



La thérapie digitale EndeavorRx auprès des enfants atteints de TDA/H : une étude de portée

EndeavorRx Digital Therapy for Children with ADHD: a scoping review

Léa GUIGNARD

Université de Limoges, ILFOMER, F- 87000 Limoges, France
Ergothérapeute

Axelle GELINEAU

Ergothérapeute, docteure
ORCID : 0000-0002-2064-6752

Stéphane MANDIGOUT

ILFOMER, University of Limoges, F-87000 Limoges, France
HAVAÉ UR20217, University of Limoges, F-87000 Limoges, France
Professeur des Universités
ORCID : 0000-0003-2072-3022

URL : <https://www.unilim.fr/rse2r/264>

DOI : 10.25965/rse2r.264

Licence : CC BY-NC-SA 4.0 International

Résumé :

Contexte : Le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) est un trouble neurodéveloppemental fréquent chez les enfants. Il se caractérise par une triade symptomatique : déficit attentionnel, hyperactivité motrice et impulsivité. Ces symptômes impactent significativement leur vie quotidienne. La thérapie numérique basée sur le jeu est de plus en plus utilisée pour aider ces enfants à améliorer leur attention. L'objectif de cette étude est de d'explorer comment la thérapie EndeavorRx pourrait contribuer à améliorer l'attention des enfants souffrant de TDA/H.

Méthode : Une étude de portée a été réalisée en utilisant quatre bases de données. Le critère de jugement principal a été l'attention. Les critères de jugements secondaires ont été le niveau d'engagement, de motivation et de personnalisation.

Résultats : Sur 1886 articles, 4 ont été retenus pour cette étude. Les résultats ont mis en évidence l'efficacité d'EndeavorRx pour améliorer l'attention des enfants atteints de TDA/H. Des améliorations de l'attention dans le quotidien ont été observées. L'utilisation de cette thérapie a favorisé leur motivation, leur engagement ainsi que leur adhésion à la thérapie.

Conclusion : Cette étude a mis en lumière le potentiel d'EndeavorRx en tant qu'outil thérapeutique novateur pour améliorer l'attention chez les enfants atteints de TDA/H. L'intégration de cette thérapie numérique dans la pratique en ergothérapie offre une approche attrayante, favorisant ainsi l'engagement des enfants et ouvrant de nouvelles perspectives de traitement. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour explorer pleinement son déploiement et son efficacité, notamment en France.

Mots clés : trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité, enfants, thérapie digitale, EndeavorRx, attention, engagement, motivation

Abstract:

Background: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a common neurodevelopmental disorder in children, characterized by a triad of symptoms: inattention, motor hyperactivity, and impulsivity. These symptoms significantly impact their daily lives. Game-based digital therapy is increasingly used to help these children improve their attention. The aim of this study was to explore how the EndeavorRx therapy can contribute to improving attention in children with ADHD.

Method: A scoping review was conducted using four databases. The primary outcome was attention. The secondary outcomes were the level of engagement, motivation and personalization.

Results: Out of 1886 articles, 4 were selected for this study. The study results highlighted the effectiveness of

EndeavorRx in improving the attention of children with ADHD. Improvements in attention in daily life were observed. The use of this therapy enhanced their motivation, engagement, and adherence to therapy.

Conclusion: This study highlighted the potential of EndeavorRx as an innovative therapeutic tool for improving attention in children with ADHD. The integration of this digital therapy by occupational therapists offers an appealing approach, fostering children's engagement and opening new treatment perspectives. However, further research is needed to fully explore its deployment and effectiveness, particularly in France.

Keywords: attention deficit hyperactivity disorder, child, digital therapy, EndeavorRx, attention, engagement, motivation

Introduction

Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H) traduit du terme anglais « Attention deficit hyperactivity disorder » a été défini dans le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-V), comme un trouble neurodéveloppemental (TND) (1). Le TDA/H est l'un des TND les plus fréquents chez l'enfant et l'adolescent (2). La caractéristique principale de ce trouble réside dans un schéma persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité, perturbant le fonctionnement ou le développement. Les symptômes principaux du TDA/H sont l'inattention, l'hyperactivité et l'impulsivité (1). La prévalence du TDA/H en France se situe entre 3,5 % et 5,6 % des enfants âgés entre 6 et 12 ans, dont la répartition est de 46,5 % de type inattentif, 40 % de type hyperactif-impulsif et 13,5 % de type combiné (3). Une majorité d'enfants présentent donc des symptômes d'inattention.

Le TDA/H a un impact significatif sur de multiples domaines de la vie quotidienne des enfants qui en sont atteints, mais aussi sur leurs familles et leurs enseignants. Il est à souligner que les enfants et adolescents atteints de TDA/H sont plus susceptibles de rencontrer des difficultés scolaires que les enfants sans TDA/H. Ces jeunes peuvent donc faire face à des expériences négatives dans leur milieu familial et scolaire. Au fil du temps, cela peut avoir un impact négatif sur leur estime de soi. Il est ainsi établi qu'ils présentent une plus faible estime personnelle que leurs pairs sans TDA/H (2). Les enfants atteints de TDA/H font souvent face à des défis dans leurs performances occupationnelles, démontrant des résultats inférieurs par rapport à ceux qui ne sont pas touchés par ce trouble. En effet, les symptômes de ce trouble tels que l'inattention, l'hyperactivité et l'impulsivité impactent négativement les performances et la participation des enfants atteints de TDA/H aux occupations, comme les activités scolaires et quotidiennes, les loisirs et les relations avec les pairs et la famille (4).

