> En 2010, les premiers Jeux Olympiques de la Jeunesse ont eu lieu à Singapour, mettant en avant la culture, l'éducation et le sport chez les athlètes de 14 à 18 ans. Pendant ces Jeux, les athlètes ont pu expérimenter des outils pédagogiques développés par le CIO. Depuis 2005, le CIO a élaboré des programmes de prévention des blessures et des maladies dans le sport de haut niveau et le sport récréatif. Citons notamment l'Examen Médical Périodique du CIO,<sup>132</sup> et la protection de l'athlète enfant, la réunion de consensus sur l'entraînement de l'athlète de haut niveau<sup>133</sup> et la détermination de l'âge.<sup>134</sup>

#### **Fédérations internationales**

Peu de fédérations internationales (FI) ont des programmes qui abordent le problème de l'inactivité chez les jeunes (enquête non publiée d'une sélection de FI 2010). Beaucoup de FI organisent des championnats juniors ou de la jeunesse. D'autres FI ont modifié leur sport afin d'encourager la pratique des jeunes. La Fédération de Gymnastique (FIG) est unique en incluant une population quasi-exclusivement composée d'athlètes enfants et adolescents. La Fédération de Football (FIFA) a publié deux études sur la promotion du sport chez les jeunes, montrant que le football est aussi efficace qu'un programme établi d'entraînement physique contre l'obésité pour améliorer l'AP et la forme physique chez les jeunes.<sup>135 136</sup> Les FI peuvent jouer un rôle décisif pour soutenir les programmes des fédérations nationales s'attaquant à l'inactivité chez les jeunes.

#### **Comités nationaux olympiques**

Quelques Comités Nationaux Olympiques (CNO) ont développé des programmes pour promouvoir l'AP et le sport chez les jeunes. Citons notamment le Comité Olympique Canadien, qui a élaboré un outil pédagogique pour les élèves âgés de 7 à 17 ans. Le programme scolaire du Comité Olympique Canadien a été conçu en collaboration avec des professeurs d'éducation physique en vue de soutenir le développement d'une nation bien portante, active et dotée d'un savoir-faire physique, et de lutter de façon proactive contre l'inactivité physique chez les enfants et les adolescents. Le programme est axé sur la participation, l'effort et la fierté dans la poursuite de l'excellence. Cet exemple illustre le rôle important que les CNO peuvent jouer pour promouvoir l'AP et le sport chez les jeunes.<sup>137</sup>

#### **L'Organisation mondiale de la santé**

En 2010, l'OMS et le CIO ont décidé de coopérer pour « ...promouvoir l'activité physique et le sport... » La Stratégie mondiale de l'OMS sur l'alimentation, l'AP et la santé (2004) et le Plan d'Action Mondial de l'OMS pour la prévention et le contrôle des MNT (2008) donnent à l'OMS un mandat clair pour fournir des recommandations basées sur des preuves, un soutien technique, un renforcement des capacités, une surveillance et une collaboration avec les organismes des Nations Unies (NU) et des partenaires internationaux. En 2010, l'OMS a publié les Recommandations Mondiales sur l'Activité Physique pour la Santé, qui incluent des recommandations pour les 5-17 ans. La réunion de haut niveau de l'Assemblée Générale des NU sur la prévention et le contrôle des MNT de 2011 offre à tous les intervenants une opportunité de souligner l'impact important que l'AP et le sport peuvent avoir sur la santé des jeunes.<sup>138-140</sup>

#### **Réseaux internationaux de l'AP**

Il y a deux réseaux mondiaux et quatre réseaux régionaux de promotion de l'AP. Agita Mundo est le réseau mondial de promotion de l'AP<sup>141</sup> et GAPA<sup>142</sup> fait office de conseil de revendication de la Société internationale pour l'Activité Physique et la Santé. Les réseaux régionaux de promotion de l'AP sont RAFA/PANA pour les Amériques,<sup>143</sup> le Réseau Européen de Promotion de l'Activité Physique bénéfique pour la Santé (HEPA) pour

l'Europe,<sup>144</sup> le Réseau d'Activité Physique Asie-Pacifique<sup>145</sup> et le Réseau d'activité physique africain.<sup>146</sup>

