

L'intérêt des jeux vidéo interactifs pour l'activité physique des enfants atteints de mucoviscidose

Interest of interactive video games for physical activity of children with cystic fibrosis

AUDREY LATTION¹ (PT), ANAËLLE HEYMES¹ (PT), OLIVIER CONTAL² (PT, PhD)

1 Chirurgie cardio-respiratoire, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Suisse

2 Filière physiothérapie, Haute Ecole de Santé Vaud (HESAV),
Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), Lausanne, Suisse

Les auteurs attestent ne pas avoir de conflits d'intérêts dans la réalisation de ce travail

Keywords

Cystic Fibrosis, Video Games, Physical Activity, Xbox, Nintendo Wii

Mots clés

Mucoviscidose, jeux vidéo, activité physique, Xbox, Nintendo Wii

Abstract

Introduction: physical activity is an important component of the management of patients with cystic fibrosis. However, it seems difficult for patients to practice physical activity regularly. The purpose of this literature review is to determine whether the activity intensity achieved during different interactive video games is comparable to traditional physical activities.

Methods: five databases were consulted between September 2015 and February 2016. The articles were included if the target population was children from six to eighteen and the intervention was based on an interactive video game. Articles published before 2010 were not retained.

Results: three articles met inclusion criteria: two observational studies and one case-control study. We found two categories of games: low intensity and moderate intensity. During low intensity games (Wii Boxing and Wii Fit Plus), the heart rate (HR) reached between 62 and 63% of the theoretical HRmax. During moderate intensity games (River Rush, Wii Jogging, Wii Active and Wii Family Trainer), the HR ranged from 74 to 82%.

Discussion: video games seem to be of comparable intensity to traditional physical activities, while they are more entertaining. Due to small sample sizes and preserved pulmonary

Résumé

Introduction: l'activité physique fait partie intégrante de la prise en charge du patient atteint de mucoviscidose. Cependant, il semble difficile pour les patients de pratiquer une activité physique régulière. L'objectif de cette revue de littérature est de déterminer si l'intensité atteinte lors de différents jeux vidéo interactifs est comparable à des activités physiques plus traditionnelles.

Méthodes: cinq bases de données ont été consultées entre septembre 2015 et février 2016. Les études ont été retenues si la population cible était des enfants de six à dix-huit ans et l'intervention basée sur un jeu vidéo interactif. Les articles publiés avant 2010 n'ont pas été inclus.

Résultats: trois études ont répondu aux critères d'inclusion : deux études observationnelles et une étude cas-témoin. Nous obtenons deux catégories de jeux. Pour les jeux de basse intensité (Wii Boxing et Wii Fit Plus), la FC atteinte est entre 62 et 63% de la FCmax théorique. Concernant les jeux d'intensité modérée (River Rush, Wii Jogging, Wii Active et Wii Family Trainer), la FC s'élève de 74 à 82%.

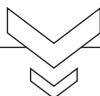
Discussion: les jeux vidéo apparaissent comme étant d'une intensité similaire aux activités physiques traditionnelles, tout en étant plus divertissants. Les faibles échantillons et les fonctions pulmonaires relativement préservées des sujets ne per-

functions of participants, the results cannot be generalized to the entire target population.

Conclusion: further randomized controlled studies are needed to support these results. However, video games may be a useful approach to reduce sedentary behaviors.

mettent pas de généraliser les résultats à l'ensemble de la population cible.

Conclusion: des études contrôlées randomisées sont indispensables pour valider ces premiers résultats. Les jeux vidéo semblent néanmoins un bon moyen de diminuer les comportements sédentaires.



Introduction

La mucoviscidose est une maladie génétique et multisystémique touchant le plus fréquemment la population caucasienne⁽¹⁾. Aujourd'hui, en Suisse, environ 1000 personnes sont atteintes de cette maladie incurable⁽²⁾.

Dans les années 30, quand l'atteinte fut décrite pour la première fois, moins de la moitié des patients survivaient à une année. Une meilleure compréhension de la maladie a permis d'améliorer la prise en charge des personnes atteintes de mucoviscidose et de diminuer l'impact de ses conséquences. À ce jour, l'âge médian des patients s'élève à 37,4 ans⁽¹⁾.

Les thérapies existantes à ce jour sont toutefois très chronophages et ont un impact non négligeable sur la vie quotidienne de ces patients⁽²⁾. En moyenne, les patients adultes ont sept traitements par jour, pour une durée totale de 108 minutes⁽³⁾.

L'amélioration de la prise en charge médicale et para-médicale des patients atteints de mucoviscidose a sans aucun doute influencé la prise en charge physiothérapeutique. Aujourd'hui, celle-ci ne se limite plus au désencombrement bronchique mais a ouvert son champ d'action notamment avec la prise en charge des multiples complications de la maladie⁽⁴⁾ et la prescription d'un programme d'exercices sûrs et efficaces⁽⁵⁾.

Chez les patients atteints de mucoviscidose, la pratique d'une activité physique (AP) régulière peut être freinée par divers phénomènes. Du point de vue physiologique, les atteintes pulmonaire, cardiaque, nutritionnelle ou encore musculo-squelettique peuvent provoquer une diminution de tolérance à l'effort. Concernant l'aspect psycho-social, la surprotection parentale, le manque de connaissance de l'entourage et un état dépressif sont susceptibles de rendre l'AP anxiogène^(4,6). Les activités pouvant provoquer une dyspnée exacerbent l'anxiété et conduisent le plus souvent à leur abandon. Un cercle vicieux de déconditionnement se crée, majorant d'autant plus la dyspnée et par ce biais, l'angoisse⁽⁶⁾.

Il n'en demeure pas moins que l'AP a démontré des effets bénéfiques chez ces patients⁽⁷⁾. Chez un sujet sain, la dégénérescence physiologique de la fonction pulmonaire correspond approximativement à 1% par an, alors que chez le patient atteint de mucoviscidose elle peut atteindre jusqu'à 3% par an⁽⁴⁾. Une étude longitudinale sur 200 patients de 7 à 17 ans atteints de mucoviscidose a démontré que les enfants présentant un plus haut taux d'AP (toutes activités confondues et pas uniquement des programmes d'exercices) étaient également ceux présentant le déclin le plus faible du volume expiré maximal en une seconde

(VEMS) par rapport aux patients moins actifs⁽⁸⁾. Les effets de l'exercice se ressentent déjà à court terme avec une amélioration du VEMS, de la capacité vitale inspiratoire ou encore une diminution de l'inflammation pulmonaire. Ils se font également ressentir à long terme avec un déclin annuel de la capacité vitale fonctionnelle (CVF) inférieur à celui des patients ne pratiquant pas d'AP⁽⁴⁾, une densité osseuse plus élevée et une diminution du risque de fractures vertébrales⁽⁹⁾. Pour les cas les plus sévères, l'AP est un facteur important de la prise en charge⁽¹⁰⁾ et lors d'exacerbations elle s'est avérée aussi efficace qu'un traitement de physiothérapie respiratoire classique⁽¹⁾.