L'inattention se traduit différemment selon chaque individu. Les enfants peuvent afficher des signes de distractibilité, éprouver des difficultés à maintenir leur attention sur une certaine période et avoir du mal à recentrer leur attention. Ces troubles attentionnels sont exacerbés lors de tâches répétitives ou demandant un effort cognitif soutenu. Cependant, il a pu être observé chez certains enfants une capacité à maintenir une attention prolongée lors d'activités impliquant des écrans tels que les jeux vidéo ou la télévision (5).

Ces dernières décennies, les thérapies digitales connaissent un essor considérable dans le monde. Les thérapies digitales sont des traitements non médicamenteux utilisant des outils numériques comme les smartphones et tablettes. Elles visent à prévenir, gérer ou traiter des troubles et doivent être scientifiquement validées et réglementées par des autorités compétentes (6). Les jeux vidéo, en particulier les « serious games », sont utilisés pour leurs bénéfices cognitifs dans les thérapies digitales (7). Ils aident à améliorer diverses compétences grâce à des mécanismes de jeu engageants (8). En

pédiatrie, les thérapies digitales basées sur le jeu sont efficaces pour accompagner les enfants atteints de TDA/H, en stimulant leurs fonctions cognitives et en maintenant leur attention grâce à un feedback immédiat.

Récemment, une thérapie digitale basée sur le jeu « EndeavorRx », anciennement AKL-T01, s'est développée aux Etats-Unis. EndeavorRx, développé par Akili Interactive Inc., est devenu le tout premier jeu vidéo à recevoir cette approbation pour un usage thérapeutique (9). En effet, ce jeu vidéo sur ordonnance approuvé par la Food and Drug Administration (FDA) a été conçu pour aider les enfants âgés de 8 à 17 ans souffrant de TDA/H, principalement de type inattentif ou combiné, qui rencontrent des problèmes d'attention (10). Ce jeu utilise des stimulations sensorielles et des défis moteurs pour cibler spécifiquement les zones du cerveau impliquées dans la fonction attentionnelle. Le jeu s'adapte en temps réel au niveau de compétence de l'enfant pour maintenir son engagement et son efficacité thérapeutique (11). EndeavorRx consiste à guider un personnage à travers des parcours, collecter des cibles spécifiques et éviter les obstacles. Chaque séance de traitement dure environ 25 minutes et comprend des « missions » de type course. Il est recommandé de jouer à EndeavorRx pendant 25 minutes par jour, 5 jours par semaine, pendant au moins 4 semaines consécutives. De plus, ce jeu offre aux thérapeutes un outil « EndeavorRx Insight » qui permet de suivre à distance les progrès de l'enfant pendant la thérapie (12).

La problématique à laquelle cette étude cherche à répondre est de comprendre comment la thérapie digitale basée sur le jeu EndeavorRx contribue à l'amélioration de l'attention des enfants atteints de Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H).

Méthode

Objectif de l'étude

Une étude de portée (scoping review) a été menée. Cinq étapes ont été suivies, comprenant la définition de la question de recherche, l'identification des articles pertinents, la sélection des études et la présentation des résultats (13).

Base de données

Les bases de données telles que PubMed, Scopus, Science Direct et CINAHL Complete ont été explorées pour recueillir des articles pertinents. La recherche s'est étendue de septembre 2023 à mars 2024. Une équation de recherche a été élaborée à l'aide de termes en anglais :

("digital therap*" OR "digital intervention" OR "AKL-T01" OR "EndeavorRx" OR "EVO") AND ("child*" OR "pediatric" OR "paediatric") AND ("ADHD") AND ("attention")

Critères PICO

Les critères « PICO » ont été utilisés pour définir précisément les critères d'inclusion et de non-inclusion de la recherche (Tableau 1).

Tableau 1 : Critères PICO

Critères PICO	Descriptif
Population	Enfants atteints d'un TDA/H
Intervention	Thérapie digitale basée sur le jeu : EndeavorRx
Comparaison	Groupe expérimental et groupe contrôle
Outcomes	
Principal	Attention
Secondaires	Engagement, motivation et personnalisation

Critères d'inclusion et de non-inclusion

Les articles sélectionnés pour cette étude devaient porter sur la population ciblée, à savoir des enfants d'âge scolaire de 8 à 17 ans souffrant de TDA/H, car EndeavorRx est recommandé pour cette tranche d'âge. Les participants devaient bénéficier de la thérapie numérique basée sur le jeu « EndeavorRx ». De plus, les études devaient inclure au moins une évaluation de l'attention.

Les articles non inclus étaient ceux qui ne démontraient pas la construction d'une étude scientifique rigoureuse ni la présentation de résultats pertinents. Les scoping reviews et les revues de littérature n'ont pas été prises en compte. Enfin, les articles dont les évaluations ciblaient uniquement les parents n'ont également pas été inclus dans l'étude.