Ces réseaux peuvent jouer un rôle crucial en promouvant la santé et la forme physique des jeunes de plusieurs façons : en fournissant des plateformes d'échange et d'accès à des experts clés ; en analysant des preuves guidées par la pratique pour identifier les bonnes pratiques, élaborer des conseils et encourager la surveillance et l'évaluation<sup>147</sup> ; en diffusant des recommandations aux communautés d'experts et aux exécutants locaux ; et en contribuant à une diffusion plus efficace des recommandations et des bonnes pratiques sur le plan régional, national ou local. Toutefois, l'existence de preuves guidées par la pratique n'a, jusqu'à ce jour, pas été systématique. Bien que ces réseaux soient devenus des plateformes d'échange majeures, leur ampleur et leur portée sont restreintes par un financement limité car ils dépendent en grande partie de contributions volontaires.

### Organisations non gouvernementales

Les organisations non gouvernementales (ONG) utilisent l'AP et le sport comme plateformes pour développer le capital social et la cohésion sociale.<sup>148 149</sup> Les ONG impliquées dans le Sport pour tous (<http://www.tafisa.net>) et le Sport pour le développement (<http://www.sportanddev.org>) ont identifié la santé comme un résultat clé.<sup>149</sup> Le droit de 'pratiquer un sport, une activité physique ou un jeu' est considéré comme un droit de l'homme fondamental.<sup>150 151</sup>

Les ONG lèvent des fonds, éduquent, accompagnent, défendent, mettent en œuvre des programmes et développent les capacités locales.<sup>152</sup> Ces organisations utilisent la voie de la pratique sportive comme plateforme dans la lutte contre le VIH/SIDA, la tuberculose et la malaria dans le monde en développement ainsi que pour promouvoir l'AP dans d'autres milieux.<sup>135 153</sup>

Il y a, cependant, une coordination centrale limitée pour promouvoir la coopération inter organismes et une évaluation insuffisante de la mise en œuvre des programmes. Une évaluation doit être prévue tôt et adaptée aux réalités locales. Les partenariats des ONG doivent assurer la durabilité, l'équité, une allocation appropriée des ressources et la participation de la communauté.<sup>154</sup>

### Gouvernements

Des évaluations des mesures prises par les gouvernements dans de nombreux pays montrent des résultats mitigés en termes de plans opérationnels pour la promotion du sport et de l'AP chez les jeunes. Les enseignements tirés d'un programme, l'Agita Galera Program, qui concerne 6 000 écoles, et environ 6 millions d'élèves, dans l'état de Sao Paulo, au Brésil, ont donné l'occasion au gouvernement d'identifier et de promouvoir l'AP et la pratique sportive, un système de surveillance et un soutien pour créer des partenariats ; de construire des infrastructures sportives ; de faciliter le développement et la mise en œuvre d'un 'programme scolaire actif' ; de promouvoir le trajet actif jusqu'à école ; et d'inciter à pratiquer une AP et du sport à l'école et en dehors.<sup>155</sup>

### Éducation

La promotion de la santé et de la forme physique via l'AP représente une question complexe, qui ne peut être résolue que par des interventions multisectorielles parce qu'aucun secteur ne peut à lui seul résoudre les défis que cela présente. Le secteur de l'éducation, en général, et de l'éducation physique (EP), en particulier, offre un cadre majeur d'interventions à travers un développement formateur, qui peut inciter les jeunes à adopter des attitudes et comportements positifs tout au long de leur scolarité obligatoire.

L'EP apporte une contribution unique à l'éducation via le développement d'un 'savoir-faire en forme physique et santé'. Ensemble, elles cherchent à aider les élèves à développer les compétences nécessaires pour faire des choix sains et sont cruciales pour jeter les bases de la formation d'individus physiquement cultivés. L'éducation physique est la seule expérience pédagogique où l'accent est mis sur le corps, sur son mouvement et sur le développement physique, et elle aide les jeunes à apprendre à respecter et à valoriser leurs propres corps et talents, ainsi que ceux des autres.