A ce jour, le programme d'exercices idéal pour les patients atteints de mucoviscidose ne fait pas l'objet de guidelines établies. De ce fait, la prescription d'exercice devrait suivre les mêmes principes que ceux utilisés pour les sujets sains et patients atteints de maladies respiratoires chroniques^(11,12,13). Un programme d'entraînement devrait durer 30 minutes au moins trois jours par semaine et atteindre 75% de la fréquence cardiaque maximale théorique (FCmax). Afin d'obtenir de meilleurs résultats, l'idéal est de combiner les entraînements aérobie et résistance⁽¹⁴⁾.

Bien que l'exercice semble être perçu de manière plus positive que les autres thérapies⁽⁵⁾ et que son intérêt soit non négligeable dans le traitement de leur maladie, il reste difficile pour les patients d'adhérer à une AP quotidienne. Les auteurs ont démontré que l'AP, même pratiquée sous des formes variées, a tendance à ennuyer les jeunes patients sur le long terme⁽¹⁵⁾.

L'enfant atteint de maladie respiratoire chronique devrait commencer à pratiquer une AP régulière dès le plus jeune âge afin d'en garder une habitude de vie et de prévenir le déclin de ses fonctions pulmonaires. Dans le but d'optimiser l'adhésion à l'AP, le libre choix de l'activité, l'épanouissement et l'amusement doivent être pris en considération. Afin de ne pas lasser le jeune patient, il est possible de combiner plusieurs sports et AP sur le long terme⁽⁴⁾.

Depuis quelques années, les jeux vidéo (JV) interactifs ont fait leur apparition dans les établissements hospitaliers, en particulier dans les services de physiothérapie. Cet outil est souvent empiriquement perçu comme pouvant améliorer la motivation et l'adhésion des patients. De ce fait, ce sujet commence à émerger dans la littérature scientifique, dans le cadre de diverses pathologies.

Concernant l'AP au moyen de JV pour les patients atteints de mucoviscidose, aucun consensus n'existe à ce jour. L'objectif de cette revue de littérature est de déterminer s'il est possible de comparer, en termes d'intensité, une AP effectuée avec les JV par

rapport à une AP traditionnelle chez les enfants de six à dix-huit ans souffrant de mucoviscidose.

La notion d'AP traditionnelle pouvant faire référence à différentes définitions, nous avons adopté dans cette revue de la littérature la définition de *Swisher & Erickson*⁽¹⁵⁾, qui inclue autant la participation aux sports d'équipe que les activités récréationnelles, individuelles et non structurées.

Méthodes

Cette étude est une revue non systématique de la littérature quantitative réalisée par deux auteurs. Afin de clarifier les éléments clés de la thématique et de trouver les mots clés descripteurs, une question de recherche a été établie grâce aux critères PICO.

- *Population*: enfants de six à dix-huit ans atteints de mucoviscidose,
- *Intervention*: AP grâce aux JV interactifs,
- *Comparaison*: une épreuve d'effort sous-maximal sur cycloergomètre (effort continu de 20' à 80% de la FCmax théorique) ou le test de marche de six minutes (6MWT) (test d'effort sous max),
- *Outcome primaire*: FC atteinte lors de l'AP
- *Outcomes secondaires*: Fatigue, dyspnée, consommation en oxygène (VO₂)

Les bases de données PubMed, Cinahl, MEDline, Cochrane et PEDro ont été questionnées, de manière individuelle entre les deux auteurs, entre septembre 2015 et février 2016. Une recherche manuelle à partir des références des articles retenus a également été menée mais n'a apporté aucun nouveau résultat.

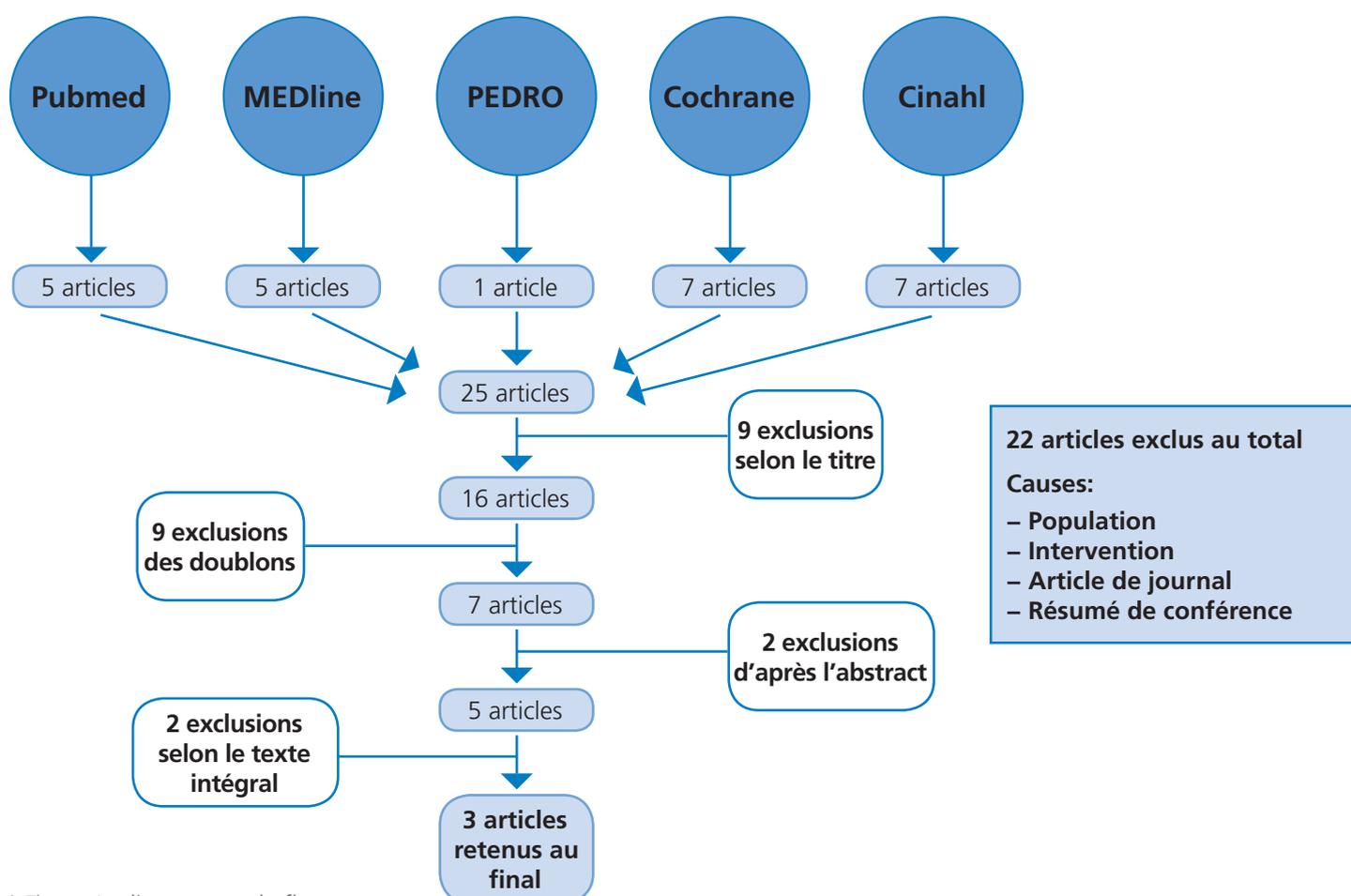
Les articles inclus sont de type quantitatif, parus en anglais ou en français et publiés à partir de 2010. La population cible est représentée par des enfants de six à dix-huit ans atteints de mucoviscidose et l'intervention est basée sur un JV interactif. Les études intégrant des logiciels de jeux à visée respiratoire ont été exclues.