Démarche de présentation des résultats

Après avoir sélectionné les articles, une table d'extraction a été réalisée, répertoriant les auteurs, l'année de réalisation, le design de l'étude, la population observée, les caractéristiques des interventions, les évaluations utilisées et les résultats obtenus. Pour évaluer la qualité scientifique, une brève description de chaque étude et une note basée sur l'échelle PEDro (Physiotherapy Evidence Database) ont été fournies. Cette échelle évalue la validité des études avec 11 critères, une note proche de 10 indiquant une bonne validité scientifique. Enfin, une analyse narrative des résultats a été effectuée pour identifier les points clés, les similitudes et les différences entre les études, afin de répondre à la problématique.

Résultats

Synthèse de la méthode de recherche

Le diagramme de flux ci-dessous (Figure 1) illustre visuellement le processus méthodologique suivi dans cette étude, clarifiant les différentes étapes de la recherche (14).

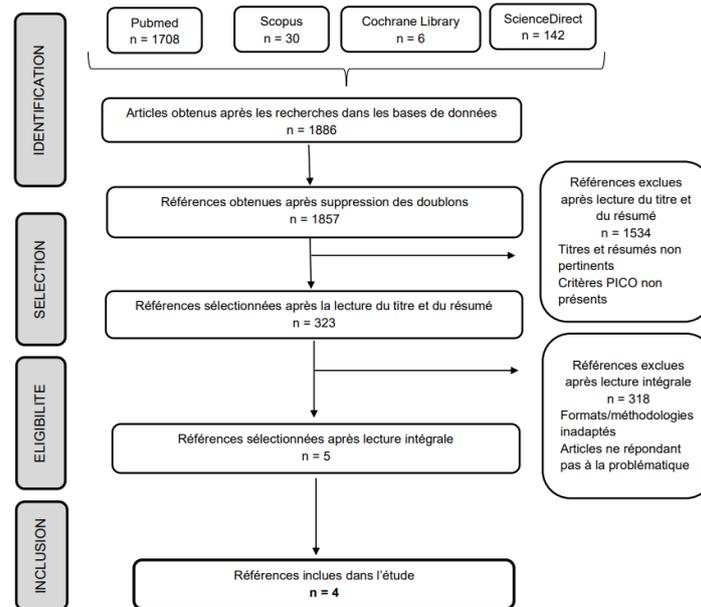


Figure 1 : Diagramme de flux

Sur 1886 articles identifiés, 1857 ont été retenus après élimination des doublons. L'analyse des titres et résumés a permis de sélectionner 323 articles, dont 5 études après lecture approfondie et application des critères PICO. Finalement, 4 publications pertinentes ont été retenues, une étude étant exclue car la population présentait une pathologie associée au TDA/H (Figure 1). Les résultats des études sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Description des articles inclus dans l'étude.

N°	Auteurs et année	Design	Population Echantillon, tranche d'âge Homme/Femme, âge moyen ± écart type	Intervention Lieu, outil, durée, nombre de missions	Critères de jugement Principal Secondaires Mesures	Résultats	Note PEDro
1	Davis et al., 2018	Etude de validation de principe multicentrique	n = 80 ; 8 - 12 ans Groupe avec TDA/H (n=40) 24/16, 10,35 ± 1,24 ans Sous-groupe de TDA/H de gravité élevée (n=22) 14/8, 10,2 ± 1,26 ans Groupe sans TDA/H (n=40) 21/19, 10,54 ± 1,49	Intervention à domicile. NR Période d'intervention : J1 à J27 (4 semaines) 7 séances/missions (environ 30 à 45 minutes par jour), 5 jours par semaine	NR ; TOVA ; BRIEF-Parent Form ; questionnaire de satisfaction. Mesures avant et après les 4 semaines d'intervention.	Les résultats de l'API-TOVA (score généré par le TOVA) démontrent : - Amélioration significative du fonctionnement attentionnel dans le groupe TDA/H - Effet plus important de l'intervention sur le sous-groupe TDA/H de gravité élevée - Aucun changement du score pour le groupe non TDA/H Les données issues du questionnaire sur l'acceptation de l'intervention ont révélé qu'en moyenne, les participants ont attribué une note de plaisir de 6,9 sur une échelle de 1 à 10 pour la thérapie EVO. Bonne adhésion à la thérapie pour les deux groupes et le sous-groupe, sans aucun EI lié à l'intervention.	5
2	Kollins et al., 2020	Etude contrôlée randomisée en double aveugle	n = 348 8 - 12 ans GE (n = 180) NR, 9,7 ± 1,3 ans GC (n = 168) NR, 9,6 ± 1,3 ans	GE : intervention AKL-T01 GC : intervention numérique de contrôle Intervention à domicile sur des iPad Mini 2 Période d'intervention : J1 à J27 (4semaines) 5 séances/missions (environ 25 minutes de jeu par jour), 5 jours par semaine	TOVA ; IRS ; ADHD-RS-IV ; CGI-I ; BRIEF-Parent Form ; questionnaire de sortie. Mesures avant et après les 4 semaines d'intervention (J28).	Les résultats de l'API-TOVA démontrent : - Une amélioration significative de l'attention chez les enfants du GE par rapport au GC. Un nombre significativement plus élevé de parents ont indiqué une amélioration de l'attention chez leur enfant dans le GE par rapport au GC. Pas de différence significative dans le pourcentage de patients signalant une amélioration de leur attention entre le GE et le GC. Amélioration des critères de jugement secondaires mais sans aucune différence significative entre les groupes d'intervention. Intervention bien tolérée sans aucun EI grave. Bonne adhésion aux thérapies pour les deux groupes, GE et GC.	9

ADHD-RS-IV : ADHD-Rating Scale 4 edition ; **API** : Attention Performance Index ; **BRIEF-Parent Form** : Behavior Rating Inventory of Executive Function-Parent Form ; **CGI-I** : Clinical Global Impressions-Improvement ; **EI** : Evènement Indésirable ; **EVO and AKL-T01** : Noms attribués aux essais cliniques de la thérapie EndeavorRx ; **GC** : Groupe Contrôle ; **GE** : Groupe Expérimental ; **IRS** : Impairment Rating Scale ; **NR** : Non Renseigné ; **TOVA** : Test of Variables of Attention.