Le rôle de l'école s'étend pour encourager les jeunes à continuer à

pratiquer une AP, en offrant des liens et des opportunités coordonnées pour tous les jeunes à tous les niveaux. Les écoles devraient également développer des partenariats avec la communauté au sens large (santé et sport) afin d'accroître et d'améliorer les opportunités dont les élèves disposent pour rester physiquement actifs : il faut construire des ponts et créer des chemins pour favoriser les partenariats et augmenter ainsi la potentialité d'interventions positives.

Les approches scolaires globales de la santé de l'enfant représentent une stratégie efficace pour s'attaquer à l'inactivité physique des enfants.<sup>156-161</sup> Les modèles fructueux intègrent des stratégies dans divers contextes, mettent en avant les partenariats et plaident en faveur d'un soutien politique et financier. Les facteurs jugés essentiels au succès sont une volonté politique, un financement soutenu, une vision et une prise de décision communes, une politique, une évaluation, la formation et le soutien des enseignants, des composantes multiples, une adaptabilité et une compatibilité.

La mise en œuvre de modèles scolaires efficaces dans le monde réel est complexe et exige l'investissement de plusieurs partenaires sur le long terme. Les approches écologiques qui intègrent le gouvernement, les écoles, la communauté, les individus et les cadres sont probablement la clé d'une mise en œuvre réussie et durable.<sup>157 160-163</sup>

Il y a un écart entre démontrer l'efficacité des interventions d'AP et notre compréhension de leur mise en œuvre et/ou diffusion à grande échelle.<sup>163</sup>

### Système de santé

Le milieu médical peut jouer un rôle important pour promouvoir l'AP, la forme physique et la santé chez les adultes.<sup>164-166</sup> Les rares études médicales à ce jour qui se sont intéressées aux jeunes ont porté sur des groupes d'exercice, le conseil et des programmes de changement de comportement basés sur ordinateur.<sup>164</sup> Les preuves scientifiques sont insuffisantes pour tirer la moindre conclusion sur la façon dont ces méthodes affectent l'AP chez les jeunes. Ceci étant dit, l'AP est considérée comme une pierre d'angle dans le traitement des maladies courantes chez l'enfant et l'adolescent.<sup>167 168</sup> En formant suffisamment les médecins traitants sur les bienfaits et la prescription d'une AP, le système de santé peut jouer un rôle important dans la promotion de l'AP et de la pratique sportive chez les jeunes.

### Résumé et recommandations

Pour mettre en œuvre la recommandation n°<51> du Congrès du Mouvement Olympique dans la Société (Copenhague 2009), un effort mondial, coordonné et collaboratif impliquant de nombreuses parties prenantes, y compris les membres du Mouvement Olympique, est requis. Il est essentiel pour le succès des futurs programmes que les jeunes participent à la planification, la mise en œuvre, l'exécution et l'évaluation des programmes de sport et d'AP. Les recommandations suivantes sont formulées sur la base d'une revue des preuves scientifiques actuelles et de l'expertise collective des auteurs dans leurs domaines respectifs en ce qui concerne la santé et la forme physique des jeunes.

### Organisations sportives

Les organisations sportives ont un rôle à jouer dans la mise en œuvre des recommandations mondiales stipulant que les jeunes devraient cumuler au moins 60 minutes d'AP d'intensité modérée-à-soutenue par jour en plus de l'activité pratiquée dans le cadre de leur vie quotidienne.

