International Journal for Research in Education

Volume 47
Issue 5 *Vol.(47), Issue(5), October 2023*

Article 7

2023

The Effectiveness of Computerized Neurofeedback as an Accompanying or Alternative Therapeutic Intervention for Pharmacological Treatment in Improving Attention and Other Symptoms for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

Eqbal Z. Darandari PhD
King Saud University, eqbal.darandari1@gmail.com

Nouf F. Alsultan
Al Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University, Saudi Arabia

Follow this and additional works at: https://scholarworks.uaeu.ac.ae/ijre

Part of the Clinical Psychology Commons, Developmental Psychology Commons, Experimental Analysis of Behavior Commons, and the Quantitative Psychology Commons

Recommended Citation

Darandari, E. Z., & Alsultan, N.F. (2023). The Effectiveness of computerized neurofeedback as an accompanying or alternative therapeutic intervention for pharmacological treatment in improving attention and other symptoms for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). International Journal for Research in Education, 47(5),222-256. http://doi.org/10.36771/ijre.47.5.23-pp222-256

This Article is brought to you for free and open access by Scholarworks@UAEU. It has been accepted for inclusion in International Journal for Research in Education by an authorized editor of Scholarworks@UAEU. For more information, please contact j.education@uaeu.ac.ae.

UAEU كلية التربية College of Education
جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University
IJRE

المجلة الدولية للأبحاث التربوية
International Journal for Research in Education

Vol. (47), issue (5) October 2023 - المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

Manuscript No.: 2038

The Effectiveness of Computerized Neurofeedback as an Accompanying or Alternative Therapeutic Intervention for Pharmacological Treatment in Improving Attention and Other Symptoms for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

This article extracted from an unpublished master's thesis by the second author

فاعلية التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية كتدخل علاجي مصاحب أو بديل للعلاج الدوائي في تحسين مستوى الانتباه والأعراض الأخرى لدى الأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)

هذا البحث مستل من رسالة ماجستير غير منشورة للباحثة الثانية

Recevied الاستلام	Jun 2022 يوليو 2022	Accepted القبول	Nov 2022 نوفمبر 2022	Published النشر	Oct 2023 أكتوبر 2023

DOI : http://doi.org/10.36771/ijre.47.5.23-pp222-256

Eqbal Z. Darandari, PhD
King Saud University,
Saudi Arabia
Nouf F. Alsultan
Al Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University,
Saudi Arabia

د./ إقبال زين العابدين درندري
جامعة الملك سعود–
المملكة العربية السعودية
eqbal@ksu.edu.sa
أ./ نوف فهد السلطان
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية–
المملكة العربية السعودية

حقوق النشر محفوظة للمجلة الدولية للأبحاث التربوية
ISSN : 2519-6146 (Print) - ISSN : 2519-6154 (Online)

The Effectiveness of Computerized Neurofeedback as an Accompanying or Alternative Therapeutic Intervention for Pharmacological Treatment in Improving Attention and Other Symptoms for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

Abstract

This study aimed to investigate the effectiveness of a treatment program using computerized neuro-feedback in improving attention for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). To achieve the aim of the study, the computerized neurofeedback program was applied to (56) children diagnosed with (ADHD), aged between (7-11) years. They were distributed into four groups: the first group was subjected to combined intervention (neurofeedback & pharmacological treatment), the second group was subjected to (neurofeedback only), while the third group was exposed to the intervention using (pharmacological treatment only), and the fourth group was (not exposed to any intervention). Test of Variables of Attention (T. O. V. A) was applied pre and post intervention. Results indicated that the first group (combined) outperformed the other groups on Test of Variables of Attention. Similar results were shown between the second group (with neurofeedback) and the third group (with pharmacological treatment). The results indicated that the therapeutic intervention using computerized neurofeedback improved attention and reduced other symptoms of the disorder. In light of the results, the study recommended that computerized neurofeedback could be applied in psychiatric clinics, special needs centers, and schools as an accompanying or alternative treatment intervention for medication for subjects with ADHD.

***Keywords**:* Neurofeedback, Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), Test of Variables of Attention (T.O.V.A), Treatment program.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

فاعلية التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية كتدخل علاجي مصاحب أو بديل للعلاج الدوائي في تحسين مستوى الانتباه والأعراض الأخرى لدى الأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)

مستخلص البحث

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج علاجي باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية في تحسين الانتباه لدى الأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD). ولتحقيق هدف الدراسة تم تطبيق برنامج التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية على (56) طفلاً مشخصين بهذا الاضطراب، تتراوح أعمارهم ما بين (7 إلى 11) عاماً، وتم توزيعهم إلى أربع مجموعات: المجموعة الأولى تعرضت للتدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية والدواء، والمجموعة الثانية تعرضت للتدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية فقط، بينما المجموعة الثالثة تعرضت للتدخل باستخدام الدواء فقط، والمجموعة الرابعة لم تتعرض لأي تدخل. وتم أخذ قياسات قبل وبعد التدخل باستخدام اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A). وأظهرت النتائج تفوق المجموعة الأولى على اختبار متغيرات الانتباه مقارنة بالمجموعات الأخرى، كما ظهرت نتائج مشابهة ما بين المجموعة الثانية والمجموعة الثالثة، مما يشير إلى أن التدخل العلاجي باستخدام التغذية الراجعة العصبية يعمل على تحسين الانتباه، وخفض أعراض الاضطراب الأخرى. وفي ضوء ما أسفرت عنه النتائج أوصت الدراسة بإمكانية تطبيق برنامج التغذية الراجعة العصبية في عيادات الطب النفسي، ومراكز الفئات الخاصة، والمدارس كتدخل علاجي مصاحب أو بديل للدواء، للأطفال الذين يعانون من اضطراب (ADHD).

الكلمات المفتاحية: التغذية الراجعة العصبية، اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)، اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A)، برنامج علاجي.

المقدمة

يعتبر اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) Attention Deficit Hyperactivity Disorder واحداً من أكثر الاضطرابات النمائية شيوعاً بين الأطفال والمراهقين، التي تشمل مجموعة من الأعراض المرتبطة بالقصور في الانتباه، والنشاط الزائد غير الهادف، والاندفاع والتسرع في تقدير السلوك، وما يصاحب ذلك من القصور في فهم، وتنظيم الانفعالات. وتؤثر أعراض الاضطراب على الحياة اليومية للطفل سواء أكان في المجال التعليمي، حيث يعتبر الانتباه شرطاً أساسياً لاكتساب المعرفة والتعلم، أو في الجوانب الأسرية والاجتماعية وفي تكوين العلاقات. ويشير الدليل التشخيصي والإحصائي الخامس للاضطرابات النفسية Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition-DSM-5 إلى أن ما نسبته 5% من الطلاب مصابين بـ (ADHD) (American Psychiatric Association-APA, 2013).

ولا يزال الدواء العلاج الرئيس لاضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)، ومع ذلك، فإن فوائده محدودة بسبب الآثار الضارة المتكررة مثل انخفاض الشهية والصداع، والأرق، فضلًا عن ضعف الالتزام بالعلاج مما يجعل عدداً كبيراً من العائلات ترفض الدواء لأطفالها (Heinrich, 2007). كما أن التدخلات العلاجية التي تُستخدم حالياً لديها قصور في تدريب الطفل على التنظيم الذاتي، والتحكم بالأعراض. وتُظهر الدراسات أن الأدوية تؤثر على بعض أعراض الاضطراب فقط، ولا توجد أدلة على التحسن في المجال التعليمي أو الاجتماعي. ورغم أن هذه الأدوية فعالة وآمنة لغالبية حالات (ADHD) إلا أن 20٪ من الحالات تقريباً لا يتحملون العلاجات الحالية أو لا يستجيبون بفعالية لهذه الأدوية، أو تظهر عليهم نتائج سلبية. كما أن أعراض الاضطراب من الممكن أن تستمر بعد سحب الدواء (Gevensleben et al., 2010; Duric et al., 2012; Marco et al., 2020)؛ ولذلك فهناك حاجة لمزيد من التدخلات العلاجية الفعالة لتحسين الانتباه، وتعزيز القدرة على الإدارة الذاتية لدى الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب. ومن بين استراتيجيات العلاج غير الدوائية المختلفة، التغذية الراجعة العصبية (NF) Neurofeedback، حيث يتم تدريب الطفل على التنظيم الذاتي لجوانب نشاط الدماغ عن طريق الحاسب، وله عدة بروتوكولات (Van Doren et al., 2019).

اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)

تعتبر دراسة الاضطرابات النفسية التي تصيب الأطفال في المراحل الأولى من أعمارهم من الأمور الهامة لارتباطها ارتباطاً وثيقاً بالاضطرابات السلوكية التي تحدث في مراحل الطفولة المتأخرة، والمراهقة، وكذلك في مرحلة ما بعد البلوغ. كما يمثل الأطفال المصابون بنقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد تحدياً من حيث التشخيص، والعلاج. ويمثل اضطراب نقص الانتباه

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

المصحوب بالنشاط الزائد مشكلة صحية كبرى لها تأثيرات سلبية على كل من الطفل، والأسرة، والمدرسة، والمجتمع (الحامد، 2002؛ علي، 2012).

وفي عام 1980م استخدمت الجمعية الأمريكية للطب النفسي (American Psychiatric Association-APA) مصطلح "اضطراب نقص الانتباه" (Attention Deficit +/- Disorder-ADD) لوصف ما كان يطلق عليه "اضطراب النشاط الزائد لمرحلة الطفولة". ويعتبر اضطراب نقص الانتباه (ADD)، واضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) تشخيصين منفصلين. وفي عام 1987م غيرت الجمعية الأمريكية للطب النفسي (APA) اسم الاضطراب من "اضطراب نقص الانتباه +/-" إلى اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)، وقامت بتصنيفه على أنه حالة طبية من الممكن أن تتسبب في مشكلات سلوكية مختلفة عند الحالات التي يكون سببها القلق، أو تغيرات كبيرة، مثل وفاة أشخاص مقربين.

وتُعرِّف المؤسسة العالمية للصحة العقلية (National Institute of Mental Health-NIMH, 2016) اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) بأنه اضطراب في الدماغ يتسم بنمط مستمر من نقص الانتباه و/أو النشاط الزائد-الاندفاعية الذي يتعارض مع الأداء، والتطور. ويتكون الاضطراب من ثلاثة أعراض أساسية:

1. نقص الانتباه: والمقصود به أن يكون الشخص تائهاً وبعيداً عن المهمة، ويفتقر إلى الثبات، ويجد صعوبة في التركيز، وغير منظم.
2. النشاط الزائد: والمقصود به أن الشخص تظهر عليه الحركة المستمرة، في الأوضاع والأوقات غير المناسبة، ويكون سريع الملل، والتردد، وكثير الكلام.
3. الاندفاعية: وتظهر على شكل مقاطعة الآخرين، واتخاذ القرارات بشكل متسرع، وعدم القدرة على تأخير الإشباع.