Tableau 2 suite : Description des articles inclus dans l'étude

N°	Auteurs et année	Design	Population Echantillon, tranche d'âge Homme/Femme, âge moyen ± écart type	Intervention Lieu, outil, durée, nombre de missions	Critères de jugement Principal Secondaires Mesures	Résultats	Note PEDro
3	Kollins et al., 2021	Etude contrôlée multicentrique	n = 206 ; 8 - 14 ans Groupe avec stimulants (n=130) 98/32, 10,6 ± 1,75 Groupe sans stimulants (n=76) 56/20, 10,5 ± 1,82	Intervention à domicile sur des iPad Mini 2. Période d'intervention : J1 à J84 (12 semaines avec 4 semaines d'intervention AKL-T01, 4 semaines de pause thérapeutique, 4 semaines d'intervention AKL-T01) 5 séances/missions (environ 25 minutes de jeu par jour), 5 jours par semaine	IRS ; CGI-I ; ADHD-RS. Mesure après 4 semaines du critère de jugement principal et mesures des critères de jugements secondaires à J28, J56 et J84.	Amélioration significative des déficiences liées au TDA/H mesurées par l'IRS après les 4 semaines d'intervention AKL-T01 dans les deux groupes. Après la pause de traitement de 4 semaines : - J56 : les scores de l'IRS et de l'ADHD-RS sont restés significativement améliorés pour les deux groupes. - J84 : les effets du traitement AKL-T01 ont augmenté jusqu'à J84, score CGI-I s'est encore amélioré Améliorations des critères de jugement secondaires pour les deux groupes après les 8 semaines d'intervention. La plupart des parents et des enfants ont signalé une amélioration perçue de leur capacité d'attention après avoir participé à l'étude. Bonne adhésion à la thérapie pour les deux groupes, sans aucun EI grave.	5
4	Gallen et al., 2021	Etude pilote	n = 25 8 -12 ans 20/5, 10,44 ± 1,23 ans	Intervention à domicile sur des iPad Mini 2 Période d'intervention : J1 à J27 (4semaines) 5 séances/missions (environ 25 minutes de jeu par jour), 5 jours par semaine	EEG ; Tâche de discrimination perceptuelle ; tâche d'attention soutenue ; échelle de diagnostic pour parents TDAH de Vanderbilt. Mesures avant et au plus tard 7 jours après les 4 semaines d'intervention.	Augmentation d'un marqueur neuronal clé de l'attention, le thêta frontal médian (MFT). Amélioration de leurs performances sur des mesures comportementales objectives de l'attention (tâche d'attention soutenue et tâche de discrimination perceptuelle). Relation entre les améliorations neuronales et comportementales, montrant que les enfants qui avaient le plus augmenté leur puissance du MFT étaient aussi ceux qui avaient le plus progressé sur les tâches comportementales évaluant l'attention. Diminution des symptômes cliniques d'inattention selon leurs parents. Excellente adhésion à la thérapie, sans aucun EI grave.	4

ADHD-RS-IV : ADHD-Rating Scale 4 édition ; **AKL-T01** : Nom attribué aux essais cliniques de la thérapie EndeavorRx ; **CGI-I** : Clinical Global Impressions-Improvement ; **EEG** : Electroencephalography ; **EI** : Evènement Indésirable ; **IRS** : Impairment Rating Scale.

Synthèse des résultats

Les études ont présenté des formats variés : une étude contrôlée randomisée en double aveugle (15), une étude contrôlée multicentrique (16), une étude de validation de principe (17) et une étude pilote (18). Les niveaux de preuves différaient, avec la meilleure preuve provenant de l'étude randomisée en double aveugle. Les notes PEDro variaient de 4 à 9, avec une moyenne de 5,75 (Annexe I).

La population des études comptait 659 participants, âgés de 8 à 14 ans, avec 70,4 % de garçons et 29,6 % de filles.

Les interventions présentaient des similarités : trois études sur 4 semaines (15,17,18) et une sur 12 semaines (16). AKL-T01 a été administrée via des iPad Mini 2 dans trois études (15,16,18), sans précision pour l'étude 1. Dans les études 1 et 3, tous les groupes ont reçu AKL-T01. Toutefois, dans l'étude 1, un groupe était composé d'enfants atteints de TDA/H, tandis que l'autre groupe n'en souffrait pas. Dans l'étude 3, un groupe prenait des stimulants, tandis que l'autre n'en prenait pas. Dans l'étude 2, le groupe contrôle a reçu une intervention numérique conçue pour correspondre à AKL-T01 en termes d'attentes, d'engagement et de temps consacré à la tâche. L'étude 4 n'avait pas de groupe contrôle.