Le processus de sélection d'articles a été réalisé en plusieurs étapes d'après les critères d'inclusion et d'exclusion précités (Figure 1). La qualité des articles a été évaluée par les deux auteurs de manière indépendante, au moyen de l'échelle *Downs & Black*⁽¹⁶⁾. Nos critères d'inclusion et d'exclusion ne comprenant pas de qualité minimale requise, cette évaluation nous a permis de discuter des résultats obtenus et d'identifier les limites des différentes études. L'extraction des données a également été menée de manière indépendante entre les deux évaluatrices. Les documents de travail ont été construits après mise en commun des résultats obtenus séparément et discussion en cas de désaccord.

Résultats

Résultat de la recherche

Grâce à notre méthodologie de recherche, nous avons trouvé 25 articles sur cinq bases de données différentes (figure 1).



› Figure 1 : diagramme de flux

Au terme de notre recherche documentaire, trois études ont été retenues en fonction de nos critères d'inclusion et d'exclusion. Deux études sont de type observationnelles ^(17,18) et la troisième une étude cas-témoin ⁽¹⁹⁾.

Comparabilité des études

Les données collectées sont représentées dans le [Tableau 1](#).

Population

La taille des échantillons varie peu : entre 24 et 30 sujets. Le nombre total de sujets atteints de mucoviscidose compris dans ce travail est de 84 enfants entre six et dix-huit ans.

Les trois études ^(17,18,19) ont évalué les fonctions pulmonaires des sujets avant l'intervention. Le VEMS est un reflet de l'atteinte pulmonaire et influence de ce fait le pronostic. Malgré un manque de sensibilité, le VEMS reste le critère de comparaison le plus important pour la population pédiatrique ⁽²⁰⁾. Dans ces différentes études ^(17,18,19), le VEMS, exprimé en pourcentage de la valeur prédite selon l'âge, varie de 73% à 94%. Ces données correspondent donc à un syndrome obstructif léger à absent.

Méthode

Les trois études ^(17,18,19) ont recruté leurs patients dans divers centres pédiatriques dédiés à la mucoviscidose en Europe. Les critères diagnostiques de la mucoviscidose ainsi que les critères d'exclusion sont également très similaires. Aucune des études n'a observé d'abandon et toutes les interventions ont pu être menées à terme. Elles n'évaluent que les effets à court terme

des JV. Dans l'étude cas-témoin ⁽¹⁹⁾ seul l'ordre des JV est randomisé et le test de marche de six minutes (6MWT) est effectué en premier lieu. Dans les deux études observationnelles ^(17,18), l'ordre des différentes interventions (JV et élément contrôle) est attribué aléatoirement à chacun des sujets. L'étude de *Salonini et al.* ⁽¹⁸⁾ précise avoir utilisé des enveloppes numérotées et les statisticiens ont traité les données en aveugle.

Outils de comparaison

Deux des études ^(17,19) ont utilisé le 6MWT comme moyen de comparaison, appliqué selon les recommandations de l'American Thoracic Society ⁽²¹⁾.

Dans la dernière étude ⁽¹⁸⁾, les JV sont comparés à une épreuve d'effort sous-maximal sur cycloergomètre. Cet effort dure 20 minutes et consiste en un effort continu durant lequel la FC cible correspond à 80% de la FCmax théorique de chaque patient.

Intervention

Bien que les trois études comparent les JV interactifs, ceux-ci varient en termes de durée, de console ainsi que d'objectif à atteindre. Ces derniers sont :

- Un jeu sur Xbox Kinect : River Rush, comprenant trois niveaux progressifs de six minutes et une minute de pause entre ceux-ci ⁽¹⁸⁾;
- Trois jeux sur Nintendo Wii : Wii Fit Plus, Wii Active et Wii Family Trainer, de cinq minutes chacun ⁽¹⁷⁾;

	<i>Salonini et al. (2015)</i>	<i>Del Corral et al. (2014)</i>	<i>O'Donovan, Greally et al. (2013)</i>
Participants (nbre)	30	24	30
Garçons (nbre)	11	16	17
Filles (nbre)	19	8	13
Âge moyen (années)	12	12,6	12,3
VEMS (% du prédit)	73	93,8	91,4
IMC (kg · m²)	N/A	18,8	17,7
6MWT (m)	N/A	637	493,5
Cycloergomètre	Calcul de FC toutes les 5 minutes	N/A	N/A
Jeux vidéo interactifs	Xbox Kinect River Rush	Wii Fit Plus, Wii Active et Wii Family Trainer	Wii Boxing et Wii Jogging
Intervention au domicile vs. à l'hôpital (nbre)	0/30	0/24	24/8
Outcomes objectifs mesurés	FC, SpO ₂	FC, % FCmax, VO ₂ et SpO ₂	% FCmax, VO ₂ , nbre de pas, METs, Kcal et SpO ₂
Outcomes subjectifs mesurés	Fatigue musculaire (Children OMNI Scale), dyspnée (EVA), Amusement (échelle en 5 pts Likert-type)	Fatigue musculaire et dyspnée (Borg modifiée)	Perception de l'exercice (OMNI scale)

› Tableau 1 : comparabilité des études

- Deux jeux sur Nintendo Wii: Wii Sports Boxing et Wii Fit Free Jogging, de 15 minutes chacun séparé par cinq minutes de pause assise⁽¹⁹⁾.