وبحسب الدليل التشخيصي والإحصائي الخامس للاضطرابات العقلية (DSM-5) فإن (ADHD) هو متلازمة إكلينيكية "سريرية" موضحة، ومحددة بمستويات عالية من السلوكيات المتعلقة بالنشاط الزائد والاندفاعية، ونقص الانتباه، التي تبدأ أعراضها بالظهور في مرحلة الطفولة المبكرة، وتستمر مع مرور الوقت، وتؤدي إلى ضعف واضح إكلينيكياً. ويَستخدم الدليل (DSM-5) قائمة مكونة من ثمانية عشر عنصراً من الأعراض، تسعة منها تصف النشاط الزائد والاندفاعية، والتسعة الأخرى تصف نقص الانتباه (APA, 2013; UK Adult ADHD Network, 2013).

وتشتمل المعايير التشخصية لـ (ADHD) بحسب (DSM-5) على نوعين: نقص الانتباه و/أو النشاط الزائد والاندفاعية. وكلا النوعين يتطلب أن ينطبق على الفرد ستة على الأقل من

الأعراض المرضية الدالة على ضعف الانتباه، و/أو النشاط الزائد والاندفاعية، وأن تستمر تلك الأعراض لمدة لا تقل عن ستة أشهر، وأن تكون بشكل لا يتفق مع مستواه النمائي؛ مما يؤدي إلى سوء توافقه في الجوانب الاجتماعية، والأكاديمية، والمهنية. وهذه المعايير هي:

أ. أعراض نقص الانتباه

1. صعوبة الانتباه إلى التفاصيل في العمل أو المدرسة، مع كثرة الأخطاء والإهمال في الواجبات.
2. ضعف القابلية على الاستمرار في التركيز والانتباه للكثير من الفعاليات والمهام المطلوبة.
3. صعوبة في التركيز والإنصات عند توجيه الحديث إليه.
4. صعوبة الانتباه بدقة إلى التعليمات الموجهة إليه، والفشل في أداء الواجبات والمهام المنزلية ومهام العمل.
5. صعوبة التخطيط والتنظيم للفعاليات، والواجبات والمهام التي يكلف بها.
6. تجنب أي فعاليات أو أنشطة تتطلب مجهوداً ذهنياً.
7. كثرة فقدان الأشياء الضرورية والهامة للأنشطة، أو لمهمّة ما.
8. سهولة تشتت الانتباه والتركيز بسبب مثيرات لا علاقة لها بالمهام أو الأنشطة المطلوبة.
9. كثرة النسيان أثناء الأنشطة اليومية.

ب. أعراض النشاط الزائد والاندفاعية

1. غالباً لا يتوقف عن حركة اليدين أو القدمين أثناء جلوسه على المقعد.
2. غالباً لا يتحمل الجلوس على المقعد لفترة طويلة في الوقت الذي يتطلب ذلك.
3. غالباً ما يكون كثير الحركة والملل في المواقف التي لا تتطلب ذلك.
4. لا يستطيع اللعب، أو المشاركة بفعالية وبهدوء في الأنشطة الترفيهية.
5. كثير النشاط والحركة والحيوية في البداية فقط، وكأنه يوجد محرك بقدمية.
6. غالباً ما يتحدث بشكل زائد.
7. غالباً ما يتسرع بالإجابة قبل الانتهاء من طرح السؤال.
8. لا يتحمل الانتظار.
9. كثير التدخل في شؤون الغير، والتطفل عليهم.

وينبغي أن يُؤخذ في الاعتبار أن تحدث هذه الأعراض الدالة على نقص الانتباه والنشاط الزائد والاندفاعية، التي سببت عجزاً أو قصوراً، لدى الفرد قبل عمر 12 عاماً؛ وأن تُسبب هذه

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

الأعراض خللاً ذا دلالة إكلينيكية في الأداء الوظيفي اليومي في موقفين أو أكثر سواء في المدرسة أو العمل أو مع الأصدقاء أو مع الأقارب وغيرها من الأنشطة؛ وأن توجد أدلة واضحة، وقاطعة ذات دلالة إكلينيكية تؤكد حدوث الاضطراب في الجانب الاجتماعي أو الأكاديمي أو المهني؛ وألا تُعزى هذه الأعراض إلى اضطراب نمائي عام منتشر كالفصام، أو أي اضطراب نفسي آخر مثل: اضطراب المزاج واضطراب القلق والاضطراب التفككي، واضطراب الشخصية وتعاطي المواد المخدرة، أو الانسحاب منها.

وهناك ثلاثة أنماط لاضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد هي:

أ. **النمط المشترك (Combined Presentation).** إذا كانت محكات التشخيص في نقص الانتباه، ومحكات التشخيص للنشاط الزائد والاندفاعية تنطبق على الفرد في الستة أشهر الأخيرة.

ب. **نمط سيطرة نقص الانتباه (Predominantly Inattentive).** إذا كانت محكات التشخيص في نقص الانتباه تنطبق على الفرد، ومحكات التشخيص للنشاط الزائد والاندفاعية لا تنطبق على الفرد في الستة أشهر الأخيرة.

ج. **نمط سيطرة الحركة الزائدة/ الاندفاعية (PredominantlyHyperactivity/ Impulsive Presentation).** إذا كانت محكات التشخيص في النشاط الزائد والاندفاعية تنطبق على الفرد، ومحكات التشخيص لنقص الانتباه لا تنطبق على الفرد في الستة أشهر الأخيرة.

وقد أجريت العديد من البحوث للتعرف على العوامل المسببة لاضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد، بما في ذلك الجوانب الوراثية والعصبية والنفسية. ولا نستطيع أن نعزو ظهور هذا الاضطراب لعامل واحد؛ بل هناك عدة عوامل وأسباب قد تلعب دوراً مهماً في الإصابة بهذا الاضطراب. وقد أظهرت الأبحاث أن اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) قد يكون ناتجًا عن التطور العصبي الشاذ، مما يؤثر على تكوين الخلايا والشبكات العصبية، وتكوين النخاع. ورغم أن الأعراض تبدأ في الظهور في مرحلة الطفولة، إلا أن نمو الخلايا العصبية يتأثر بالتطور الجنيني المبكر. كذلك ارتبطت عوامل الحمل والفترة المحيطة بالولادة والعوامل الوراثية بحدوث اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد، مما يزيد من خطر الإصابة باضطراب (ADHD) لدى الأطفال الخدج مقارنة بغيرهم. وتظهر الدراسات الدور الجيني لحدوث اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد، فالطفل المصاب بهذا الاضطراب لديه احتمال واحد من كل 4 أن يكون أحد والديه مصابًا باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD). ومن المحتمل أيضًا أن يكون أحد أفراد الأسرة المقربين، مثل الأخ، مصابًا أيضًا بنفس الاضطراب. كما قد تتسبب إصابات الرأس الكبيرة في الإصابة بنقص الانتباه المصحوب بالنشاط

الزائد في بعض الحالات. وفي حالات نادرة جدًا، قد تؤدي السموم الموجودة في البيئة إلى الإصابة بهذا الاضطراب. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤثر الرصاص في الجسم على نمو الطفل وسلوكه (Núñez-Jaramillo et al., 2021; American Academy of Pediatrics, 2022).

ومن أهم التدخلات العلاجية التي تُستخدم مع اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) ما يلي:

1. العلاج الدوائي

أثبتت كل من العلاجات الدوائية المنشّطة وغير المنشطة فعاليتها في تقليل أعراض اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) لدى الأطفال والمراهقين. وتتمتع الأدوية المنشطة مقارنة بغير المنشطة بفعالية أكبر في التقليل من أعراض الاضطراب. وتستهدف هذه الأدوية أنظمة الدوبامين في القشرة الأمامية وفي العقد القاعدية (Brown et al., 2017).

2. العلاج السلوكي المعرفي

أثبت العلاج السلوكي المعرفي (Cognitive Behavioral Therapy-CBT) فعاليته في علاج اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)، خاصة لدى البالغين، كما أن له تأثير إيجابي على أعراض اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد إما بمفرده أو بالاشتراك مع العلاجات الأخرى (Núñez-Jaramillo et al., 2021). وتوصلت نتائج الدراسات البعدية- ميتا (Meta-Analysis) الحديثة أن العلاج المعرفي السلوكي هو أحد الخيارات غير الدوائية الأكثر فعالية لعلاج اضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه، وأنه فعال في الحد من أعراض الاضطراب مع الأدوية العلاجية أو بدونها (Lambez et al., 2020).

3. العلاج الأسري

يهدف العلاج الأسري إلى تدريب الوالدين من خلال تزويدهم بالتقنيات التي قد تساعدهم في إدارة السلوك المرتبط باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) لدى أطفالهم. واختلفت نتائج الدراسات حول مدة تأثير تدريب الوالدين على انخفاض أعراض اضطراب (ADHD) لدى الطفل (Núñez-Jaramillo et al., 2021)، إلا أن تدريب الوالدين يؤدي إلى زيادة الثقة، ويحسن التعايش في المنزل، وتقليل التوتر لدى الوالدين حيث يُقلل من تواتر وشدة المواقف الإشكالية المرتبطة بسلوك الطفل المصاب بالاضطراب (Ciesielski et al., 2020).

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

التغذية الراجعة العصبية

هي نوع من أنواع التغذية الراجعة البيولوجية التي تقوم بعرض الموجات الدماغية غالباً باستخدام التخطيط الكهربائي للدماغ (Electroencephalography -EEG)، لتعليم الفرد التنظيم الذاتي من خلال السيطرة على إيقاع النشاط الكهربائي للدماغ، حيث تختلف في التردد أو السرعة أو السعة أو الجهد، وتعكس معالجة المعلومات درجة النشاط في ترددات معينة مثل: التركيز أو أحلام اليقظة أو الإثارة أو التوتر أو الاسترخاء أو النعاس. وتجعل التغذية الراجعة العصبية الأفراد على دراية بهذه العمليات من خلال تمثيل نشاط الدماغ الكهربائي الخاص بهم، والسماح لهم بتغييره؛ وبالتالي يستطيع الأفراد استخدام التغذية الراجعة لمساعدتهم على توجيه أنفسهم لمستويات من نشاط الدماغ المفيدة لأدائهم وقدراتهم الشخصية، من خلال التنظيم الذاتي (Gruzelier & Egner, 2004).