Critère de jugement principal : Attention

Les études 1 et 2 ont utilisé le Test of Variables of Attention (TOVA) pour mesurer l'attention. Les scores de l'Attention Performance Index (API) générés par l'échelle TOVA ont montré des améliorations significatives de l'attention dans les deux études. Les études 1 et 3 ont utilisé l'ADHD-Rating Scale (ADHD-RS) comme critère secondaire. Les résultats ont indiqué une amélioration des symptômes du TDA/H dont l'attention, particulièrement notable dans l'étude 3 après une thérapie AKL-T01 de 12 semaines.

L'étude 4 a montré que AKL-T01 améliorait l'attention et le contrôle attentionnel chez les enfants atteints de TDA/H, avec des analyses EEG révélant des améliorations significatives.

Les parents ont également noté des améliorations de l'attention de leurs enfants, avec des résultats significatifs dans les études 2, 3 et 4 selon un questionnaire de sortie et l'échelle de Vanderbilt. Les enfants eux-mêmes ont rapporté des améliorations de leur attention, avec des pourcentages élevés dans les études 2 et 3. Après 12 semaines, 75 % des enfants ont déclaré une amélioration de leur attention avec AKL-T01, et une majorité de parents ont observé des améliorations similaires.

Critères de jugement secondaires :

(1) Engagement et Motivation

Les articles ont mis en avant l'engagement et la motivation via l'adhésion, la tolérance, l'acceptation et le plaisir de la thérapie. L'observance de la thérapie AKL-T01 a été contrôlée électroniquement avec rappels automatiques et appels aux parents en cas de non-utilisation prolongée.

Dans l'étude 1, 84 % des séances à domicile ont été complétées, avec des taux variants entre 81 % et 87 % selon les groupes. L'étude 2 a montré que 83 % des séances ont été réalisés pour le groupe AKL-T01. L'étude 4 a révélé une adhésion à 100 %, avec certains participants dépassant les attentes et d'autres étant considérablement en deçà des recommandations. Dans l'étude 3, les taux d'achèvement des missions variaient de 73 % à 81 % lors du premier mois, et de 58 % à 67 % après les deux mois d'intervention.

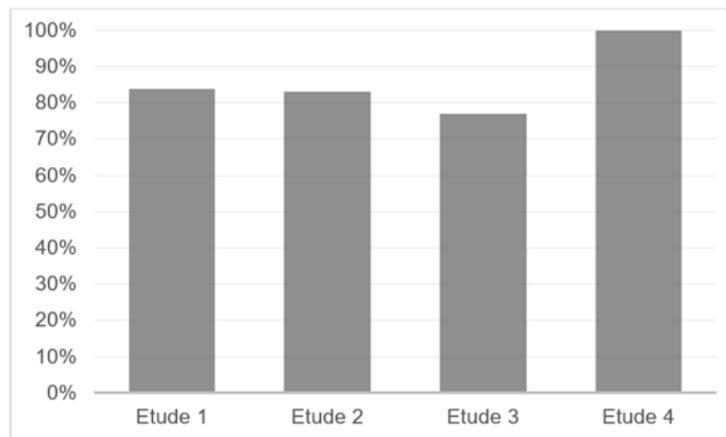


Figure 2 : Pourcentage moyen de séances réalisées avec la thérapie AKL-T01 sur 4 semaines d'intervention

Un questionnaire sur l'expérience et la satisfaction a montré que les participants et leurs parents trouvaient la thérapie agréable, avec une note moyenne de plaisir de 6,9/10 attribuée par les enfants. Aucun événement indésirable grave n'a été signalé. Les événements indésirables légers ou modérés incluaient frustration et maux de tête qui ont disparu après l'étude.

Enfin, peu d'exclusions et d'abandons ont été notés, principalement pour non-respect de l'intervention ou événements indésirables. Dans l'étude 1, 4 participants sur 80 ont été exclus pour non-respect de l'utilisation. Dans l'étude 4, 3 participants sur 28 n'ont pas terminé l'étude, dont un participant qui s'est retiré lors des évaluations de base pré-intervention et deux participants n'ayant pas terminé l'intervention.

(2) Personnalisation

Seulement une étude évaluant une composante de la personnalisation a pu être incluse. En effet, dans l'étude 1, un questionnaire pour les enfants et les parents présentait une question liée à la difficulté du jeu : « A quel point était-il difficile de jouer au jeu ? » (1 = Facile, 10 = Difficile). Les résultats des enfants ont montré une moyenne de 6,4 parmi les trois groupes et sous-groupes inclus dans l'étude. Les résultats des parents ont indiqué une moyenne d'environ 6,6.

Autres résultats

Certains tests ont évalué les déficiences liées au TDA/H dans la vie quotidienne. Tout d'abord, l'IRS, utilisé dans l'étude 3, a montré une amélioration significative des déficiences avec la thérapie AKL-T01 dans les deux groupes. Dans l'étude 2, une amélioration de l'IRS a été constatée, mais sans différence significative entre les groupes. Ensuite, le BRIEF-Parent Form, utilisé dans les études 1 et 2, n'a montré aucun changement significatif globalement. Enfin, le CGI-I, utilisé dans les études 2 et 3, a montré des améliorations dans les deux groupes, sans différence significative entre eux après l'intervention.

