Revues générales

Peut-on envisager le traitement de l'amblyopie par jeux vidéo ?

RÉSUMÉ : Récemment, nous avons vu émerger une nouvelle thérapie pour l'amblyopie : la thérapie binoculaire sur support informatique. Les avantages théoriques sont plutôt attractifs : plus de lutte acharnée pour le port d'un cache "traumatisant" pour l'enfant, amélioration de la vision binoculaire et de la stéréopsie, amélioration de l'acuité visuelle. Cependant, un certain nombre d'études ont été réalisées et il en ressort que l'augmentation de l'acuité visuelle n'est pas cliniquement significative ou en tout cas pas supérieure à celle obtenue avec l'occlusion. La stéréoacuité n'est pas améliorée de façon significative. La compliance est loin d'être aussi bonne que celle escomptée. Enfin, un certain nombre de pédiatres mettent en garde contre le risque d'addiction au jeu, nouveau fléau de notre ère civilisée. En outre, l'effet à long terme n'a jamais été étudié. Ainsi les connaissances sur cette nouvelle méthode nous semblent encore trop fragiles pour pouvoir prescrire ce genre de thérapie au détriment des autres qui, elles, ont fait leurs preuves.

C. DENIER,
M.-A. ESPINASSE-BERROD
Service d'Ophtalmologie,
Hôpital Necker Enfants-malades, PARIS.

L'amblyopie est la première cause de mauvaise vision monoculaire chez l'enfant, et touche environ 3 % des enfants aux États-Unis. L'amblyopie est traditionnellement vue comme étant un dysfonctionnement monoculaire devant être traité par occlusion du bon œil pour forcer l'utilisation de l'œil amblyope. L'occlusion peut améliorer l'acuité visuelle pour 73 à 90 % des enfants avec amblyopie mais 15 à 50 % n'atteignent jamais une acuité visuelle normale malgré un long traitement [1].

Principe de la thérapie binoculaire

Alors que l'amblyopie était jusqu'à présent rapportée à un œil fainéant, ces dernières années ont vu apparaître l'idée d'une cause binoculaire. En effet, l'acuité visuelle peut être améliorée avec un traitement par atropine alors que l'atropine n'a pas changé la préférence de fixation. La vision peut aussi être améliorée chez des patients amblyopes avec un strabisme et une forte préférence de fixation avec le seul port de la correction optique. L'amblyopie peut aussi s'améliorer sans traitement après chirurgie du strabisme. Ces observations vont contre ceux qui pensent que l'amblyopie est simplement le résultat d'une suppression corticale d'une vision brouillée ou disconjuguée [2].

C'est ainsi qu'avec l'émergence de l'idée d'une amblyopie comme étant une anomalie du système visuel binoculaire, les chercheurs ont commencé à développer la thérapie binoculaire. Il s'agit d'encourager le cerveau à intégrer les images venant des deux yeux en une seule perception. Les traitements binoculaires utilisent une présentation dichoptique dans lequel un *stimulus* est présenté à l'œil droit et un autre stimulus est présenté à l'œil gauche. Le principe est de présenter une image différente à chaque œil sous forme de jeu et de "récompenser"

le patient quand les deux yeux travaillent ensemble. Le patient peut gagner la partie uniquement si l'image est vue binoculairement. Par exemple, au jeu Tetris, certains blocs à fort contraste sont vus par l'œil amblyope alors que ceux qui sont à contraste faible sont vus par l'œil sain (***fig.1***). Le contraste peut être modifié en fonction de la sévérité de l'amblyopie.

Ce traitement binoculaire a été adapté à l'Ipad en utilisant des lunettes avec des verres rouge-vert anaglyphes (le filtre vert est placé sur l'œil amblyope). Des jeux plus simples ont été ajoutés au répertoire afin de pouvoir être utilisés par les plus jeunes.

Fig. 1.

Un traitement prometteur

Birch *et al.* ont réalisé deux études randomisées : une portant sur 50 enfants âgés de 4 et 12 ans et publiée dans *Eye* et l'autre sur 50 enfants âgés de 3 à 7 ans et publiée dans le JAAPOS [3-4]. Les deux études ont inclus un groupe témoin avec 25 enfants dans l'étude EYE et 5 enfants dans l'étude JAAPOS.

Dans l'étude EYE, l'acuité visuelle chez les enfants compliants (ceux qui rapportaient utiliser l'Ipad plus de 4 heures sur les 16 prescrites !) s'améliorait en moyenne d'une ligne (0,1 log MAR) après 4 semaines. Il n'y avait pas de corrélation entre le temps de jeu et l'importance de l'amélioration.