Il est recommandé que les organisations sportives renforcent leur rôle dans la promotion de l'AP et du sport pour la santé et la forme physique chez les jeunes des façons suivantes :

- ▶ en s'assurant que les programmes sportifs incluent des activités axées sur la jeunesse afin d'impliquer et de fidéliser les jeunes athlètes ;
- ▶ en apprenant aux entraîneurs sportifs à intégrer une formation sur la forme physique liée à la santé pendant la croissance et le développement ;
- ▶ en identifiant et en réduisant les obstacles à la pratique sportive ;
- ▶ en collaborant avec les jeunes, les parents, le personnel scolaire et les

programmes communautaires pour concevoir et exécuter des programmes sportifs qui attirent et retiennent les jeunes ;

- ▶ en favorisant la collaboration avec les réseaux internationaux, régionaux et nationaux de promotion de l'AP ;
- ▶ en évaluant et en améliorant la qualité et l'exécution des programmes sportifs pour les jeunes athlètes en développement ; et
- ▶ en encourageant la recherche sur l'efficacité et l'efficience d'offrir du sport et une AP aux jeunes.

### Gouvernements

Il est recommandé aux gouvernements de :

- ▶ préconiser la promotion de l'AP et de la santé dans les ordres du jour des agences de santé mondiales et régionales ;
- ▶ favoriser la collaboration avec les réseaux internationaux, régionaux et nationaux de promotion de l'AP ;
- ▶ placer la santé et l'AP parmi les priorités du programme politique national ;
- ▶ développer, mettre en œuvre et évaluer la politique destinée à promouvoir le sport et l'AP chez les jeunes ;
- ▶ augmenter le financement pour impliquer les jeunes dans les programmes de sport et d'AP dans tous les secteurs ;
- ▶ soutenir des politiques multisectorielles et offrir des partenariats école-communauté au sens large (sport, loisirs, agences de santé) afin d'améliorer les opportunités d'AP pour les jeunes ;
- ▶ s'assurer que les prestataires de programmes récréatifs pour les jeunes limitent le temps passé en activités sédentaires telles que regarder la télévision, jouer à des jeux vidéo et utiliser l'ordinateur ; et
- ▶ soutenir la recherche afin de mieux comprendre le rôle de l'AP dans les tendances des jeunes en matière de santé.

*Système éducatif* : En ce qui concerne le système éducatif, il est recommandé aux gouvernements de :

- ▶ fournir une EP efficace à l'école dispensée par des professionnels qualifiés à tous les niveaux du programme scolaire ;
- ▶ fournir au minimum trois cours d'EP pour un total de 120 à 180 minutes par semaine ;
- ▶ s'assurer que des opportunités d'EP/AP soient proposées dans divers cadres et intégrées au programme scolaire ;
- ▶ collaborer avec des organisations communautaires pour créer des environnements d'AP et de sport accessibles et sécuritaires ;
- ▶ mettre en œuvre des modèles scolaires globaux adaptables qui utilisent des stratégies et des voies d'entrée à composantes multiples ; et
- ▶ allouer des ressources suffisantes aux programmes d'EP/AP.

*Système de santé* : En ce qui concerne le système de santé, il est recommandé aux gouvernements de :

- ▶ dispenser une formation obligatoire aux professionnels de santé sur les bienfaits et la prescription d'une AP pour les jeunes ;
- ▶ renforcer la collaboration entre les professionnels de santé et d'autres prestataires d'AP et de sport dans la communauté ; et
- ▶ réviser le système de financement des soins de santé afin d'inclure le remboursement d'un conseil et d'un suivi individualisés en matière de style de vie.

### Organisations non gouvernementales

Il est recommandé que :

- ▶ l'efficacité des programmes de sport pour le développement soit évaluée en terme d'impact et de répercussion sur l'état de santé ;
- ▶ un registre des ONG, tant sportives que non sportives, soit établi afin de promouvoir l'AP et le sport en tant que véhicule pour la santé et le développement de la communauté ; et
- ▶ que les ONG sélectionnent les partenariats afin de garantir la durabilité, l'équité, l'allocation des ressources ainsi que l'implication et l'adhésion de la communauté, et de limiter les conséquences indésirables des programmes d'AP et de sport.