Discussion

L'objectif de cette étude était d'explorer comment la thérapie digitale EndeavorRx peut améliorer l'attention des enfants souffrant de TDA/H. Les résultats ont montré une amélioration significative de l'attention après plusieurs semaines de thérapie, confirmée par des évaluations comme l'échelle TOVA et l'ADHD-RS. Les parents et les enfants ont rapporté également des améliorations perçues dans la vie quotidienne. Cependant, les effets à long terme de la thérapie n'ont pas été évalués, ce qui peut nuancer ces constatations.

Engagement et motivation

La première hypothèse stipulait que la thérapie EndeavorRx peut stimuler l'engagement et la motivation des enfants atteints de TDA/H, ce qui peut améliorer leur attention par rapport à une thérapie conventionnelle.

Pour rappel, l'engagement se caractérise par la volonté de participer activement, de trouver une signification positive et de s'investir pleinement tout au long d'une activité. Il représente l'aspect motivationnel et émotionnel de la réalisation d'une occupation. L'engagement présente des effets positifs sur la performance (19). Toutefois, les symptômes du TDA/H peuvent influencer négativement les comportements liés à l'apprentissage, y compris la motivation et l'engagement dans une activité (20).

Les études ont montré une forte adhésion à l'intervention AKL-T01, avec des résultats positifs en termes de satisfaction des enfants et de leurs parents. L'utilisation ludique et interactive du jeu, avec des

éléments de gamification, rend le traitement attrayant et encourage la participation des enfants (8). Ensuite, le mécanisme d'engagement le plus essentiel dans les jeux est le plaisir (21). Cette notion s'est avérée positive lors du questionnaire rempli par les enfants dans l'étude 1 (17). En outre, étant donné que les enfants TDA/H peuvent s'ennuyer rapidement, il est important de maintenir leur attention. Les jeux vidéo offrent cette stimulation continue en exigeant une concentration soutenue et en engageant tous les sens, les rendant ainsi plus attrayants pour les enfants atteints de TDA/H (22).

De plus, des mécanismes de suivi et de rappel automatiques contribuent à maintenir l'engagement des enfants dans la thérapie. D'ailleurs, Akili Interactive a développé EndeavorRx Insight qui permet de suivre à distance la progression de l'enfant pendant la thérapie (12). Cela permet aux thérapeutes de suivre la progression des enfants et d'ajuster la thérapie en temps réel, renforçant ainsi le lien thérapeutique (12).

Bien que la comparaison avec une thérapie conventionnelle soit limitée à une seule étude, les résultats indiquent que AKL-T01 pourrait renforcer l'engagement et la motivation chez les enfants atteints de TDA/H, améliorant potentiellement leur attention. Ainsi, l'hypothèse est validée partiellement.

Personnalisation

La personnalisation de l'intervention EndeavorRx pour les enfants atteints de TDA/H peut être cruciale pour améliorer leur attention. Une étude a révélé que l'adaptation en temps réel de la difficulté du jeu pourrait être bénéfique, bien que d'autres aspects de la personnalisation tels que la progression du niveau de difficulté selon les performances de l'enfant, la personnalisation des objectifs thérapeutiques pour chaque enfant, ou la personnalisation de l'avatar n'aient pas été explorés. En effet, il est essentiel d'adapter la thérapie aux besoins individuels de chaque enfant pour maximiser son efficacité, notamment en proposant des défis adaptés sans les mettre trop en difficulté. Cette approche peut renforcer l'estime de soi des enfants TDA/H, qui ont souvent des difficultés dans la réalisation de tâches (20). En ajustant le niveau de difficulté en fonction des performances de l'enfant, l'engagement et la motivation peuvent être optimisés. De plus, la personnalisation de l'avatar peut jouer un rôle important en créant un lien émotionnel fort entre l'utilisateur et l'environnement virtuel, favorisant ainsi l'implication et l'engagement dans la thérapie (23). Malgré des observations encourageantes, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer l'impact spécifique de la personnalisation sur les résultats thérapeutiques des enfants TDA/H.

Résultats secondaires

Certaines évaluations ont permis de mesurer les déficiences quotidiennes liées au trouble attentionnel dans des contextes réels. Les évaluations telles que l'IRS, le BRIEF-Parent Form, le CGI-I ont montré une disparité dans les résultats. Cependant, le test TOVA, qui évalue l'attention et possède une validité

écologique a montré une amélioration significative de l'attention dans deux études, indiquant des bénéfices applicables à des contextes réels. Les résultats ont suggéré que la thérapie EndeavorRx pourrait améliorer certaines performances quotidiennes des enfants atteints de TDA/H. En ergothérapie, il serait intéressant de travailler sur le transfert des acquis dans les activités quotidiennes et scolaires, en parallèle de la thérapie.

L'amélioration de l'attention grâce à la thérapie EndeavorRx est liée à l'approche Bottom-up en ergothérapie, qui se concentre sur le renforcement des compétences de base nécessaires pour améliorer les performances globales des enfants atteints de TDA/H (24). En ciblant l'inattention, cette méthode vise à améliorer les activités quotidiennes, scolaires et sociales. Des études ont montré que les difficultés d'attention et de mémoire de travail sont des facteurs clés à traiter pour améliorer le fonctionnement des enfants (25). En renforçant ces compétences fondamentales, l'ergothérapeute peut aider l'enfant dans la gestion de son environnement et la prévention des difficultés futures associées au TDA/H, telles que les troubles d'apprentissage et les difficultés sociales (22).