Dans l'étude JAAPOS, le seuil de compliance était de 8 heures sur 4 semaines ; dans ce groupe l'amélioration de l'acuité visuelle était de 1,5 lignes. Ils passaient donc de 1 à 1,5 lignes d'amélioration en 4 semaines.

Un résultat similaire était retrouvé dans une étude PEDIG avec un traitement par pénalisation à l'atropine pendant 5 semaines [5].

Dans une autre étude PEDIG, l'occlusion de 2 heures par jour donnait une amélioration de 1,1 lignes après 5 semaines de traitement [6].

Donc une amélioration de 1 à 1,5 lignes en 4 semaines avec le traitement dichoptique paraît prometteur et potentiellement cliniquement significatif.

Cependant un problème subsiste : dans l'étude EYE, l'amélioration de l'acuité visuelle stagne après 4 semaines et ne s'améliore plus après 4 autres semaines de traitement, alors que dans les études du PEDIG, l'amélioration finale après 6 mois de traitement par occlusion est de 3 lignes [5]. L'étude JAAPOS ne rapporte pas de résultats après plus de 4 semaines de traitement avec le système dichoptique, donc le potentiel d'une plus grande amélioration après un plus long traitement reste à être démontré.

Il est à noter que dans les études EYE et JAAPOS, les enfants avaient déjà été traités par occlusion pendant 1,9 années avant l'entrée dans l'étude EYE, et entre 3 et 18 mois pour les enfants de l'étude JAAPOS. Les études PEDIG excluaient les enfants traités avant par une amblyothérapie extensive. Ainsi, il est possible que les résultats du traitement binoculaire aient été minorés par le traitement antérieur par occlusion.

Enfin, dans ces études, tous les enfants n'étaient pas traités par le traitement binoculaire seul, beaucoup (67 %) avaient aussi un traitement par occlusion de 2 heures par jour. Il existe donc un biais évident de confusion.

Un traitement décevant

Holmes a réalisé pour le PEDIG une étude de non-infériorité randomisée multicentrique incluant 385 enfants âgés de 5 à 13 ans avec une amblyopie (de 20/40 à 20/200, 20/63 en moyenne) résultant d'un strabisme, d'une anisométropie ou les deux [7]. Les patients ont été randomisés en deux groupes, l'un avec un traitement binoculaire par Ipad pendant 1 heure par jour, l'autre avec une occlusion de 2 heures par jour de l'œil dominant, pendant 16 semaines. À 16 semaines, l'acuité visuelle de l'œil amblyope s'était améliorée de 1,05 ligne (0,85-1,24 lignes) dans le groupe binoculaire et de 1,35 lignes (1,17-1,54 lignes) dans le groupe occlusion, donnant une différence d'amélioration moyenne de 0,31 lignes en faveur du groupe occlusion (avec une limite supé-

Revues générales

rieure de l'intervalle de confiance à 95 % de 0,53 lignes). La limite supérieure excédant la préétablie limite de non infériorité de 0,5 lignes, l'hypothèse nulle (que le traitement binoculaire était inférieur au traitement par occlusion) n'a pas pu être rejetée. Cependant l'étude *post hoc* suggérait que l'amélioration de l'acuité visuelle dans le groupe binoculaire n'était pas aussi bonne qu'avec les deux heures d'occlusion.

Un manque de compliance a aussi été mis en évidence dans le groupe Ipad : seulement 39 sur 176 participants (22 %) du groupe binoculaire ont réalisé 75 % du temps prescrit.

Pour les patients plus jeunes, naïfs de toute amblyothérapie, l'amélioration moyenne (SD) était de 2,5 (1,5) lignes dans le groupe binoculaire et de 2,8 (0,8) dans le groupe occlusion.

Les effets secondaires incluant la diplopie étaient peu fréquents et similaires entre les deux groupes.

Kelly *et al.* ont réalisé une étude sur 28 patients âgés de 4,6 à 9,5 ans, randomisés dans un groupe avec le traitement binoculaire sur un jeu d'aventure très attractif pendant une heure par jour ou dans un groupe avec occlusion deux heures par jour [8]. Après deux semaines, les patients du groupe occlusion sont passés dans le groupe Ipad et tous les enfants ont continué le traitement binoculaire pendant deux semaines. Au contrôle à 15 jours, l'acuité visuelle avait augmenté de 1,5 lignes dans le groupe Ipad contre 0,7 dans le groupe occlusion, et à 4 semaines, il n'y avait plus de différence entre les deux groupes : la récupération visuelle était de 1,7 ligne dans le groupe Ipad et de 1,6 ligne dans le groupe *cross over*. La significativité clinique de l'amélioration de l'acuité visuelle dans cette étude reste encore faible. De plus, la durée du traitement est très faible dans cette étude et aucune information sur le résultat à long terme n'a été faite. Enfin, ces tests ont été réalisés dans un laboratoire avec des mesures d'acuité visuelle réalisée par des examinateurs non masqués. L'amélioration de l'acuité visuelle a donc pu être biaisée par la mesure.