وتخضع عملية تطبيق التغذية الراجعة العصبية على اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) لعدد من البروتكولات والتنظيمات والمعايير كما يلي:

أ. بروتكولات التغذية الراجعة العصبية (Neurofeedback Protocols)

1. **برتوكول "ثيتا/ بيتا" (Theta/Beta).** ويعتبر من البروتكولات الكلاسيكية للحد من عدم الانتباه والاندفاع، والتي تكون من خلال التحكم أو خفض نشاط موجات ثيتا، وتعزيز وتحسين نشاط موجات بيتا. وتُعتبر أفضل ما تم تقديمه علمياً لاستخدامه مع اضطراب (ADHD) (Zuberer et al., 2015)، ولهذا السبب تم اختياره لتطبيقه في هذه الدراسة. ووفقاً لهذا البروتوكول؛ فإن الأشخاص الذين يعانون من اضطراب (ADHD)، غالباً ما يكون عدد موجات الدماغ البطيئة ثيتا (المرتبطة بالاسترخاء) لديهم كبيراً جداً، ونشاط موجات الدماغ السريعة بيتا غير كافٍ (المرتبطة بالتركيز الذهني). وبالتالي فإن التدخل العلاجي الذي يعتمد على التغذية الراجعة العصبية يقوم بمحاولة زيادة إنتاج موجات بيتا وتقليل عدد موجات ثيتا البطيئة. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق السماح للطفل بمشاهدة مستويات موجات الدماغ على الشاشة خلال دمج موجات الدماغ في لعبة فيديو، ومحاوله تغييرها (Teicher et al., 1996; Butnik, 2005).
2. **بروتوكول "الإيقاع الحسي" (Sensorimotor Rhythm- SMR).** يستخدم للحد من أعراض النشاط الزائد، والتعزيز والتحسين من إيقاع القشرة الحسية (Sensory Cortex) والذي يستخدم أحيانًا مع البروتوكول السابق "ثيتا/ بيتا".

3. **برتوكول "إمكانات القشرة الدماغية البطيئة" (Slow Cortical -SCPs Potentials).** قائم على الأدلة الكهربائية (Electrophysiologic Evidence) لتغيير إمكانات القشرة البطيئة (SCPs) لدى الأفراد ذوي (ADHD)، والتي تهدف إلى تعديل (SCPs) من أجل ضبط، وتنظيم عتبات إثارة القشرة (Castro et al., 2016).

ب. عدد الجلسات والوقت المطلوب للتدريب على التغذية الراجعة العصبية

عند استعراض الدراسات السابقة، نلاحظ التباين الواضح في جداول الجلسات العلاجية، حيث تبدأ من جلسة واحدة إلى خمس جلسات في الأسبوع. واتفقت عدة دراسات على أن العدد الأمثل من الجلسات العلاجية للتغذية الراجعة العصبية للحصول على النتائج المرجوة للأشخاص المصابين بنقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) تتراوح ما بين ثلاثين إلى أربعين جلسة (Chapin & Russell-Chapin, 2014). كما أن مدة التدريب الفعلي ضمن جلسة التغذية الراجعة العصبية تتفاوت ما بين دقيقتين إلى خمس دقائق، وذلك يعتمد على الاستجابة الإكلينيكية، ومنحنى التعلم للحالة. كما أظهرت الدراسات من خلال منحنى التدريب أن الحالات كانت قادرة على التدريب لمدة خمس دقائق تقريباً في الجلسات الأولى من التدريب. ويمكن زيادة أوقات التدريب تدريجياً كلما تعلم الدماغ على الاستجابة، حتى نصل إلى 30 دقيقة، أو أكثر للجلسة التدريبية. كما تباينت الدورة الواحدة للعلاج ما بين عشرين إلى خمسين جلسة، أو أكثر. ويتم معرفة مدى التحسن من خلال جمع البيانات الكمية من الجهاز بعد كل جلسة تدريبية للحالة، كما يمكن الكشف عن التحسن من خلال اختبارات الانتباه، وقوائم التقييم السلوكية (Evans, 2009).

ج. معايير الاستبعاد المحتملة للحالات

وضعت هذه المعايير لاستبعاد الحالات من برنامج التغذية الراجعة العصبية بناءً على مجموعة من الدراسات لحالات فردية، أو مجموعات لم تحصل على نتائج إيجابية بعد تطبيق جلسات البرنامج، وهي كالآتي:

1. الحالات التي أعمارها أقل من 6 سنوات.
2. الحالات التي لديها تاريخ من الأمراض العصبية (مثل نوبات، أو إصابات دماغية).
3. الحالات التي تتعاطى مواد مخدرة.
4. الأسر التي لديها مشكلات يمكن أن تتدخل في العملية العلاجية.
5. وجود تخلف عقلي، أو وجود حالة طبية، أو نفسية مع أعراض محتملة في السلوك أو الانتباه (مثل: الاضطراب ثنائي القطب، والاكتئاب الشديد، والذهان، والسكري، وفقر الدم، والغدة الدرقية) (Evans, 2009).

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

وعند الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بمخرجات وأثر التغذية الراجعة العصبية على أعراض اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) نلاحظ أن هذه الدراسات استخدمت المنهج التجريبي، وهو المنهج الأنسب لدراسة التغذية الراجعة العصبية، مع اختلاف التصميم التجريبي. فبعض الدراسات احتوت على مجموعتين ضابطة وتجريبية (مثل دراسة كل من: Carmondy et al., 2000؛ Monastra et al., 2002؛ Heinrich et al., 2004؛ Levesque et al., 2006). وبعض الدراسات كان تصميمها التجريبي يتكون من ثلاث مجموعات (مثل دراسة كل من: Duric et al., 2012؛ Geladé et, al., 2017)، وبعضها من أربع مجموعات (كدراسة Castro et al., 2016).

واستهدفت معظم الدراسات السابقة عينة الأطفال والمراهقين لدراسة أثر التغذية الراجعة على اضطراب (ADHD) (مثل دراسة كل من: Joel et al., 1995؛ Carmondy et al., 2000؛ Monastra et al., 2002؛ Fuchs et al., 2003؛ Heinrich et al., 2004؛ Rossiter, 2004؛ Levesque et al., 2006؛ Drechsler et al., 2007؛ Leins et al., 2007؛ Holtmann et al., 2009؛ Bakhshayesh et al., 2011؛ Lofthouse et al., 2012؛ Naomi et al., 2014؛ Duric et al., 2014؛ Castro et al., 2016؛ Lee & Jung, 2017؛ Geladé et al., 2017؛ Van Doren et al., 2019؛ Baena et al., 2021).

وقد استهدفت بعض هذه الدراسات الكشف عن أثر التغذية الراجعة العصبية مع الدواء، سواء أكان يُستخدم مع المجموعة الضابطة، أو المجموعة التجريبية، أو كان يدمج مع التغذية الراجعة العصبية، حيث قدمت النتائج معلومات مهمة عن إمكانية أن تكون التغذية الراجعة العصبية مكمّلاً للدواء، أو بديلاً له، وذلك للأفراد الذين يخافون من الأضرار بعيدة المدى، أو لا يستطيعون تحمّل الآثار الجانبية له (مثل دراسة كل من: Monastra et al., 2002؛ Fuchs, et al., 2003؛ Rossiter, 2004؛ Duric et al., 2012؛ Castro et al., 2016؛ Lee & Jung, 2017؛ Geladé et, al., 2017).

كما قارنت بعض الدراسات بين التغذية الراجعة العصبية وتدخل علاجي آخر (مثل دراسة كل من: Fuchs et al., 2003؛ Rossiter 2004؛ Drechsler et al., 2007؛ Holtmann et al., 2009؛ Bakhshayesh et al., 2011؛ Naomi et al., 2014؛ Lee & Jung, 2017).

ويؤخذ على بعض الدراسات تطبيق برامج سلوكية أو تربوية أو نفسية على كلتي المجموعتين الضابطة والتجريبية، مما يُخفي الأثر الحقيقي للتغذية الراجعة العصبية (مثل دراسة Holtmann et al., 2009). كما يلاحظ تكرار استخدام بعض الأدوات لقياس المخرجات أو أثر التغذية الراجعة العصبية، مثل مقياس تقييم اضطراب تشتت الانتباه (Attention Deficit Disorder Evaluation Scale-ADDES)، واختبار الأداء المستمر

(Continuous Performance Task-CPT)، واختبار وكسلر لذكاء الأطفال Wechsler (Intelligence Scale for Children-WISC)، والتخطيط الكهربائي الكمي للدماغ (Quantitative Electroencephalography-QEEG)، ومقياس كونيرز للوالدين والمعلمين (Conners Behavior Rating Scale- CBRS). كما أن بعض الدراسات استخدمت اختبار متغيرات الانتباه (Tests of Variables of Attention - T.O.V.A)، المستخدم في هذه الدراسة (Joel et al., 1995؛ Carmondy et al., 2000؛ Fuchs et al., 2003؛ Rossiter, 2004؛ Duric et al., 2012؛ Castro et al., 2016).

وخلصت نتائج دراسات أثر التغذية الراجعة على اضطراب (ADHD) إلى أن الدمج بين كل من برنامج التغذية الراجعة العصبية والدواء يعطي أثراً أكبر من الاقتصار على أحدهما. كما أنه من الممكن أن تكون التغذية الراجعة العصبية بديلاً عن الأدوية للمصابين باضطراب (ADHD) أو من يعانون من آثاره الجانبية (Duric et al., 2014؛ Castro et al., 2016؛ Razoki, 2018). وأشارت دراسة (Razoki, 2018) إلى وجود تأثير علاجي مضاف للتغذية الراجعة العصبية (NF) عن الدواء، وذلك على أعراض (ADHD) وقدرتها على تقليل جرعات الدواء، واستمرار الأثر لمدة ستة أشهر، كما أنه يمكن اعتبارها مكملًا في بروتوكول العلاج متعدد الطرق، ويمكن اعتبارها بديلاً للدواء أيضاً، خاصة للأفراد الذين لا يعانون من اضطرابات نفسية مرضية.