Outcomes

Nous avons dû faire face à une grande diversité d'outcomes et d'outils de mesure entre les différentes études, bien que l'objectif de chacune d'entre-elles soit le même: démontrer quelle est l'intensité de l'AP par le biais des JV par rapport à un test standardisé tel que le cycloergomètre ou le 6MWT.

Chacune des études^(17,18,19) évalue la FC des participants ainsi que leur SpO₂. La VO₂ est également étudiée dans deux articles^(17,19): l'étude de *Del Corral et al.*⁽¹⁷⁾, présente ces données en valeur absolue (ml/minute) alors que *O'Donovan, Greally et al.*⁽¹⁹⁾ l'expriment en valeur relative au poids de corps (ml/kg de poids corporel/minute). La dyspnée et la fatigue musculaire sont exploitées dans deux articles par le biais d'une échelle de Borg modifiée et de l'échelle visuelle analogique (EVA)^(17,18).

D'autres paramètres tels que la ventilation minute maximum, la fréquence respiratoire, la dépense énergétique ou encore les équivalents métaboliques (METs) ressortent de certaines études. Cependant, nous n'avons pas abordé ces résultats dans ce travail, par manque de données présentées entre les différents articles.

Qualité des articles

La qualité des articles a été évaluée avec la grille Downs et Black⁽¹⁶⁾, que nous avons adaptée sur 27 points (Tableau 2).

	<i>Salonini et al. (2015)</i>	<i>Del Corral et al. (2014)</i>	<i>O'Donovan, Greally et al. (2013)</i>
Reporting	11/11	10/11	11/11
Validité externe	1/3	0/3	1/3
Validité interne - biais	5/7	5/7	5/7
Validité interne - confondue	4/6	3/6	1/6
Puissance	–	–	–
Total	21/27	18/27	18/27

› Tableau 2: résumé des résultats de l'évaluation de la qualité des articles

	<i>Salonini et al. (2015)</i>	<i>Del Corral et al. (2014)</i>	<i>O'Donovan, Greally et al. (2013)</i>
Distance (m)	637 ± 46,9	493,5 ± 106,2	N/A
- % du prédit	97,1 ± 7,3		
FC (bpm)	159 ± 15,5	N/A	164,4 ± 12,2
- % FC_{max} théorique	79,8 ± 7,7		
VO₂	1024,2 ± 282,2 ml/m	6,44 ± 1,34 ml/min/kg	N/A
VE (l/m)	33,6 ± 9,9	N/A	N/A
SpO₂ (%)	92,9 ± 3,6	N/A	95 ± 1,6
Dyspnée *	2,6 ± 2,3	N/A	4 (3 – 6)
Fatigue **	2,8 ± 2,5	N/A	4,5 (3 – 7)
Coût énergétique (Kcal/15 min)	N/A	18,33 ± 4,5	N/A

› Tableau 3: résultat au 6MWT et cycloergomètre

* Borg modifiée pour *Del Corral et al.* (2014) et EVA pour *Salonini et al.* (2015)

** Borg modifiée pour *Del Corral et al.* (2014) et Children OMNI Scale pour *Salonini et al.* (2015)

Résultats par outcomes

6MWT et cycloergomètre

Deux études^(17,19) ont effectué un test de marche sous-maximal: le 6MWT. La troisième⁽¹⁸⁾ a également réalisé une épreuve d'effort sous-maximal mais sur cycloergomètre (Tableau 3).

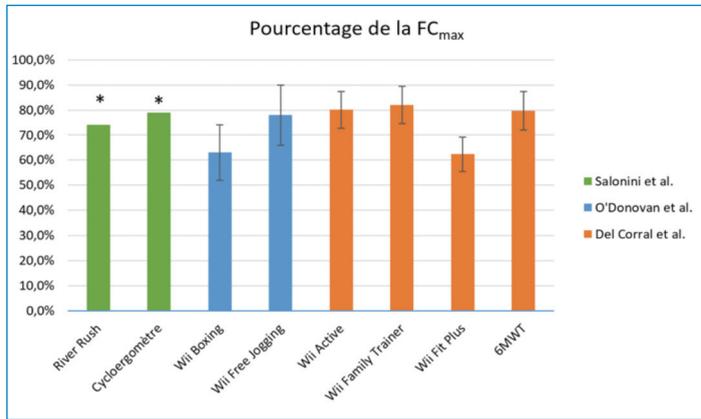
Fréquence cardiaque

De manière générale, les JV ne semblent pas tous induire la même demande cardio-vasculaire (Figure 2). Toutes études confondues et par ordre décroissant de pourcentage de FC-max atteinte, on retrouve: Wii Family Trainer, Wii Active, Wii Free Jogging puis River Rush. Pour ces JV, aucune différence statistiquement significative n'a été démontrée par rapport aux interventions contrôles. Les jeux Wii Boxing et Wii Fit Plus induisent les intensités les plus faibles.

Dans l'étude de *Del Corral et al.*⁽¹⁷⁾, l'intensité du jeu Wii Fit Plus est significativement plus faible par rapport aux trois autres activités ($p < 0,0001$).