### Recommandations de recherche

Il est recommandé de réaliser des recherches :

- ▶ relativement au sport, afin d'évaluer si
  - > les structures actuelles de sport organisé sont suffisantes pour répondre aux besoins des jeunes et
  - > si les entraîneurs sont suffisamment préparés à faire face aux besoins pédagogiques, physiologiques et psychologiques uniques des jeunes pendant leur croissance et leur développement ;
- ▶ pour utiliser de nouvelles technologies non invasives telles que l'IRM, la spectroscopie et la spectroscopie dans le proche-infrarouge afin de mieux comprendre les réponses à l'exercice et la forme physique des jeunes pendant leur croissance et leur développement ;
- ▶ pour évaluer le cadre et les types des schémas habituels d'AP, de pratique sportive et de forme physique des jeunes via des enquêtes nationales et internationales normalisées à grande échelle ;
- ▶ pour évaluer l'effet des interventions de promotion de l'AP sur les facteurs intermédiaires, et lors d'un suivi à long terme avec des mesures objectives des résultats en termes de comportement, forme physique et santé ;
- ▶ pour mieux définir les mécanismes et effets dose-réponse de l'AP/exercice et du comportement sédentaire sur la forme physique et la santé pendant la croissance et le développement ;
- ▶ pour évaluer quelle est la meilleure méthode de promotion de l'AP pour une population donnée en prenant en considération des facteurs tels qu'un état pathologique, les conditions socioéconomiques, la culture, l'ethnicité, le sexe et l'âge ;
- ▶ pour évaluer les problèmes de portée et de mise en œuvre au-delà des taux de participation dans des études interventionnelles afin d'établir le potentiel d'un déploiement plus large ; et
- ▶ pour utiliser des mesures objectives d'AP chaque fois que possible afin d'améliorer la qualité de l'évaluation et de l'interprétation des données.

Il est recommandé de développer un référentiel basé sur le Web pour les données de surveillance sur l'AP mesurée de façon objective afin de mieux compiler, évaluer et diffuser les preuves scientifiques dans ce domaine.

## REVUES AYANT ÉCLAIRÉ LA DÉCLARATION DE CONSENSUS

Armstrong N, Tomkinson G, Ekelund U. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *Br J Sports Med* 2011. Biddle S, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: A Review of Reviews. *Br J Sports Med* 2011.

Bo Andersen L, Riddoch C, Kriemler S, Hills A. Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *Br J Sport Med* 2011.

Boreham C, McKay H. Physical activity and bone health. *Br J Sports Med* 2011.

Carter C, Micheli L. Training the child athlete: Inadequate physical fitness is a risk factor for injury. *Br J Sports Med* 2011

Ekelund U, Tomkinson G, Armstrong N. What Proportion of Youth Are Physically Active? Measurement Issues, Levels and Recent Time Trends. *Br J Sports Med* 2011 Hills A, Bo Andersen L, Byrne N. Physical activity and obesity in children. *Br J Sports Med* 2011.

Kriemler S, Meyer U, Martin E, van Sluijs E, Andersen LB, Martin B. Effect of schoolbased interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: A review of reviews and systematic update. *Br J Sports Med* 2011.

Micheli L, Ljungqvist A, Mountjoy M, Armstrong T, Kahlmeier S, Matsudo V, Lambert V, Harman K, McKay H, Sundberg C. Fitness and health of young people through sport: The context for action. *Br J Sports Med* 2011.

Pate R, Mitchell J, Byun W, Dowda M. Sedentary behaviour in youth. *Br J Sports Med* 2011.

Uijtendwilligen L, Nauta J, Singh A, van Mechelen W, Twisk J, vander Horst K, Chinapaw M. Determinants of physical activity and sedentary behavior in young people: A review and quality synthesis of prospective studies. *Br J Sports Med* 2011.

Van Sluijs E, Kriemler S, McMinn A. Options for changing young people's physical activity levels - evidence from community and family interventions. *Br J Sports Med* 2011.