وأشارت بعض الدراسات إلى أن التغذية الراجعة العصبية (NF) لا يقتصر تأثيرها على الأعراض الأساسية للاضطراب فقط، بل من الممكن أن تمتد إلى أعراض سلوكية أخرى من التي لم يثبت حتى الآن تأثير الدواء عليها، وأن العلاج بالتغذية الرجعة العصبية ذا أثر بعيد المدى وأكثر استقرارًا واستدامة مقارنة بغيره من العلاجات (Fuchs et al., 2003؛ Monastra, 2005؛ Leins et al., 2007؛ Castro et al., 2016؛ Van Doren et al., 2019؛ Baena et al., 2021؛ Vlachou et al., 2022). وقد أظهرت دراسة تحليل بعدي-ميتا (Meta Analysis) (Van Doren et al., 2019) لدراسات عديدة على الأطفال والمراهقين باستخدام التغذية الراجعة العصبية (NF)، مقارنة بالتدخلات الأخرى مثل الأدوية، تحسنًا ملحوظًا في الأعراض لدى الأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)، وفي حسن السلوك، حيث أدت لنتائج إيجابية، خاصةً في تخفيض عدم الانتباه والاندفاع، بشكل مستدام بمرور الوقت. وكان حجم التأثير كبيرًا على قلة الانتباه والاندفاع، ومتوسطًا على فرط النشاط (Vlachou et al., 2022).

مشكلة الدراسة

يعاني الطفل المصاب باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) من ضعف في القدرة على الانتباه بشكل عام، كما يعاني من قصور في قدرته على تركيز انتباهه لفترة طويلة نحو مثير معين على وجه الخصوص، فينتقل من مهمة إلى أخرى بشكل سريع؛ ونتيجة لذلك فإن

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

الطفل يعاني من قصور في التفكير بسبب كون المعلومات التي يتلقاها غير منظمة، وغير مركزة وغير مترابطة وغير واضحة، لذلك نجده قد يخطئ في كثير من الأشياء التي سبق أن تعلمها فهو لا يتعلم، ولا ينتقل أثر التعلم لديه بشكل صحيح.

ولعلاج هذه الأعراض توجد العديد من التدخلات العلاجية المستخدمة مثل العلاج الدوائي والنفسي والتربوي والأسري والمعرفي والسلوكي والاجتماعي. وتحتاج هذه التدخلات للوصول للتأثير المطلوب إلى مدة زمنية طويلة، وتعاوناً متبادلاً بين المنزل والمدرسة والمختصين. وأهم هذه التدخلات العلاجية والأكثر استخداماً هو التدخل الدوائي، ولكن في بعض الحالات قد لا يستجيب الطفل له أو قد يعاني من الأعراض الجانبية للدواء، وغالباً ما ترجع أعراض الاضطراب مباشرة بعد التوقف عن تناوله. كما أنه لا يُدرب الطفل على التنظيم، والإدارة الذاتية لأعراض هذا الاضطراب. لذا انشغل المختصون بالدراسة عن برامج علاجية بديلة فعالة تساعد على التخفيف من حدة أعراض اضطراب (ADHD)، دون آثار جانبية تذكر. ومن هنا ظهرت التغذية الراجعة العصبية التي أثبتت جدواها وفاعليتها. ويُعتقد حاليًا أن العلاج متعدد الطرق (Multimodal Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder-MTA) هو العلاج الأمثل لاضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه (على سبيل المثال دراسة: Martínez-Núñez & Quintero, 2019). وفي حين أن الأدوية المنشّطة هي العلاج الأكثر شيوعًا لاضطراب (ADHD)، فإن التدخلات السلوكية هي المفتاح لتحقيق التحسينات في المجالات الوظيفية، بما في ذلك المهارات التنظيمية والنجاح الأكاديمي والوظيفي (Rajeh et al., 2017).

وباستعراض الدراسات والتجارب التي قُدّمت، يتضح أنه بالرغم من وضوح النظرية التي بنيت عليها التقنية عصبياً؛ إلا أن نظرية التدخل والبرنامج العلاجي لم تُطوّر بشكل متكامل؛ بحيث يتضح من خلالها التداخلات بين التقنية والدواء والتعديلات في البرنامج بناء على الحالة، ونتائج الاستجابة للتدخل ومراحل التدخل، وكيفية تداخل العوامل المؤثرة مع السياق وكيفية التنفيذ، وغيرها من جوانب البرنامج العلاجي. لذا كان من المهم تناول هذه المشكلة كدراسة بحثية لأثر التغذية الراجعة العصبية في التخفيف من حدة أعراض اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD). وتظهر أهمية الدراسة في التدخلات العلاجية لهذا الاضطراب في عالمنا العربي؛ فبالرغم من الزيادة الملحوظة في هذا النوع من الأبحاث، لكن لاتزال الأساليب والإجراءات المتبعة ناقصة، وقدرتها على تعميم النتائج محدودة (Alkhateeb & Alhadidi, 2019). ومن هنا برزت الحاجة للكشف عن أثر تطبيق التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية على الأطفال المصابين باضطراب (ADHD) في تحسين وتطوير مستوى انتباههم.

وتتمحور مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال التالي: ما أثر برنامج علاجي باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية في تحسين الانتباه لدى الأطفال ذوي اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)؟

ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات التالية:

1. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة التجريبية الأولى (دواء + التغذية الراجعة العصبية) قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي (باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية) على اختبار متغيرات الانتباه؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي (باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية) على اختبار متغيرات الانتباه؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات المجموعة الضابطة الأولى (دواء) قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي (باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية) على اختبار متغيرات الانتباه؟
4. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات المجموعة الضابطة الثانية (لا يوجد تدخل) قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي (باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية) على اختبار متغيرات الانتباه؟
5. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعات الأربعة المجموعة التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة الأولى، والمجموعة الضابطة الثانية على اختبار متغيرات الانتباه في القياس البعدي؟

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من الجوانب الآتية:

أ. الأهمية النظرية

1. توضيح أثر استخدام البرنامج العلاجي الجديد (باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية) على اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد.
2. إثراء مجال الأبحاث باللغة العربية في مجال التدخلات العلاجية باستخدام التغذية الراجعة العصبية، نظراً لندرتها.

ب. الأهمية التطبيقية

1. التأكد من مدى فاعلية برنامج التغذية الراجعة العصبية لتحسين الانتباه، والفروق الناتجة عن استخدامه؛ مما سيتيح لكثير من المختصين والمهتمين وأسر أطفال نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد الاستفادة منه.

2. توفير مرجع للمختصين للتعرف على كيفية استخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية والبيئة المناسبة لها.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

3. تقديم توصيات حول التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية، واستخدامها في مجال علاج نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد، التي تمكن الجهات المختصة من تحسين الخدمات العلاجية لديهم.

مصطلحات الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على المصطلحات التالية:

اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD): هو اضطراب في النمو العصبي يتميز بعدم الانتباه وفرط النشاط / الاندفاع أو مزيج منهما. وهو اضطراب جيني المصدر ينتقل بالوراثة في كثير من حالاته، وينتج عن عدم توازن كيميائي أو عجز في الوصلات العصبية، المسؤولة عن الخواص الكيميائية التي تساعد المخ على تنظيم السلوك.

ويُعرف إجرائياً بأنه: تحقق ستة، أو أكثر من المعايير التشخيصية لاضطرب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد حسب الدليل التشخيصي والإحصائي للاضطرابات النفسية الخامس (DSM-5) لمدة لا تقل عن ستة أشهر (APA, 2013).

التغذية الراجعة العصبية Neurofeedback (NF): هي تقنية تعتمد على قياس موجات الدماغ لإنتاج إشارة يمكن استخدامها كتغذية راجعة لنشاط الدماغ لتعلم التنظيم الذاتي، تُقدم عادة باستخدام الصورة أو الفيديو مع التغذية الراجعة الإيجابية لنشاط الدماغ المرغوب، وتغذية راجعة سالبة لنشاط الدماغ غير المرغوب فيه، وغالباً ما تستخدم هذه التقنية بالمرافق الصحية (Moriyama et al., 2012). ومن البروتوكولات المتبعة لها برتوكول "إمكانات القشرة الدماغية البطيئة" (SCPs)، وتدريب موجة "ثيتا / بيتا" وتدريب "الإيقاع الحسي" (SMR) (Van Doren et al., 2019).

وتُعرف إجرائياً بأنها: البرنامج العلاجي الذي طُبق في الدراسة باستخدام جهاز تحفيز الانتباه.

فاعلية البرنامج Program effectiveness: هي الأثر الناتج عن البرنامج وتحديد ما إذا كان البرنامج قد حقق النتائج المرجوة. وهو الجزء من التغير الناتج الذي يمكن أن يُعزى للبرنامج، بحيث تكون المصادر الأخرى متحكماً فيها أو مبعدة (روسي وآخرون، 2004/ 2008).

ويُعرف إجرائياً: بالزيادة في درجة الانتباه التي تُعزى لاستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية وحدها وبدون تأثير أي متغير آخر. وتحدد هذه الزيادة من خلال ارتفاع الدرجات على جهاز تحفيز الانتباه (Play Attention)، واختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A).

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

اتبعت الدراسة المنهج التجريبي من خلال تصميم المجموعات المتكافئة Equated Group Methods والتجارب العشوائية المضبوطة Randomized Controlled Trial (RCT).

مجتمع الدراسة وعينتها

تمثل مجتمع الدراسة في أطفال (ADHD) المراجعين لكل من مستشفى الملك خالد الجامعي، ومدينة الأمير سلطان الطبية العسكرية بمدينة الرياض، بالمملكة العربية السعودية. وتكونت عينة الدراسة من (56) طفلاً وطفلة يعانون من اضطراب (ADHD)، منهم (10) حالات من مستشفى الملك خالد الجامعي، و(46) حالة من مدينة الأمير سلطان؛ كان منهم (39) من الذكور، و(17) من الإناث، تراوحت أعمارهم ما بين (7 إلى 11) سنة بمتوسط (9.50)، وانحراف معياري (2.81)، وكان متوسط درجة ذكائهم (91.68)، وبانحراف معياري (5.45).