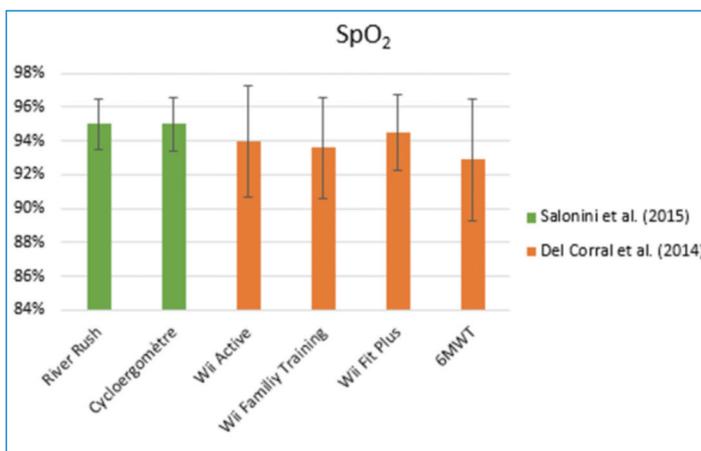
SpO₂

La SpO₂ est mesurée dans les trois études, cependant seules deux d'entre-elles présentent les résultats (Figure 3). Dans l'étude de *Salonini et al.*⁽¹⁸⁾, la SpO₂ mesurée est identique entre les deux interventions. Dans celle de *Del Corral et al.*⁽¹⁷⁾, les résultats varient mais aucune désaturation importante n'a été mesurée par les auteurs. La dernière étude⁽¹⁹⁾ indique uniquement qu'aucune désaturation au-delà de 4% n'a été enregistrée.



› Figure 2 : résultats du pourcentage de la FC_{max}

* Résultats théoriques calculés à partir des valeurs moyennes de FC :
 $FC_{max} = FC [bpm] / FC_{max} \text{ théorique } [bpm] \cdot 100$



› Figure 3 : résultats de la SpO₂

VO₂

La VO₂ est étudiée dans deux articles^(17,19) (Tableau 4). Nous constatons que les résultats des JV sont globalement plus élevés que le 6MWT bien que cela ne soit pas significatif. Seul le jeu Wii Fit Plus obtient un résultat plus faible.

Dyspnée et fatigue musculaire

Dans l'étude de *Del Corral et al.*⁽¹⁷⁾, les résultats sont similaires, que ce soit pour la dyspnée ou la fatigue, hormis pour le jeu Wii Fit Plus dont le résultat est significativement inférieur aux trois autres exercices ($p < 0,05$).

Dans l'étude de *Salonini et al.*⁽¹⁸⁾, la dyspnée et la fatigue musculaire ($P < 0,001$) provoquées par le jeu River Rush sont significativement plus basses que pour les autres interventions (Tableau 5).

Discussion

Qualité des études

Pour résumer cette évaluation objective, l'étude de *Salonini et al.*⁽¹⁸⁾ obtient le meilleur score. La partie concernant les descriptions des études s'est révélée excellente pour les trois articles^(17,18,19). La validité externe permet d'évaluer la fiabilité des conclusions des études et de déterminer si les résultats peuvent être généralisés à l'ensemble de la population concernée. Les faibles scores dans cette partie nous amènent à nous interroger sur la généralisabilité des résultats avancés. Enfin beaucoup de points ont été perdus, notamment pour l'étude

	<i>Del Corral et al. (2014)</i>				<i>O'Donovan, Greally et al. (2013)</i>		
	6MWT	Wii Active	Wii Family Trainer	Wii Fit Plus	6MWT	Wii Jogging	Wii Boxing
VO₂ absolue (ml/min)	1024,2 ± 282,2	1232,2 ± 427,2 ▼	1252,6 ± 360,2 ▼	553,8 ± 113,2	N/A	N/A	N/A
VO₂ relative (ml/min/kg)	N/A	N/A	N/A	N/A	6,44 ± 1,3	27,65 ± 6,7	15,47 ± 4,7

› Tableau 4 : résultats de la VO₂ ▼ résultats significatifs

	<i>Del Corral et al. (2014)</i>				<i>O'Donovan, Greally et al. (2013)</i>		
	6MWT	Wii Active	Wii Family Trainer	Wii Fit Plus	6MWT	Wii Jogging	Wii Boxing
VO₂ absolue (ml/min)	1024,2 ± 282,2	1232,2 ± 427,2 ▼	1252,6 ± 360,2 ▼	553,8 ± 113,2	N/A	N/A	N/A
VO₂ relative (ml/min/kg)	N/A	N/A	N/A	N/A	6,44 ± 1,3	27,65 ± 6,7	15,47 ± 4,7

› Tableau 5 : résultats de la dyspnée et de la fatigue musculaire ▼ résultats significatifs

* Borg modifiée pour *Del Corral et al.* (2014) et EVA pour *Salonini et al.* (2015)
 ** Borg modifiée pour *Del Corral et al.* (2014) et Children OMNI Scale pour *Salonini et al.* (2015)

de O'Donovan, Greally et al.⁽¹⁹⁾, dans l'évaluation de la validité interne. Ceci indique que les résultats obtenus ne sont peut-être pas dus au traitement appliqué et que divers biais entrent en compte.

Interprétation des résultats

Population

Les caractéristiques des sujets des trois études sont similaires concernant l'âge, la répartition filles/garçons et l'indice de masse corporelle (IMC). Les trois études ont des échantillons de population relativement petits, variant de 24 à 30 sujets pour un total de 84 patients atteints de mucoviscidose dans cette revue. Seule une étude⁽¹⁸⁾ a indiqué avoir calculé le nombre de participants nécessaire à l'étude, pour avoir une puissance statistique suffisante.

La capacité maximale d'exercice est généralement conservée tant que le VEMS est supérieur à 60 % du prédit⁽¹⁰⁾. Dans ces études^(17,18,19), les fonctions pulmonaires des enfants sont encore relativement préservées avec un VEMS entre 73 et 94 % du prédit. De plus, les trois études ont émis des critères d'exclusion concernant les pathologies musculo-squelettiques, neurologiques et/ou cardio-vasculaires associées pouvant induire des limites ou précautions dans la pratique de l'AP. Hors, nous savons que la mucoviscidose, de par son atteinte systémique, induit fréquemment ce type de pathologies. De ce fait, les résultats présentés dans ces trois articles et dans cette revue peuvent difficilement s'appliquer à des patients souffrant de stades plus avancés de la maladie.

Intervention

Les trois études^(17,18,19) utilisent des consoles et des JV différents, ce qui entraîne quelques difficultés dans la comparaison des différentes interventions. Cependant, cela reflète également le choix toujours grandissant du marché des JV. Ceci permet également d'offrir un large panel d'activités et d'intensités afin d'adapter le jeu à des capacités et préférences différentes.