**Contributeurs** Tous les auteurs ont contribué à la rédaction de cette Déclaration.

MM - Intro/champ d'application/Fédérations internationales/CNO/recommandations (Auteur principal) ; LBA - Cardiovasculaire/recommandations ; NA - Les enfants sont-ils en bonne forme physique/actifs/recommandations (Section Éditeur) ; SB - Psych/recommandations ; CB - Os/recommandations ; H-PBB - Corrélats/recommandations ; UE - Les enfants sont-ils actifs/recommandations ; LE - Contribution/recommandations du CIO ; KH - Éducation/recommandations ; AH - Obésité/recommandations ; SoK - Agences internationales/recommandations ; SuK - Interventions/recommandations en milieu scolaire ; EL - ONG/recommandations ; AL - CIO/recommandations ; VM - Gouvernements/recommandations ; HMCK - Éducation/Os/recommandations ; LM - Risque de blessure/recommandations (Section Éditeur) ; RP - Corrélats sédentarité/recommandations ; CR - Risques de l'inactivité pour la santé/Recommandations ; PS - Contribution/recommandations du CIO ; CJS - Secteur de la santé/recommandations ; GT - Les enfants sont-ils en bonne forme physique/actifs/recommandations ; EvS - Interventions/recommandations communautaires ; WvM - Corrélats activité/sédentarité/Recommandations (Section Éditeur).

**Remerciements** Le groupe remercie Tim Armstrong de l'OMS pour sa contribution durant la Réunion de consensus du CIO.

**Intérêts concurrents** Aucun.

**Provenance et examen par les pairs** Commandé ; examen interne par les pairs.

### Affiliations des auteurs

<sup>1</sup>IOC Medical Commission, Lausanne, Switzerland

<sup>2</sup>McMaster University, Hamilton, Canada

<sup>3</sup>Institute of Sport Sciences and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark, Odense, Denmark

<sup>4</sup>Children's Health and Exercise Research Centre, University of Exeter, Exeter, UK

<sup>5</sup>School of Sport, Exercise & Health Sciences Loughborough University, Loughborough, UK

<sup>6</sup>Institute for Sport and Health, University College, Dublin, Ireland <sup>7</sup>University of Paderborn, Paderborn, Germany <sup>8</sup>Medical Research Council Epidemiology Unit, Cambridge, UK <sup>9</sup>School of Health and Medical Sciences, Orebro University, Orebro, Sweden <sup>10</sup>Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway

<sup>11</sup>Institute of Sport and Exercise Science, University of Worcester, Worcester, UK

<sup>12</sup>Griffith University and Mater Medical Research Institute (MMRI), Brisbane, Queensland, Australia

<sup>13</sup>Physical Activity and Health Unit, Institute of Social and Preventive Medicine, University of Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>14</sup>Swiss Tropical and Public Health Institute, University of Basel, Basel, Switzerland

<sup>15</sup>UCT/MRC Research Unit for Exercise Science and Sports Medicine, University of Cape Town, Cape Town, South Africa

<sup>16</sup>Physical Fitness Research Laboratory, Sao Paulo, Brazil

<sup>17</sup>Centre for Hip Health and Mobility and Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

<sup>18</sup>Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA

<sup>19</sup>Arnold School of Public Health, University of South Carolina, Columbia, South Carolina, USA

<sup>20</sup>Sport, Health and Exercise Science, University of Bath, Bath, UK

<sup>21</sup>Molecular Exercise Physiology, Department of Physiology and Pharmacology, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

<sup>22</sup>Health and Use of Time (HUT) Group, Sansom Institute for Health Research,

University of South Australia, Adelaide, South Australia, Australia <sup>23</sup>Medical Research Council Epidemiology Unit and UKCRC Centre of Excellence in Diet and Activity Reserach (CEDAR), Cambridge, UK

<sup>24</sup>Department of Occupational and Sports Medicine and EMGO Institute for Health and Care Research, VU University Medical Center, Amsterdam, The Netherlands

## RÉFÉRENCES

Voir article original