أداة الدراسة

أولاً: أداة تحفيز الانتباه (Play Attention)

يتكون جهاز تحفيز الانتباه (Unique Logic and Technology, 2010) من خوذة للرأس شبيهة بتلك التي يستخدمها راكبو الدراجات. ويوجد بهذه الخوذة مجسات حساسة يمكنها مراقبة موجات المخ أو ما يعرف بتخطيط المخ الكهربي (EEG)، وهذا الجهاز يقيس موجات المخ ذات العلاقة بالانتباه والتشغيل المعرفي، ويقوم جزء معين من الجهاز بتكبير موجات المخ التي تم جمعها وتحويلها إلى الكمبيوتر حيث تتحول إلى ألعاب تعليمية. وتقوم هذه المجسّات بقياس مستويات الانتباه ونقل المعلومات إلى برنامج خاص في الحاسوب. وهذا البرنامج يسمح للألعاب بتزويدنا بتغذية راجعة فورية عن مستويات الانتباه. ولا يتعلم المتدرب الانتباه للحاسوب فقط وإنما –وهذا هو الأهم- يتعلم كيف يكون أكثر وعياً بحالته الجسمية والعقلية التي تساعد على مزيد من الانتباه؛ مما ينمي مهاراته في التركيز مع مرور الوقت.

وقد تم تطوير برنامج تحفيز الانتباه لاستخدامه بأقل قدر من التعليمات، ومن ثم يسهل على أي فرد أن يلعب به سواء لديه خبرة بالحاسب الآلي أم لا. ويتكون برنامج تحفيز الانتباه من خمسة ألعاب كالتالي: الانتباه المستمر (Attention stamina)، والتعقب البصري (Visual tracking)، والوقت المستغرق في المهمة (Time on-task)، والذاكرة قصيرة المدى (Short-memory term)، وعمليات التمييز (Discriminatory processing)، ولكل لعبة ثلاثة مستويات (مبتديء، ومتوسط، ومتقدم)، وكل مستوى يختلف عن الآخر في المدة الزمنية، ودرجة الصعوبة، وعدد المشتتات، كما أن لكل لعبة أهدافها وأغراضها المختلفة.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

وبعد الانتهاء من كل لعبة يَحتفظ الجهاز ببيانات أداء المتدرب في ملف خاص يُعَنون باسمه، وتشمل هذه البيانات اللعبة التي لعبها المتدرب، وهل تمكن من إكمالها أم لا، ووقت وتاريخ اللعب ودرجته والوقت المستغرق في المهمة، وهو الوقت الفعلي الذي استغرقه المتدرب في الحفاظ على أقصى درجة من الانتباه (Unique Logic and Technology, 2008, PP. 58-71).

وللتأكد من مدى صلاحية هذه الأداة في الدراسة الحالية، تم التحقق من صدق وثبات درجات أداة تحفيز الانتباه كما يلي:

أ- الصدق البنائي لأداة تحفيز الانتباه.

تم التأكد من قدرة أداة تحفيز الانتباه على التمييز بين الأفراد المصابين، وغير المصابين باضطراب (ADHD) باستخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين في درجاتهم على أداة تحفيز الانتباه، كما هو موضح في جدول (1).

جدول 1

الفروق بين متوسطات مجموعة الأفراد الطبيعيين والأفراد المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد

الألعاب	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
الانتباه المستمر	المصابون	23	67.09	13.14	-6.04**	<0.001
	غير المصابين	23	85.48	6.395		
التعقب البصري	المصابون	23	54.43	8.52	-15.39**	<0.001
	غير المصابين	23	86.61	5.289		
الوقت المستغرق في المهمة	المصابون	23	60.04	13.77	-8.70**	<0.001
	غير المصابين	23	87.17	5.84		
الذاكرة قصيرة المدى	المصابون	23	51.83	8.75	-24.59**	<0.001
	غير المصابين	23	85.35	8.69		
عمليات التمييز	المصابون	23	58.09	11.07	-10.97**	<0.001
	غير المصابين	23	86.35	5.49		

**دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.01)

يتضح من الجدول (1) أن قيمة "ت" على جميع ألعاب أداة تحفيز الانتباه (وهي: الانتباه المستمر، والتعقب البصري، والوقت المستغرق في المهمة، والذاكرة قصيرة المدى، وعمليات التمييز) كانت (-6.04، -15.39، -8.69، -24.59، -10.97) على الترتيب، وجميعها دالة إحصائياً (p <0.01)؛ مما يشير إلى قدرة درجات أداة تحفيز الانتباه على التمييز بين الأفراد المصابين، وغير المصابين باضطراب (ADHD).

ب- ثبات أداة تحفيز الانتباه.

تم التحقق من ثبات درجات أداة تحفيز الانتباه بطريقة الإعادة، وذلك من خلال تطبيق جلسة باستخدام الجهاز وإعادة تطبيقه مرة أخرى بفاصل زمني مقداره أسبوع واحد بين التطبيقين، وذلك على عينة مكونة من (24) فرداً مشخصين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)، وتم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين لكل نشاط من الأنشطة الخمسة لأداة تحفيز الانتباه. بلغت قيم معاملات الثبات للانتباه المستمر والتعقب البصري (0.92، 0.91) على التوالي، بينما بلغ معامل ثبات الوقت المستغرق في المهمة، والذاكرة قصيرة المدى، وعمليات التمييز (0.89، 0.85، 0.83) على التوالي، مما يشير إلى أن أداة تحفيز الانتباه تتمتع بقدر مقبول من الثبات.

ثانياً: اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A)

اختبار متغيرات الانتباه من شركة توفا (The TOVA Company, 2022) هو اختبار موضوعي عصبي متحرر من أثر اللغة والثقافة، ويعتمد على الحاسب الآلي في قياس الانتباه، وهو يعتبر من اختبارات الأداء المستمر، حيث يقيس متغيرات الانتباه بدرجة عالية من الدقة. ويساعد اختبار (T.O.V.A.) على الكشف عن اضطراب (ADHD)، وتم التأكد من صدقه وثباته في عدد كبير من الدراسات من بدايات الاختبار وحتى الآن. ويستغرق تطبيقه (21) دقيقة، ويستخدم مع الأفراد الذين تتراوح أعمارهم ما بين (4 إلى 80) سنة. ويشبه تطبيقه ألعاب الحاسوب، حيث يظهر أمام المفحوص في شاشة سوداء مثيرات يتم الاستجابة لها بأسرع وقت ممكن بالضغط على الزر الموجود في الميكروسويتش (Microswitch) عندما يظهر المثير المطلوب.

ويقيس اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) عدداً من المتغيرات أهمها: التباين في زمن الرجع (Reaction Time Variability-V)، وزمن الرجع (Reaction Time-RT)، والاندفاعية (Commissions-CO)، وعدم الانتباه (Omissions -OM). ويتكون الاختبار من مرحلتين (H_1, H_2)، وتتكون كل مرحلة من أجزاء (Q1, Q2, Q3, Q4) (Leark et al., 2007).

هذا وقد تم التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A.) في الدراسة الحالية باستخدام المؤشرات التالية:

أ- الصدق البنائي لاختبار متغيرات الانتباه.

تم التأكد من صدق التكوين الفرضي (البنائي) لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A.) عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون، حيث تم استخراج معاملات الارتباط بين أجزاء كل مرحلة

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

لكل متغير على حده، ومعاملات الارتباط بين المتغيرات، من عينة عشوائية مكونة من (170) فرداً مشخصين باضطراب (ADHD)، والنتائج موضحة في جدول (2).

جدول 2

معاملات الارتباط بين أجزاء مراحل اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A.)

اختبار متغيرات الانتباه	معاملات الارتباط بين الجزء الأول والثاني (Q_1 & Q_2) في المرحلة الأولى	معاملات الارتباط بين الجزء الثالث والرابع (Q_3 & Q_4) في المرحلة الثانية
التباين في زمن الرجع	0.60**	0.87**
زمن الرجع	0.82**	0.85**
الاندفاعية	0.83**	0.82**
عدم الانتباه	0.79**	0.70**

** معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.01)

يتضح من الجدول (2) أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً (p <0.01) بين أجزاء كل مرحلة من مراحل اختبار متغيرات الانتباه (التباين في زمن الرجع، وزمن الرجع، والاندفاعية، وعدم الانتباه)؛ مما يعني وجود علاقة بين أجزاء ومراحل اختبار متغيرات الانتباه لكل متغير. كما كانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً (p <0.01) لكل متغير على حدة في كل مراحله وأجزائه. أما بالنسبة لمعاملات الارتباط بين بعض المتغيرات المختلفة جاءت منخفضة وغير دالة إحصائياً (p >0.05). ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة هذه المتغيرات، والهدف المراد منها قياسه. وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء في نتائج تحليل اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A.) في دليل الاختبار (Leark et. al., 2007).

كذلك تم التأكد من قدرة اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A.) على التمييز بين الأفراد المصابين وغير المصابين باضطراب (ADHD) باستخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات مجموعتين مستقلتين، والنتائج في الجدول (3).

جدول 3

الفروق بين متوسطات مجموعتي المصابين وغير المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD)

المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
غير المصابين	62	0.30	2.65	**6.934	0.001>
المصابون	62	4.05-	4.17		

** دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.01)

يتضح من جدول (3) أن قيمة "ت" تساوي (6.934)، وهي دالة إحصائياً (p <0.01)؛ مما يشير إلى قدرة اختبار متغيرات الانتباه على التمييز بين الأفراد المصابين وغير المصابين باضطراب (ADHD).

ب- ثبات اختبار متغيرات الانتباه.

تم التحقق من ثبات اختبار متغيرات الانتباه (.T.O.V.A) بطريقة إعادة التطبيق بفاصل زمني مقداره أسبوع واحد على عينة عشوائية مكونة من (25) فرداً مشخصين باضطراب (ADHD)، وتم حساب معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني على المتغيرات الأربعة للاختبار. وتراوحت معاملات الثبات ما بين (0.66 و0.98)، حيث بلغ معامل الثبات لمتغير التباين في زمن الرجع، وزمن الرجع، والاندفاعية، وعدم الانتباه (0.92، و0.93، و0.98، و0.66) على التوالي، مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بقدر مقبول من الثبات. ويُعدّ انخفاض قيمة معامل الثبات في متغير عدم الانتباه أمر طبيعي؛ وذلك يرجع إلى الطبيعة المتغيرة للانتباه والتركيز لدى الاشخاص المصابين باضطراب (ADHD)، وهذا يتفق مع ما مذكر في دليل اختبار (.T.O.V.A) (Leark et. al., 2007).

إجراءات الدراسة

تمثلت إجراءات الدراسة في ثلاث خطواتٍ رئيسةٍ لتجهيز البيانات وتحليلها للخروج بنتائج الدراسة وهي:

أولاً: إعداد أدوات الدراسة والتحقق من صدقها وثباتها

تم التأكد من دلالات الثبات والصدق لأدوات الدراسة الحالية وهي: أداة تحفيز الانتباه، واختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A).