Au final, six jeux sur deux consoles de marques concurrentes ont été analysés. Nous avons pu observer que tous les types de jeux n'induisent pas la même demande cardio-vasculaire. Cette différence peut être induite par l'activité demandée dans le jeu mais également par la manière propre à chacun de jouer. En effet, tant que l'objectif est atteint, aucune règle ne standardise la façon de bouger au cours du jeu. Cela a influencé les résultats de la FC et donc de la demande cardio-vasculaire.

Comparaison

Les JV sont comparés au 6MWT^(17,19) ou à une modalité d'effort à 80 % de la FCmax théorique sur cycloergomètre⁽¹⁸⁾. Ces derniers sont tous les deux utilisés comme moyens d'évaluation de la performance mais ne sont pas équivalents. Le 6MWT est un test sous-maximal de terrain évaluant les réponses globales des systèmes pulmonaire, cardio-vasculaire, circulatoire, musculaire et métabolique. Il est indiqué dans les cas de comparaison pré-post traitement, d'établissement d'un statut fonctionnel et de prédiction de mortalité⁽²¹⁾.

Dans les trois articles, ces deux tests sont utilisés en vue de les comparer à l'intensité atteinte lors de la pratique des JV. Nous nous interrogeons cependant sur la pertinence de ces choix comme outils de comparaison car ils sont ici utilisés comme séance ponctuelle d'AP.

Outcomes

Fréquence cardiaque

Les résultats obtenus (Figure 1) indiquent que les jeux Wii Family Trainer, Wii Active, Wii Free Jogging ou River Rush induisent une intensité plus élevée que les autres. Cependant ces résultats sont difficilement comparables, notamment car la FC n'a pas été enregistrée systématiquement au même moment dans les trois études. Ceci peut en partie être expliqué par le fait que les jeux n'ont pas tous la même durée et que celle-ci ne correspond pas forcément à celle des tests utilisés comme outils de comparaison.

Les jeux Wii Family Trainer et Wii Active semblent être les plus demandeurs au niveau cardio-vasculaire. Dans ces jeux, la mesure a également été effectuée le plus précocement entre les trois études : au bout de cinq minutes de jeu seulement. Ceci nous laisse entendre que l'intensité n'augmente pas nécessairement progressivement au début du jeu, mais que certains peuvent être rapidement très demandeurs. Les types de jeux induisant une intensité plus importante sont probablement ceux demandant au sujet des mouvements rapides, des déplacements ou des sauts, par exemple.

SpO₂

La SpO₂ n'est pas réellement un reflet de l'intensité de l'AP mais elle peut être perçue comme un facteur limitant⁽¹⁰⁾. L'hypoxie liée à l'exercice dans la mucoviscidose est définie comme une chute du taux d'oxygène dans le sang au cours de l'exercice de 4 % ou plus par rapport au taux d'oxygène en début d'exercice⁽²²⁾.

Les résultats de la SpO₂ (Figure 3) n'indiquent pas de différence significative entre les JV, le 6MWT ou le cycloergomètre. Bien que les valeurs ne varient jamais de plus de 4 % au sein des études, les valeurs les plus faibles enregistrées s'abaissent tout de même à 89 %⁽¹⁷⁾.

VO₂

Les deux études évaluant cet outcome^(17,19) démontrent une demande métabolique significativement plus élevée lors des JV Wii Active, Wii Training et Wii Free Jogging comparativement au 6MWT (Tableau 4). Néanmoins, ces résultats sont uniquement applicables pour une séance d'entraînement et non pas pour un protocole de réentraînement à domicile par exemple. De plus, nous ne sommes pas en mesure de comparer directement les résultats de ces deux articles car l'unité de mesure utilisée n'est pas la même : valeur absolue vs. relative.

Dyspnée et fatigue musculaire

Concernant ces outcomes, les jeux River Rush et Wii Fit Plus ont provoqué une dyspnée et une fatigue musculaire significativement moins élevée que les autres interventions (Tableau 5).

La dyspnée a été évaluée via l'échelle de Borg modifiée et une EVA classique^(17,18). L'échelle de Borg modifiée est validée pour l'évaluation subjective de la dyspnée chez les enfants de plus de neuf ans atteints de mucoviscidose⁽²³⁾.

Pour l'évaluation de la fatigue lors de l'AP chez les patients atteints de mucoviscidose, autant l'échelle de Borg modifiée que l'OMNI Scale sont validées⁽²⁴⁾. Plusieurs études ont démontré une haute corrélation entre l'échelle de Borg et l'OMNI Scale, les déclarant même comme interchangeables dans certains contextes^(25,26). Nous n'avons cependant trouvé aucune corrélation entre l'échelle de Borg modifiée et l'OMNI Scale.

En comparant ces données significatives avec les résultats de la FC, nous pouvons voir que les jeux River Rush et Wii Fit Plus sont également ceux durant lesquels le pourcentage de la FCmax atteint est le plus bas. Ceci nous amène à penser que bien que l'activité soit plus plaisante, par rapport à un 6MWT ou une session sur cycloergomètre, cela influence peu la perception de la dyspnée et de la fatigue.

Limites

La population des études^(17,18,19) ne correspond pas à la population pédiatrique atteinte de mucoviscidose dans son ensemble. Les faibles échantillons et les fonctions pulmonaires relativement préservées rendent les résultats de cette revue difficilement généralisables à l'intégralité de la population. Le nombre limité de sujets peut également induire un biais de sélection dans la portée des résultats, notamment par rapport à leur significativité.

Les études de cette revue^(17,18,19) n'évaluent que des séances brèves et ponctuelles d'AP. De ce fait, nous disposons uniquement de données concernant le court terme. À notre connaissance, aucune étude n'a évalué une prise en charge sur du long terme, en utilisant les JV dans le cadre d'un programme de réentraînement à l'effort.

Dans l'étude de *O'Donovan et al.*⁽¹⁹⁾, un biais potentiel est lié à l'environnement. En effet, les auteurs ont proposé aux participants d'effectuer les interventions à l'hôpital ou à leur domicile, selon leur préférence. Le 6MWT n'a pas toujours été évalué dans le même environnement ce qui peut faire varier la vitesse et donc la distance du fait d'un espace non délimité. Cela a donc un impact dans la comparaison entre les données des JV avec celle du 6MWT. De plus, lors de la pratique des JV à la maison, un manque de place peut entraver les capacités de l'enfant à se mouvoir correctement et donc à atteindre sa pleine intensité.