Le traitement binoculaire a été élaboré particulièrement pour améliorer la fonction binoculaire. Or aucune étude n'a retrouvé que cette méthode était supérieure en termes de vison binoculaire par rapport au patch, ni en termes de stéréo acuité.

L'introduction des jeux vidéo comme outil thérapeutique pourrait augmenter la prévalence de l'addiction aux jeux [9]. Cette pratique, désormais utilisée en clinique, deviendrait socialement acceptable et entraînerait une augmentation de sa consommation.

Dans les études, le maximum de temps passé sur les jeux vidéo était de 2 heures par jour pour un total de 80 heures. Il n'y a pas d'études examinant à la fois le temps nécessaire pour améliorer l'acuité visuelle et le maintenir dans le temps par rapport à la survenue d'effets secondaires. La question reste entière : combien de temps doit jouer l'enfant aux jeux vidéo avant que les bénéfices sur l'acuité visuelle soient dépassés par les conséquences négatives et le risque d'addiction ?

Actuellement, on a estimé à 15 millions les enfants de moins de 5 ans qui ont une amblyopie [10]. Le marché pour le traitement par jeux vidéo est même plus grand en considérant les enfants plus grands et les adultes. Il existe donc un fort *lobbying* des laboratoires proposant ces plateformes. Il incombe au praticien de choisir en toute connaissance ce genre de thérapie. Or les connaissances sont à ce jour insuffisantes que ce soit en termes d'efficacité ou en termes de risque.

Plus d'études sont nécessaires sur les avantages du traitement binoculaire par rapport au traitement par occlusion afin de connaître son réel bénéfice à long terme ainsi que ces potentiels effets nocifs.

POINTS **FORTS**

- La thérapie binoculaire sur Ipad est née des nouvelles connaissances sur l'amblyopie, anomalie du système visuel binoculaire.
- Les différentes études sur le sujet retrouvent une amélioration de l'acuité visuelle après quelques semaines de jeux.
- Cependant, l'amélioration de l'acuité visuelle reste cliniquement faible et elle n'est pas supérieure à celle obtenue avec les méthodes dites classiques.
- De plus, ces études présentent un certain nombre de biais : insuffisance de compliance, occlusion simultanée, examinateurs non masqués, étude de courte durée, patient ayant déjà reçu un traitement par occlusion auparavant.
- Le risque d'addiction aux jeux n'est pas négligeable en développant cette méthode.

BIBLIOGRAPHIE:

1. Repka MX, Beck RW, Holmes JM *et al.* A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*, 2003;121:603-611.

2. Hunter DG. Treatment of amblyopia: the "eye pad," or the iPad? J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2015;19:1-2.
3. Li SL, Jost RM, Morale SE *et al*. A binocular iPad treatment for amblyopic children. *Eye Lond Engl*, 2014;28: 1246-1253.
4. Birch EE, Li SL, Jost RM *et al*. Binocular iPad treatment for amblyopia in preschool children. J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2015;19:6-11.
5. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*, 2002;120:268-278.
6. Wallace DK, Pediatric Eye Disease Investigator Group, Edwards AR, Cotter SA *et al*. A randomized trial to evaluate 2 hours of daily patching for strabismic and anisometropic amblyopia in children. *Ophthalmology*, 2006;113: 904-912.
7. Holmes JM, Manh VM, Lazar EL *et al*. Effect of a Binocular iPad Game vs Part-time Patching in Children Aged 5 to 12 Years With Amblyopia: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol*, 2016;134:1391-400.
8. Kelly KR, Jost RM, Dao L *et al*. Binocular iPad Game vs Patching for Treatment of Amblyopia in Children: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol*, 2016;134:1402-1408.
9. Xu CS, Chen JS, Adelman RA. Video Game Use in the Treatment of Amblyopia: Weighing the Risks of Addiction. *Yale J Biol Med*,2015;88:309-317.
10. Wu C, Hunter DG. Amblyopia: diagnostic and therapeutic options. *Am J Ophthalmol*, 2006;141:175-184.

Les auteures ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.