ثانياً: اختيار عينة الدراسة

مرت عملية اختيار العينة بعدد من المراحل: في المرحلة الأولى تم الاطلاع على جميع ملفات قسم الطب النفسي للأطفال والمراهقين في المستشفيات المعنية، وفرز الحالات التي تنطبق عليها معايير عينة الدراسة بشكل أولي. بعد ذلك تم التواصل مع أكثر من (150) حالة ومقابلتهم للتأكد من انطباق معايير عينة الدراسة عليهم، وهي كالتالي: أن يتراوح عمر المفحوص ما بين 7 إلى 11 سنة؛ ولا تقل درجة ذكائه عن 70 درجة، حسب اختبار ستانفورد بينيه الصورة الخامسة (طه وآخرون، 2011)؛ وتم تشخيصه باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD) بدون أعراض أخرى مصاحبة حسب (DSM-5) (APA, 2013)، وتم التأكد من ذلك من الأطباء المشرفين في المستشفى؛ أن لا يخضع لأي برنامج مشابه لبرنامج الدراسة، أو يعطى تأثيرات مشابهه

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

على الانتباه أو السلوك؛ عدم وجود إصابات دماغية أو مشكلات عصبية (صرع أو تشنجات)؛ عدم وجود أعراض طبية أو نفسية مصاحبة، أو مشكلات عائلية أو سلوكية مؤثرة.

بعد ذلك تم أخذ عينة عشوائية مضبوطة من العينة الأولية بعد التحقق من انطباق معايير العينة عليها، عدد أفرادها (56) طفلاً، وتم توزيعها إلى أربع مجموعات متجانسة: المجموعة التجريبية الأولى تلقت (دواءً + برنامج التغذية الراجعة العصبية)، والمجموعة التجريبية الثانية تلقت (برنامج التغذية الراجعة العصبية فقط)، والمجموعة الضابطة الأولى تلقت (دواءً فقط)، والمجموعة الضابطة الثانية (والتي لم تتعرض لأي تدخل). وتم تحقيق التكافؤ بين المجموعات في أهم المتغيرات (العمر، والجنس، ودرجة الذكاء)، تلافياً لما قد يكون لها من تأثير على نتائج الدراسة، من خلال حساب دلالة الفروق بين تكرارات المجموعات الأربعة في متغير العمر والجنس، والذكاء باستخدام اختبار كاي تربيع ($كا^2$)؛ حيث تم حصر أعمار أفراد العينة في فئتين، والذكاء تحت تصنيفين. والجدول (4) يوضح دلالة الفروق بين تكرارات مجموعات الدراسة حسب متغير العمر، والجنس، ودرجة الذكاء.

جدول 4

دلالة الفروق بين تكرارات مجموعات الدراسة حسب متغيرات العمر والجنس والذكاء

المجموعات	العمر		الجنس		الذكاء	
	7-9 سنوات	9-11 سنة	الذكور	الإناث	متوسط	منخفض مرتفع
المجموعة التجريبية الأولى ن= (13)	5	8	9	4	9	4
المجموعة التجريبية الثانية ن= (15)	9	6	11	4	11	4
المجموعة الضابطة الأولى ن= (13)	8	5	8	5	8	5
المجموعة الضابطة الثانية ن= (15)	7	8	11	4	6	9
كاي تربيع ($كا^2$)	0.93		0.59		0.78	
مستوى الدلالة	0.819		0.904		0.536	

يتضح من الجدول (4) بأن قيمة كاي تربيع ($كا^2$) لدلالة الفروق بين مجموعات الدراسة الأربعة في كل من متغير العمر، والجنس، والذكاء بلغت (0.93، 0.59، 0.78) على الترتيب، وهي غير دالة إحصائياً ($p > 0.05$)؛ مما يشير لتكافؤ المجموعات في هذه المتغيرات.

ثالثاً: إجراءات التطبيق

1. تم التواصل مع الحالات التي تنطبق عليها الشروط هاتفياً وشرح البرنامج لهم بشكل مبدئي، بعدها تمت المقابلة لأفراد العينة وجمع البيانات الأولية، وتم أخذ موافقتهم من خلال التوقيع على نموذج إقرار.
2. تم حجز العيادات والتنسيق مع قسم الطب النفسي وكادره في المستشفيات المعنية.
3. طُبق برنامج التغذية الراجعة العصبية (بروتوكول ثيتا/بيتا الكلاسيكي)، وتكوّن البرنامج من (30) جلسة كاملة موزعة على يومين إلى ثلاثة أيام في الأسبوع، مدة كل جلسة (30) دقيقة، ويجب على المفحوص إتقان المستوى الأدنى قبل الانتقال للمستوى

الأعلى، وقد حُدد في بروتكولات البرنامج أن الانتقال للمستوى الأعلى يكون بعد الانتهاء من 10 جلسات، ومن الممكن أن تكون أكثر من ذلك إذا لم يتقن المفحوص المستوى الذي يقع فيه حتى لا تتسبب له بالإحباط.

4. بالنسبة للتدخل باستخدام الأدوية، تم استخدم دواء الريتالين (Ritalin) والكونسرتا (Concerta)، وهما الاسمان التجاريان لعقار الميثيل فينيدات (Methylphenidate)، ويعتبران الأشهر والأكثر استخداماً محلياً، والاختلاف الوحيد بينهما هو في مدة التأثير، حيث يتراوح تأثير الريتالين ما بين (6 -8) ساعات، بينما الكونسرتا ما بين (10-12) ساعة.
5. إذا تم التدخل باستخدام الدواء والتغذية الراجعة العصبية الحاسوبية معاً يتم التأكد من حضور الطفل الجلسات تحت تأثير الدواء للحصول على النتيجة والأثر.
6. بعد ذلك تم ترتيب المواعيد مع عينة البحث، وبعدها تم أخذ القياس القبلي للمجموعات، وتطبيق جلسات البرنامج، وبعد ثلاثين جلسة تم أخذ القياس البعدي. واستغرق تطبيق الدراسة عامين كاملين.

نتائج الدراسة ومناقشتها

فيما يلي عرضٌ للنتائج وفقاً لتساؤلات الدراسة:

السؤال الأول: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة التجريبية الأولى (دواء + التغذية الراجعة العصبية) قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار متغيرات الانتباه؟

وللإجابة عن هذا التساؤل، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، وإيجاد قيمة "ت"، لدلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة التجريبية الأولى، واستخراج حجم الأثر (d)، كما هو موضح في الجدول (5).

جدول 5

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة التجريبية الأولى

المقاييس الفرعية	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر	مستوى حجم الأثر
	م	ع	م	ع				
التباين في زمن الرجع	74.6	22.7	95.62	26.58	*3.96-	0.02	0.83-	متوسط
زمن الرجع	75.23	25.8	83.46	31.59	1.18-	0.26	0.28-	منخفض
الاندفاعية	102.6	12.2	111.6	6.59	*2.83-	0.02	0.87-	متوسط
عدم الانتباه	51.92	17.3	63.31	20.74	*2.30-	0.04	0.57-	متوسط
مؤشر أداء الانتباه	3.39-	4.03	0.48-	4.28	**3.3-	0.01	0.70-	متوسط

* دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05)

** دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.01)

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" لمؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) تساوي (-3.33) وهي دالة إحصائياً (p=0.01)؛ بحجم تأثير متوسط (d=0.7-). كما نلاحظ أن قيم "ت" دالة إحصائياً في ثلاثة مقاييس فرعية هي: التباين في زمن الرجع، والاندفاعية، وعدم الانتباه (p < 0.05)، بحجم تأثير متوسط (-0.83، -0.87، -0.57= d) على الترتيب. بينما كانت قيمة "ت" لمتغير زمن الرجع (-1.18) غير دالة إحصائياً (p >0.05)، بحجم تأثير منخفض (d= 0.28-). وهذه النتائج تشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة التجريبية الأولى (دواء + التغذية الراجعة العصبية) قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار متغيرات الانتباه، لصالح التطبيق البعدي لدرجة مؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه، والمقاييس الفرعية التالية: التباين في زمن الرجع، والاندفاعية، وعدم الانتباه.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من (Duric et al., 2014؛ Castro et al., 2016؛ Lee & Jung, 2017) التي أظهرت نتائجها فروقاً دالة إحصائياً ما بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التي تعرضت للتدخل باستخدام الدواء والتغذية الراجعة العصبية.

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار متغيرات الانتباه؟

وللإجابة عن هذا التساؤل، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، وإيجاد قيمة "ت"، لدلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة التجريبية الثانية، واستخراج حجم الأثر (d)، كما يظهر في الجدول (6).

جدول 6

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة التجريبية الثانية

المقاييس الفرعية	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مست وى الدلالة	قيمة حجم الأثر	مستوى حجم الأثر
	م	ع	م	ع				
التباين في زمن الرجع	71.13	13.85	82.13	19.26	-2.37*	0.03	-0.64	متوسط
زمن الرجع	70.07	19.19	74.40	21.23	-1.02	0.33	-0.67	متوسط
الاندفاعية	101.1	20.31	113.7	6.45	-2.38*	0.03	-0.80	متوسط
عدم الانتباه	49.47	15.39	53.20	17.21	-0.78	0.45	-0.35	منخفض
مؤشر أداء الانتباه	-3.90	3.05	-2.12	2.33	-3.1**	0.01	0.70	متوسط

* دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05)

** دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.01)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" لمؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) تساوي (-3.1) وهي دالة إحصائياً (p=0.01)، وبحجم تأثير متوسط (d=0.7). كما

نلاحظ أن قيمة "ت" لمقياسي التباين في زمن الرجع، والاندفاعية كانت (-2.37، و -2.28) على التوالي، وهي دالة إحصائياً (p<0.05)، وبحجم تأثير متوسط (-0.64، و- d=0.80) على الترتيب. بينما كانت قيمة "ت" لمتغير زمن الرجع ومتغير عدم الانتباه (-1.02 و -0.78) على الترتيب، وهي غير دالة إحصائياً (p >0.05)، وبحجم تأثير متوسط (-0.67 =d) لمتغير زمن الرجع، ومنخفض (-d=0.35) لمقياس عدم الانتباه. مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار متغيرات الانتباه، لصالح القياس البعدي لدرجة مؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه، والمقاييس الفرعية: التباين في زمن الرجع، والاندفاعية.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من (Joel et al., 1995؛ Carmondy et al., 2000؛ Fuchs et al., 2003؛ Rossiter, 2004؛ Duric et al., 2012؛ Castro et al., 2016)، وجميع هذه الدراسات استخدمت اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للكشف عن أثر التغذية الراجعة العصبية، وكانت النتائج دالة إحصائياً ولصالح القياس البعدي. وهناك دراسات أخرى كانت نتائجها مشابهة، حيث وجدت فروقاً دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التي تعرضت للتغذية الراجعة العصبية فقط، باستخدام أدوات مختلفة. كما ظهرت في المجموعة التجريبية الثانية مخرجات مميزة، كما في المجموعة التجريبية الأولى على درجة مؤشر أداء الانتباه في اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) عند مقارنة درجات القياس قبل وبعد التدخل، مثل دراستي كل من (Duric et al., 2012؛ Levesque et al., 2006). كما تتفق مع الدراسات التي أظهرت نتائج إيجابية للتغذية الراجعة العصبية على أعراض (ADHD) السلوكية بشكل مستمر مع الوقت (مثل: Van Doren et al., 2019؛ Baena et al., 2021؛ Vlachou et al., 2022) في تخفيض الاندفاعية، وبحجم تأثير واضح.