Au cours des JV, certains objectifs sont à atteindre et les niveaux sont plus ou moins difficiles, mais aucune règle ne fixe comment jouer. Tant que ces objectifs sont atteints, l'enfant peut se mouvoir comme il l'entend.

Nous avons pu identifier une dernière limite qui n'a été évoquée dans aucun des trois articles: la présence des chercheurs lors des JV. Leur présence est requise afin de récolter les données, mais elle peut toutefois pousser les enfants à se sur-

passer et jouer à une intensité qu'ils n'atteindraient pas sans supervision. Cet effet est renforcé d'autant plus que chaque jeu n'est pratiqué qu'une seule fois: les sujets veulent probablement donner le meilleur d'eux-mêmes. Cela ne reproduit donc pas réellement les conditions de la vie quotidienne mais cet effet pourrait en partie être contré en réalisant plusieurs séances de JV, sur des durées d'exercices et des études plus longues.

Ces différents éléments remettent en cause la généralisation et la validité des résultats présentés dans cette revue de littérature.

Implication pour la pratique

Les enfants atteints de mucoviscidose retirent des bénéfices non négligeables à effectuer de l'AP régulière, notamment sur leur qualité de vie et leurs fonctions pulmonaires mais l'adhésion à l'exercice peut être faible. Pour favoriser l'adhésion du patient sur le long terme il faut tenir compte de ses intérêts et proposer une activité accessible. En choisissant d'effectuer ce travail, nous avons émis l'hypothèse que les JV sont plus attractifs pour les enfants que l'AP traditionnelle et qu'ils pourraient aider à favoriser leur participation sur le long terme. Dans leur étude, *Salonini et al.*⁽¹⁸⁾ ont également mesuré le plaisir ressenti lors de la pratique du JV et du cycloergomètre et ont démontré que la Xbox Kinect est significativement plus appréciée que le cycloergomètre ($p < 0.001$).

Malgré les conclusions intéressantes de la littérature actuelle, nous ne pouvons affirmer avec certitude que la pratique des JV induit une intensité suffisante pour être considérée comme de l'AP modérée, par rapport à une activité sur cycloergomètre ou un 6MWT. Les études actuelles ne nous permettent pas de déterminer si les JV peuvent être utilisés dans le cadre d'un programme quotidien d'AP ou de réentraînement.

Nous pouvons néanmoins souligner le fait que les JV permettent de diminuer les comportements sédentaires. En incitant les patients à pratiquer ce type de jeux plutôt que de passer du temps devant des écrans de manière passive, nous pouvons permettre à ces enfants d'augmenter leur AP quotidienne.

Pistes pour les futures recherches

À notre connaissance, aucune étude randomisée contrôlée (RCT) n'a à ce jour été publiée à propos de l'AP et des jeux vidéo chez une population atteinte de mucoviscidose. Les études à venir devraient donc établir un protocole de type RCT en intégrant un groupe contrôle composé de patients atteints de mucoviscidose. Les échantillons devraient être plus importants que ceux des trois études présentées dans cette revue de façon à obtenir une meilleure puissance statistique.

Il serait essentiel de mesurer les effets à moyen et long terme en comparant un programme d'AP basé sur les JV et un basé sur des exercices traditionnels, ce qui permettrait d'évaluer l'adhésion au traitement.

Sachant que l'AP a des effets bénéfiques même chez les patients dans des stades plus avancés de la maladie⁽¹⁰⁾, il pour-

rait être intéressant de les intégrer dans les prochaines recherches. Cela permettrait de pouvoir généraliser les résultats à des patients plus similaires à la population pédiatrique atteinte de mucoviscidose dans son ensemble. Il est certain que ces comorbidités influencent l'AP mais elles sont indissociables de la mucoviscidose et des bénéfices peuvent également se faire ressentir.

Mise en lien avec la littérature actuelle

Nous avons également consulté les articles concernant la population adulte atteinte de mucoviscidose^(27,28). Les deux articles concernant les adultes obtiennent des conclusions similaires à celles que nous avons présentées pour les enfants dans cette revue: les JV semblent induire une intensité semblable à celle atteinte lors des éléments de contrôle. Toutefois, ces deux études présentent des limites comparables à celles de nos articles, comme par exemple de petits échantillons et des protocoles de faible niveau de preuve.

Une nouvelle étude est actuellement conduite en Espagne par l'auteure *Del Corral*⁽²⁹⁾. L'objectif de cette étude est de déterminer les effets d'un programme de réentraînement de six semaines utilisant la Nintendo Wii chez 41 enfants de sept à dix-huit ans atteints de mucoviscidose. Les sujets sont aléatoirement séparés en deux: groupe contrôle et groupe intervention. Les deux poursuivent leurs traitements quotidiens mais les sujets du groupe intervention participent en plus à un programme de réhabilitation pulmonaire comprenant 30 à 60 min d'exercice au moyen du jeu EA Sports Active 2, 5 jours par semaine pendant 6 semaines. La tolérance à l'exercice, mesurée à l'aide du 6MWT et du test de marche navette modifié, est le principal outcome. Les outcomes secondaires sont la force musculaire et la qualité de vie. Cette étude semble très intéressante car elle étudie les JV sur une période prolongée et intègre un groupe contrôle composé également de patients, éléments manquant dans les études de cette revue de littérature.

Conclusion

L'AP est une partie intégrante du traitement quotidien des patients atteints de mucoviscidose. Depuis peu et dans différents contextes de pathologies, l'AP commence à se pratiquer par le biais des JV.

Nous avons pu voir que certains jeux semblent permettre l'atteinte d'une intensité comparable à un test sous-maximal alors que d'autres sont d'une intensité plus faible. L'intensité mesurée s'est avérée être de faible à modérée, selon les JV. Au cours des trois études présentées, six jeux ont été évalués sur deux consoles de marque différente. Selon les résultats, nous pouvons établir deux groupes de jeux:

- Wii Fit et Wii Boxing semblent être les moins demandeurs au niveau cardio-vasculaire ;
- River Rush, Wii Training, Wii Active et Wii Jogging obtiennent les intensités les plus élevées.

Il nous semblerait donc possible d'adapter les différents JV, selon leur niveau d'intensité, pour les différents niveaux d'at-

teinte de la pathologie. Cependant, de plus amples investigations dans ce sens doivent être menées.