L'utilisation d'EndeavorRx permet aux patients de suivre leur thérapie à domicile, pouvant ainsi offrir une accessibilité et commodité améliorées. Accessible via téléphones et tablettes, cette thérapie s'adapte à divers contextes, facilitant son intégration par les ergothérapeutes, qui peuvent recommander et suivre la thérapie grâce à EndeavorRx Insight. Ainsi, cela reflète l'importance croissante de la e-santé, qui offre de nouvelles opportunités pour améliorer les résultats cliniques et la qualité de vie des patients (26).

Par ailleurs, les études ont montré une variabilité dans la durée et la fréquence des sessions de jeu avec EndeavorRx, allant de 25 à 45 minutes par jour sur 4 à 12 semaines. Ces interventions ont été réalisées via des tablettes iPad Mini 2. Cependant, l'exposition des enfants aux écrans est un sujet très discuté en France et dans le monde, avec des recommandations françaises récentes appelant à une régulation du temps d'écran et à une diversification des activités pour un développement sain (27). Aux États-Unis, l'American Academy of Pediatrics (AAP) recommande de fixer des limites appropriées pour les enfants de 6 ans et plus, et d'éviter les écrans pour les enfants de moins de 2 ans (28). Bien que des interventions numériques comme EndeavorRx aient des avantages, il est crucial de les intégrer dans un cadre de régulation du temps d'écran et de promouvoir des activités variées. L'ergothérapeute doit suggérer des moments spécifiques pour cette thérapie, en évitant les périodes proches des repas, du coucher, et le matin, ainsi que certains environnements comme la chambre de l'enfant (29).

Limites de l'étude et perspectives

Certaines limites ont été identifiées au sein de cette étude. Tout d'abord, le fait de se focaliser uniquement sur une seule thérapie numérique basée sur le jeu a restreint le champ d'étude à seulement quatre articles pertinents. Enfin, la qualité méthodologique modérée à faible de certains articles sélectionnés, avec des

notes PEDro entre 4 et 5, principalement dus à l'absence de randomisation, pourrait affecter la fiabilité des résultats et la validité des conclusions de ces études.

Il est légitime de se questionner sur la possibilité d'étendre la thérapie EndeavorRx à d'autres pays, dont la France. Avant son introduction dans ce pays, des études cliniques devraient être menées pour évaluer son efficacité sur la population française. Il serait essentiel d'adapter linguistiquement la thérapie en traduisant les supports en français. Des programmes de formation pour les professionnels de santé seraient nécessaires pour les familiariser avec la thérapie et faciliter son intégration dans leur pratique. Une collaboration avec les autorités de santé et les organismes de remboursement serait indispensable pour assurer un accès optimal à EndeavorRx, incluant des discussions sur sa reconnaissance comme traitement valide pour le TDA/H et sur la possibilité de remboursement. Il serait pertinent, dans les futures études, d'explorer la personnalisation de la thérapie en fonction des besoins des enfants, de la comparer à d'autres thérapies conventionnelles, et d'étudier les impacts sur les activités de la vie quotidienne, ainsi que le rôle de l'ergothérapeute dans son utilisation auprès des enfants atteints de TDA/H.

Conclusion

Cette étude a révélé le potentiel d'EndeavorRx comme outil thérapeutique innovant pour améliorer l'attention chez les enfants atteints de TDA/H. Les résultats ont montré une efficacité significative, soutenant l'idée que les thérapies digitales peuvent être utilisées dans la prise en charge de ce trouble. La dimension ludique d'EndeavorRx motive les enfants à participer activement à la thérapie, favorisant leur engagement.

L'ergothérapeute peut intégrer efficacement EndeavorRx dans la prise en soin en adaptant la thérapie aux besoins individuels des enfants et en mesurant son impact sur leurs performances et participation aux activités quotidiennes. EndeavorRx représente ainsi un complément prometteur aux approches thérapeutiques traditionnelles. Toutefois, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les mécanismes de son efficacité, évaluer son impact à long terme et explorer son développement international, notamment en France.

Références

1. American Psychiatric Association. DSM-5 : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. 5e éd. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2015.
2. Ayanoglou F, Vernhet C. Le TDAH - Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité. Cah L'Actif. 2021 ;546-547(11-12) :83-107.
3. Lecendreux M, Konofal E, Faraone SV. Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Associated Features Among Children in France. J Atten Disord. 1 août 2011 ;15(6) :516-24.