وبناء على نتائج السؤال الأول والثاني نجد أن التحسن كان أكبر في المجموعة التجريبية الأولى (دواء + التغذية الراجعة العصبية)؛ حيث كانت النتائج دالة على الدرجة الكلية، وجميع المقاييس الفرعية، بعكس المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) التي كانت نتائجها دالة على الدرجة الكلية، وبعض المقاييس الفرعية. مع ملاحظة أن تطبيق جلسات البرنامج كان أكثر سهولة وأقل في إعادة التعليمات لدى المجموعة التجريبية الأولى مقارنة بالمجموعة التجريبية. نستنتج من ذلك أن التغذية الراجعة العصبية كان تأثيرها مع الدواء أكبر، ولم يقتصر تأثيرها على الانتباه فقط، بل امتد إلى الأعراض الأخرى، مثل النشاط الزائد والاندفاعية. ويرجع ذلك إلى تأثير الدواء على جميع أعراض الاضطراب الذي ساهم في زيادة أثر التغذية الراجعة العصبية، وبالتالي فإن دمج التدخلين يعطينا أثراً أكبر من تقديم التدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية لوحدها.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات المجموعة الضابطة الأولى (دواء) قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي على اختبار متغيرات الانتباه؟

وللإجابة عن هذا التساؤل، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وإيجاد قيمة "ت" لدلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة الضابطة الأولى، واستخراج حجم الأثر (d)، كما يظهر في الجدول (7).

جدول 7

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة الضابطة الأولى

المقاييس الفرعية	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة حجم الأثر	مستوى حجم الأثر
	م	ع	م	ع				
التباين في زمن الرجع	68.31	23.02	81.77	25.70	-4.21**	<0.001	-0.54	متوسط
زمن الرجع	75.38	20.78	82.23	20.19	-1.19	0.26	-0.33	منخفض
الاندفاعية	90.15	27.43	106.5	11.38	-2.62*	0.02	-0.59	متوسط
عدم الانتباه	47.92	14.07	58.08	20.39	-1.48	0.16	-0.58	متوسط
مؤشر أداء الانتباه	-3.87	3.78	-1.66	3.83	-4.29**	<0.001	-0.60	متوسط

* دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05)

** دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.01)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" لمؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) كانت (-4.29) وهي دالة إحصائياً (p<0.01)، وبحجم تأثير متوسط (d=0.6-). كما نلاحظ أن قيم "ت" لمقياسي التباين في زمن الرجع، والاندفاعية كانت (-4.21 و -2.62) على الترتيب، وهي دالة إحصائياً (p<0.05)، وبحجم تأثير متوسط (-0.54 و -0.59) على الترتيب. بينما كانت قيمة "ت" لمتغيري زمن الرجع، وعدم الانتباه (-1.19 و -1.48) على الترتيب، وغير دالة إحصائياً (p >0.05)، وبحجم تأثير منخفض (d=0.33-) لمتغير زمن الرجع، ومتوسط (d=0.58-) لمقياس عدم الانتباه. وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة الضابطة الأولى (دواء) قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار متغيرات الانتباه، لصالح القياس البعدي لدرجة مؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه، والمقاييس الفرعية: التباين في زمن الرجع، والاندفاعية فقط.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه الدراسات التي درست التغذية الراجعة العصبية مع وجود مجموعة ضابطة أو تجريبية تتعرض إلى التدخل باستخدام الدواء فقط بهدف مقارنتها مع مجموعة أخرى تتعرض للتدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية فقط أو مع الدواء (كدراسة كل من: Fuchs et al., 2003؛ Rossiter, 2004؛ Duric et al., 2012؛ Castro et al., 2016؛ Lee & Jung, 2017؛ Geladé et al., 2017).

ومن خلال النتائج السابقة للمجموعة الضابطة الأولى (دواء فقط) التي تعرضت للتدخل باستخدام الدواء فقط نستنتج أن تأثير الدواء مهم، وأنه قادر على خفض الأعراض، وهذا متوقع حيث يُعتبر الدواء التدخل الأول المستخدم مع اضطراب (ADHD). ولكن نستطيع ملاحظة فرق التأثير عند دمجه مع التغذية الراجعة العصبية في المجموعة التجريبية الأولى (دواء + التغذية الراجعة العصبية)، حيث كانت النتائج دالة إحصائيًا في المجموعة التجريبية الأولى على جميع متغيرات الاختبارات، بعكس المجموعة الضابطة الأولى التي جاءت فيها النتائج دالة فقط في التباين في زمن الرجع، والاندفاعية والدرجة الكلية، كما أن حجم التأثير كان أعلى بشكل عام في المجموعة التجريبية الأولى. ونستنتج من ذلك أن الدواء يؤثر على أعراض الاضطراب ويساعد في خفضها، لكن دمجه مع التغذية الراجعة العصبية يعطينا تأثيراً أكبر.

كما نلاحظ عند مقارنة نتائج المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) مع المجموعة الضابطة الأولى (دواء فقط) بأن النتائج قريبة جداً من بعضها، حيث كانت جميع النتائج دالة إحصائياً، ما عدا زمن الرجع، وعدم الانتباه، فقد كانت غير دالة إحصائياً للمجموعتين، مع حجم تأثير أكبر في المجوعة التجريبية الثانية (d=0.7) من المجموعة الضابطة الأولى (d=0.6). وهذا يعطينا مؤشراً بأنه من الممكن استخدام التغذية الراجعة العصبية كبديل للدواء.

السؤال الرابع: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات المجموعة الضابطة الثانية (لا يوجد تدخل) قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي على اختبار متغيرات الانتباه؟

وللإجابة عن هذا التساؤل، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وإيجاد قيمة "ت" لدلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة الضابطة الثانية، واستخراج حجم الأثر (d)، كما هو موضح في الجدول (8).

جدول 8

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) للمجموعة الضابطة الثانية

المقاييس الفرعية	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة حجم الأثر	مستوى حجم الأثر
	م	ع	م	ع				
التباين في زمن الرجع	70.33	25.42	67.20	22.65	0.96	0.35	0.13	منخفض
زمن الرجع	73.53	26.59	70.13	21.22	0.67	0.52	0.14	منخفض
الاندفاعية	104.40	16.33	101.67	28.82	0.34	0.74	0.12	منخفض
عدم الانتباه	50.40	15.93	46.00	15.85	1.03	0.32	0.28	منخفض
مؤشر أداء الانتباه	3.85-	4.07	4.63-	4.16	1.16	0.27	0.19	منخفض

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" لمؤشر أداء الانتباه لاختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A) كانت (-1.16)، وهي غير دالة إحصائياً (p >0.05)، وبحجم تأثير منخفض (d=0.19).

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

كما نلاحظ أن قيم "ت" لمقاييس التباين في زمن الرجع، وزمن الرجع، والاندفاعية، وعدم الانتباه كانت (0.96، 0.67، 0.34، 1.03) على الترتيب، وغير دالة إحصائياً (p >0.05)، وبحجم تأثير منخفض. وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المجموعة الضابطة الثانية قبل وبعد تطبيق البرنامج على اختبار متغيرات الانتباه (T.O.V.A)، ومقاييسه الفرعية.

وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات التي احتوت في تصميمها التجريبي على مجموعة ضابطة بدون أي تدخل، وكانت الفروق بين القياس القبلي والبعدي غير دالة إحصائياً (مثل دراسة كل من: Carmondy et al., 2000؛ Levesque et al., 2006؛ Castro et al., 2016).

ومن خلال نتائج المجموعة الضابطة الثانية (لا يوجد تدخل) وعند مقارنتها مع المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) يتضح لنا أثر التدخل باستخدام التغذية الراجعة لوحدها، حيث جاءت نتائج المجموعة التجريبية الثانية دالة إحصائياً وبحجم تأثير متوسط، أما المجموعة الضابطة الثانية فجاءت نتائجها غير دالة وبحجم تأثير منخفض. وعند مقارنة نتائج المجموعة الضابطة الثانية (لا يوجد تدخل) بالمجموعة الضابطة الأولى (دواء فقط) نلاحظ أن تأثير الدواء على أعراض الاضطراب جاءت دالة إحصائياً وبحجم تأثير متوسط مقارنة بالمجموعة الضابطة الثانية، حيث جاءت النتائج جميعها غير دالة إحصائيًا وبحجم تأثير ضعيف.

السؤال الخامس: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعات الأربعة المجموعة التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة الأولى، والمجموعة الضابطة الثانية على اختبار متغيرات الانتباه في القياس البعدي؟

للكشف عن وجود فروق بين المجموعات الأربعة تم استخدم تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA) للتحقق من دلالة الفروق بين تلك المجموعات في درجات القياس البعدي لاختبار متغيرات الانتباه، والنتائج في الجدول (9).

جدول 9

تحليل التباين لدلالة الفروق بين مجموعات الدراسة الأربعة على اختبار متغيرات الانتباه في القياس البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	130.299	3	45.62	* 3.17	0.032
داخل المجموعات	713.37	52	13.48		
المجموع	843.67	55			

* دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ف" بلغت (3.17)، وهي دالة إحصائياً (p < 0.05)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعات الأربع (المجموعة التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة الأولى،

والمجموعة الضابطة الثانية) على اختبار متغيرات الانتباه في القياس البعدي. ولمعرفة لمن تعود الفروق في القياس البعدي، تم إجراء تحليل بعدي باستخدام اختبار شيفيه والنتائج في الجدول (10).