En somme, les premiers résultats semblent encourageants mais ils proviennent d'études de faible qualité et nous ne pouvons pas affirmer de manière catégorique que les JV induisent une intensité comparable au 6MWT ou au cycloergomètre.

Implications pour la pratique

- Les études actuelles ne nous permettent pas de déterminer si les JV peuvent être utilisés dans le cadre d'un programme quotidien d'AP ou de réentraînement.
- Les JV sont plus attractifs pour les enfants que l'AP traditionnelle et ils pourraient aider à favoriser leur participation sur du long terme.
- Les JV interactifs permettent de diminuer les comportements sédentaires.
- Une nouvelle étude⁽²³⁾ semble intéressante car elle étudie les JV sur une période prolongée et intègre un groupe contrôle composé également de patients

Contact

Audrey Lattion
Les Demés 14
1928 Ravoire
078/868.73.57

audrey.lattion@hotmail.ch

Références

1. Agnew JL, Owen B. Cystic Fibrosis. In : Campbell SK, Palisano RJ, Orlin MN. Physical Therapy for Children. St-Louis: Elsevier Saunders; 2011.
2. Société Suisse pour la Mucoviscidose [Internet]. Bern (CH): CFCH; 2016. Vivre avec une maladie chronique. [cited 2016 april] Available from : <http://www.cfch.ch/fr/mucoviscidose/>
3. Myers LB. An exploratory study investigating factors associated with adherence to chest physiotherapy and exercise in adults with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis*. 2009; 8:425-427.
4. Aubriot AS, Lessire F, Opdekamp C, Reyhler G. Kinésithérapie et mucoviscidose. In: Reyhler G, Roeseler J, Delguste P. Kinésithérapie respiratoire. Bruxelles (BE): Elsevier-Masson; 2014.
5. Dodd ME, Webb AK. Bronchiectasis, primary ciliary dyskinesia and cystic fibrosis. In: Pryor JA, Prasad SA. Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems: Adults and Paediatrics. 4e éd. Edimbourg, GB: Churchill Livingstone; 2008.
6. Bryon M, Steed E. Psychological aspects of care. In: Pryor JA, Prasad SA. Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems: Adults and Paediatrics. 4e éd. Edimbourg, GB: Churchill Livingstone; 2008.
7. Williams CA, Stevens D. Physical activity and exercise training in young people with cystic fibrosis: Current recommendations and evidence. *Journal of Sport and Health Science*. 2013; 2: 39-46.
8. Schneiderman JE, Wilkes DL, Atenafu EG, Nguyen T, Wells GD, Alarie N, et al. Longitudinal relationship between physical activity and lung health in patients with cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*. 2014; 43: 817-823.

9. Tejero Garcia S, Giraldez Sanchez MA, Cejudo P, Quintana Gallego E, Dapena J, Garcia Jimenez R. Bone health, daily physical activity, and exercise tolerance in patients with cystic fibrosis. *Chest*. 2011; 140(2): 475-481.
10. Almajed A, Lands LC. The evolution of exercise capacity and its limiting factors in cystic fibrosis. *Paediatrics Respiratory Reviews*. 2012; 13: 195-199.
11. Button B, Wilson C, Dentice R, Cox N, Middleton A, Tannebaum E, et al. Physiotherapy for cystic fibrosis in Australia and New Zealand: A clinical practice guideline. *Respirology*. 2016, 21: 656-667.
12. American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1998; 30(6): 975-991.
13. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2013; 188(8): 13-64.
14. Bradley J, Moran F. Physical training for cystic fibrosis. The Cochrane database of systematic reviews. 2008(1):CD002768.
15. Swisher AK, Erickson M. Perceptions of physical activity in a group of adolescents with cystic fibrosis. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. 2008; 19(4): 107-113.
16. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 1998; 52: 377-384.
17. Del Corral T, Percegon J, Seborga M, Rabinovich RA, Vilaró J. Physiological response during activity programs using Wii-based video games in patients with cystic fibrosis (CF). *Journal of Cystic Fibrosis*. 2014; 13: 706-711.
18. Salonini E, Gambazza S, Meneghelli I, Tridello G, Sanguanini M, Cazzarolli C, et al. Active Video Game Playing in Children and Adolescents With Cystic Fibrosis: Exercise or Just Fun ? *Respiratory Care*. 2015; 60: 1172-1179.
19. O'Donovan C, Grealley P, Canny G, McNally P, Hussey J. Active video games as an exercise tool for children with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis*. 2013; 13: 341-346.
20. Centre de Référence de la mucoviscidose des Cliniques St Luc [Internet]. Bruxelles (BE) [cited 2016 april]. Available from: <http://www.muco-ucl.be/index.html>
21. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002; 166: 111-117.
22. Urquhart D, Narang I, Jaffé A. Assessment and Interpretation of Arterial Oxygen Saturation in Children with Cystic Fibrosis. Newsletter: Cystic Fibrosis Worldwide. 2007 [cited 2016 april]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/242732113_Assessment_and_Interpretation_of_Arterial_Oxygen_Saturation_in_Children_with_Cystic_Fibrosis
23. Hommerding PX, Donadio MVF, Paim TF, Marostica PJC. The Borg scale is accurate in children and adolescents older than 9 years with cystic fibrosis. *Respiratory Care*. 2010; 55(6): 729-733.
24. Hodson M, Bush A, Geddes D. Cystic Fibrosis. 3e éd. Londres (GB): Hachette; 2007.
25. Lagally KM, Robertson RJ. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2006; 20(2): 252-256.
26. Muyor JM. Exercise Intensity and Validity of the ratings of perceived exertion (Borg and OMNI scales) in an indoor cycling session. *Journal of Human Kinetics*. 2013; 39: 93-101.
27. Holmes H, Wood J, Jenkins S, Winship P, Lunt D, Bostock S, et al. Xbox Kinect™ represents high intensity exercise for adults with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis*. 2013; 12: 604-608.
28. Kuys SS, Hall K, Peasey M, Wood M, Cobb R, Bell SC. Gaming control and cycle or treadmill exercise provide similar cardiovascular demand in adults with cystic fibrosis: a randomised cross-over trials. *Journal of Physiotherapy*. 2011; 57: 35-40.
29. Clinical Trials. Video Game Exercise Effectiveness of a Domiciliary Pulmonary in Cystic Fibrosis Patients. 2016. [cited 2016 april]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT02552043?term=%22cystic+fibrosis%22+and+%22video+games%22&rank=1>