4. Fisher O, Berger I, Grossman ES, Maeir A. Mediated Online Awareness Among Adolescents With and Without ADHD : Using the Occupational Performance Experience Analysis (OPEA). *OTJR Occup Ther J Res.* 1 oct 2023 ;43(4) :600-7.
5. Purper-Ouakil D, Wohl M, Cortese S, Michel G, Mouren MC. Le trouble déficitaire de l'attention–hyperactivité (TDAH) de l'enfant et de l'adolescent. *Ann Medico-Psychol - ANN MEDICO-PSYCHOL.* 1 févr 2006 ;164 :63-72.
6. Digital therapeutics Alliance. Les thérapies numériques en France. juin 2021 ;
7. Laamarti F, Eid M, El Saddik A. An Overview of Serious Games. *Int J Comput Games Technol.* 15 oct 2014 ;2014 :e358152.
8. Peñuelas-Calvo I, Jiang-Lin LK, Girela-Serrano B, Delgado-Gomez D, Navarro-Jimenez R, Baca-Garcia E, et al. Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder : a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry.* janv 2022 ;31(1) :5-20.
9. Akili Interactive. EndeavorRx. 2024 [cité 3 mars 2024]. EndeavorRx - ADHD Video Game Treatment for Kids | FDA-authorized. Disponible sur : <https://www.endeavorrx.com/>
10. Food and Drug Administration O of the. FDA. FDA ; 2020 [cité 4 nov 2023]. FDA Permits Marketing of First Game-Based Digital Therapeutic to Improve Attention Function in Children with ADHD. Disponible sur : <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-permits-marketing-first-game-based-digital-therapeutic-improve-attention-function-children-adhd>
11. Anderson M. Prescription-strength gaming : ADHD treatment now comes in the form of a first-person racing game - [News]. *IEEE Spectr.* août 2020 ;57(8) :9-10.
12. Akili Interactive. EndeavorRx. 2024 [cité 28 mai 2024]. EndeavorRx Insight. Disponible sur : <https://www.endeavorrx.com/endeavorrx-insight/>
13. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies : towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol.* 1 févr 2005 ;8(1) :19-32.
14. Peters MD, Godfrey CM, Khalil H, McInerney P, Parker D, Soares CB. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *JBIEvid Implement.* 2015 ;13(3) :141-6.
15. Kollins SH, DeLoss DJ, Cañadas E, Lutz J, Findling RL, Keefe RSE, et al. A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD) : a randomised controlled trial. *Lancet Digit Health.* 1 avr 2020 ;2(4) :e168-78.
16. Kollins SH, Childress A, Heusser AC, Lutz J. Effectiveness of a digital therapeutic as adjunct to treatment with medication in pediatric ADHD. *NPJ Digit Med.* 26 mars 2021 ;4(1) :58.
17. Davis NO, Bower J, Kollins SH. Proof-of-concept study of an at-home, engaging, digital intervention for pediatric ADHD. *PLOS ONE.* 11 janv 2018 ;13(1) :e0189749.
18. Gallen CL, Anguera JA, Gerdes MR, Simon AJ, Cañadas E, Marco EJ. Enhancing neural markers of attention in children with ADHD using a digital therapeutic. *PloS One.* 2021 ;16(12) :e0261981.
19. Meyer S, éditeur. La performance et l'engagement occupationnel comme vecteur de participation. *Engagem Occup Santé Une Approche Centrée Sur L'accompagnement L'activité Pers Dans Son Contexte Vie.* 2018 ;17-25.
20. Colomer C, Berenguer C, Roselló B, Baixauli I, Miranda A. The Impact of Inattention, Hyperactivity/Impulsivity Symptoms, and Executive Functions on Learning Behaviors of Children with ADHD. *Front Psychol [Internet].* 2017 [cité 20 janv 2024];8. Disponible sur : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.00540>
21. Granic I, Lobel A, Engels RCME. The benefits of playing video games. *Am Psychol.* 2014 ;69(1) :66-78.

22. Wrońska N, Garcia-Zapirain B, Mendez-Zorrilla A. An iPad-Based Tool for Improving the Skills of Children with Attention Deficit Disorder. *Int J Environ Res Public Health*. 2 juin 2015 ;12(6) :6261-80.
23. Maumon N. L'influence de la personnalisation de l'avatar sur l'intention du consommateur de monde virtuel. In : 13ème journée de recherche sur le E-Marketing [Internet]. Paris, France : Université Paris I Panthéon Sorbonne ; 2014 [cité 28 avr 2024]. Disponible sur : <https://hal.science/hal-04047072>
24. Genet R. ergo-gard-ardeche. 2020 [cité 21 avr 2024]. Bottom Up & Top Down : explications et enjeux cliniques en ergothérapie. Disponible sur : <https://ergo3007.wixsite.com/ergo-gard-ardeche/post/bottom-up-top-down-explications-et-enjeux-cliniques-en-ergotherapie>
25. Irwin LN, Soto EF, Chan ESM, Miller CE, Carrington-Forde S, Groves NB, et al. Activities of daily living and working memory in pediatric attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychol J Norm Abnorm Dev Child Adolesc*. mai 2021 ;27(4) :468-90.
26. Bourdel L, Cambon L. Les domaines de l'e-santé. *Haut Cons Santé Publique*. sept 2018 ;(108) :15.
27. Mouton S, Benyamina A, Bernard J. Enfants et écrans : à la recherche du temps perdu. 2024.
28. American Academy of Pediatrics. HealthyChildren.org. 2023 [cité 12 mai 2024]. Where We Stand : Screen Time. Disponible sur : <https://www.healthychildren.org/English/family-life/Media/Pages/Where-We-Stand-TV-Viewing-Time.aspx>
29. Duflo S. 4 temps sans écrans = 4 pas pour mieux avancer. Association Française de Pédiatrie Ambulatoire ; 2018.

Annexes

Annexe I. Détails de la grille PEDro

	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4	Critère 5	Critère 6	Critère 7	Critère 8	Critère 9	Critère 10	Critère 11	Note PEDro
Etude 1	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	5
Etude 2	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	9						
Etude 3	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	5
Etude 4	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	4