جدول 10

دلالة الفروق بين المجموعات في اختبار متغيرات الانتباه باستخدام اختبار شيفيه

المجموعات	مجموعة تجريبية أولى ن=13	مجموعة تجريبية ثانية ن=15	مجموعة ضابطة أولى ن=13	مجموعة ضابطة ثانية ن=15
المجموعة التجريبية الأولى (0.48-)				
المجموعة التجريبية الثانية (2.12-)	2.71-			
المجموعة الضابطة الأولى (1.66-)	1.18-	1.53		
المجموعة الضابطة الثانية (4.63-)	*4.15-	1.44-	2.97-	

* دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05)

يتضح من جدول (10) لنتائج اختبار شيفيه وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية الأولى (p <0.05)، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعات الأخرى، وبين المجموعات الأخرى فيما بينها، مما يشير إلى أن المجموعة التجريبية حصلت على الأثر الأكبر مقارنة بالمجموعات الأخرى التي تعرضت للتغذية الراجعة العصبية فقط، أو الدواء فقط.

وهذه النتيجة تتفق جزئياً مع بعض الدراسات منها دراسة كل من (Duric et al., 2012؛ Duric et al., 2014)، بأنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعات التي تعرضت إلى التدخل، سواء أكان بالتغذية الراجعة العصبية أو الدواء، أو التغذية الراجعة العصبية والدواء. علماً بأن هذه الدراسات لم يكن في تصميمها التجريبي مجموعة ضابطة بدون أي تدخل. وتختلف هذه النتيجة مع دراسة (Castro et al., 2016) التي يتشابه تصميمها التجريبي مع تصميم الدراسة الحالية، حيث وجدت فروقاً دالة إحصائياً بين المجموعات التي تعرضت للتدخل وبين المجموعة الضابطة التي لم تتعرض إلى أي تدخل.

كذلك هناك عدد من الدراسات (مثل دراسة كل من: Fuchs et al., 2003؛ Rossiter, 2004؛ Razoki, 2018) التي درست الفروق بين التدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية فقط، والتدخل باستخدام الدواء فقط، واتفقت نتائجها مع الدراسة الحالية على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بينهما (بين المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة الأولى)، كما هو في الدراسة الحالية. كما أنه يمكن اعتبار التدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية فقط مكملًا في بروتوكول العلاج متعدد الطرق، وبديلاً للدواء لمجموعة معينة من الأطفال الذين لا يعانون من

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

اضطرابات نفسية مرضية. وهذا يعطينا مؤشراً على إمكانية أن يكون التدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية بديلاً أو مسانداً للتدخل باستخدام الدواء.

الخلاصة والتوصيات

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فعالية برنامج التدخل العلاجي باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية لدى أطفال نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD). ومن خلال عرض النتائج السابقة اتضح أن المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) اللتين تعرضتا للتدخل باستخدام التغذية الراجعة العصبية، سواء أكان مع دواء أو من دونه، جاءت نتائجهما دالة إحصائياً، وكان مستوى الأثر متوسطاً. وقد لوحظ أن التحسن كان أكبر في المجموعة التجريبية الأولى (دواء + التغذية الراجعة العصبية)؛ حيث كانت النتائج دالة على الدرجة الكلية، وجميع المقاييس الفرعية، مقارنة بالمجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) التي كانت نتائجها دالة على الدرجة الكلية، وبعض المقاييس الفرعية. مع ملاحظة أن تطبيق جلسات البرنامج كان أكثر سهولة وأقل في إعادة التعليمات لدى المجموعة التجريبية الأولى مقارنة بالمجموعة التجريبية. مما يشير إلى أن التغذية الراجعة العصبية كان تأثيرها مع الدواء أكبر، ولم يقتصر على الانتباه فقط، بل امتد إلى الأعراض الأخرى.

كما اتضح أن نتائج المجموعة التجريبية الثانية (التغذية الراجعة العصبية فقط) كانت قريبة جداً من نتائج المجموعة الضابطة الأولى (دواء فقط)، حيث كانت جميع النتائج دالة إحصائياً، ما عدا زمن الرجع، وعدم الانتباه، فقد كانت غير دالة إحصائياً للمجموعتين، مع حجم تأثير أكبر في المجموعة التجريبية الثانية. وبالمقارنة، كانت نتائج المجموعة الضابطة الثانية (لا يوجد تدخل) غير دالة إحصائياً وبحجم تأثير منخفض. مما يشير إلى فعالية التدخل باستخدام التغذية الراجعة لوحدها، وإمكانية استخدامها كبديل للدواء.

ومن خلال ما سبق، نستطيع القول بأن دمج الدواء مع التغذية الراجعة العصبية يعطي تأثيراً أقوى في تحسين أعراض اضطراب (ADHD)، رغم إمكانية الاعتماد على التغذية الراجعة العصبية فقط، حيث حقق التدخل بالتغذية الراجعة العصبية مع الدواء الأثر الأكبر، مقارنة بالتدخل بالتغذية الراجعة العصبية فقط، أو الدواء فقط (السلطان، 2017). وهذا يتفق مع التوجه الحديث في أن دمج التدخلات العلاجية المختلفة مع الدواء أو ما يسمى "نموذج العلاج المتعدد" (MTA) لاضطراب (ADHD) يعطينا تأثيرًا أقوى من تقديم التدخل الدوائي لوحده، سواء أكان هذا التدخل علاجاً سلوكياً أو معرفياً أو أسرياً أو تربوياً (Reeves & Anthony, 2009). وهذا لا يقلل من تأثير البرنامج على الاضطراب لو قدم منفرداً، حيث جاءت نتائج الدراسة مشجعة، وذلك يعتبر

محفزاً للحالات التي تبحث عن بديل للدواء، أو تعاني من أعراضه الجانبية، أو الذين لا يعانون من اضطرابات نفسية مرضية مصاحبة.

وفي ظل هذه النتائج توصي الدراسة بما يلي:

1. التوسع في تطبيق برنامج التغذية الراجعة العصبية في عيادات الطب النفسي، ومراكز الفئات الخاصة، والفصول الدراسية الخاصة باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد (ADHD).
2. استخدام برنامج التغذية الراجعة العصبية كتدخل علاجي بديل للدواء للأطفال الذين لديهم اضطراب (ADHD)، ويعانون من الأعراض الجانبية للدواء، وليس لديهم اضطرابات نفسية مرضية مصاحبة.
3. استخدام برنامج التغذية الراجعة العصبية كتدخل علاجي مصاحب للدواء، للمساعدة على خفض أعراض اضطراب (ADHD) بشكل أكبر.
4. إجراء المزيد من الأبحاث للتمييز بين الحالات التي يمكن استخدام التغذية الراجعة العصبية فقط معها، وتعطي نتائج أفضل من الدواء.

تضارب المصالح

"أفادت الباحثتان بعدم وجود تضارب في المصالح فيما يتعلق بالبحث، والملكية الفكرية، ونشر هذا البحث"

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023

المراجع

الحامد، جمال (2002). *اضطراب نقص الانتباه وفرط الحركة لدى الأطفال: أسبابه وعلاجه*. سلسلة إصدارات أكاديمية التربية الخاصة.

روسي، بيتر؛ ولبيبسي، مارك؛ وفريمان، هاورد (2008). *التقويم الطريقة المنظمة والمبسطة لفهمه وتطبيقه*. (إقبال زين العابدين درندري، مُترجم). دار جامعة الملك سعود للنشر. (العمل الأصلي نشر في 2004).

السلطان، نوف فهد (2017). *تقويم برنامج التدخل العلاجي باستخدام التغذية الراجعة العصبية الحاسوبية ومدى تأثيره على تحسين الانتباه لدى أطفال نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

طه، محمد؛ وعبد السميع، عبد الموجود؛ أبو النيل، محمود (2011). *مقياس ستانفورد-بينيه للذكاء: الصورة الخامسة*. المؤسسة العربية لإعداد وتقنين ونشر الاختبارات النفسية.

علي، مازن (2012). *نقص الانتباه وفرط الحركة: دليل المعالج والمعلم والوالدين*. الجمعية البحرينية لنقص الانتباه وفرط الحركة.

Al-Hamid, J. (2002). *Attention deficit hyperactivity disorder in children: Causes and treatment* (In Arabic). Special Education Academy publications series.

Ali, M. (2012). *Attention deficit hyperactivity disorder: A therapist, educator, and parent guide* (In Arabic). Bahraini society for attention deficit hyperactivity disorder.

Alkhateeb, J. M., & Alhadidi, M. S. (2019). ADHD Research in Arab Countries: A Systematic Review of Literature (In Arabic). *Journal of Attention Disorders*, *23*(13), 1531-1545. https://doi.org/10.1177/1087054715623047

Alsultan, N. F. (2017). *The evaluation of therapeutic intervention program using computerized neurofeedback and its effect on attention improvement for children with ADHD* (In Arabic). [Unpublished master's thesis]. King Saud University.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5thed.). American Psychiatric Publishing.

American Academy of Pediatrics. (August, 2022). *Causes of ADHD: What we know today?* https://www.healthychildren.org/English/health-issues/conditions/adhd/Pages/Causes-of-ADHD.aspx

Bakhshayesh, A. R., Hansch, S., Wyschkon, A., Rezai, M. J. & Esser, G. (2011). Neurofeedback in ADHD: A single-blind randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *20*, 481-491.

Baena, L., Fuente, G., Martos-Cabrera, M., Gómez-Urquiza, H., Albendín-García, L. Romero-Bejar, J. & Suleiman-Martos, N. (2021). Effects of neurofeedback in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(17), 37-97. https://doi.org/10.3390/jcm10173797

Brown, K., Samuel, S., & Patel, D. (2017). Pharmacologic management of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents: A review for

practitioners. *Translational Pediatrics*, *7*(1), 36-47. https://tp.amegroups.com/article/view/16230

Butnik, S. M. (2005). Neurofeedback in adolescents and adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychology*, *61* (5), 621-625.

Carmondy, D. P., Radvanski, D. C., Wadhwani, S., Sabo, J. J., & Vergara, L. (2000). EEG biofeedback training and attention-deficit/hyperactivity disorder in an elementary school setting. *Journal of Neurotherapy*, *4* (3), 5-27.

Castro, P. G., Cueli, M., Celestino, R., Garcıa, T., & Alvarez, L. (2016). Efficacy of neurofeedback versus pharmacological support in subjects with ADHD. *Appl Psychophysiology Biofeedback*, *41*, 17–25.

Chapin, T. J., & Russell-Chapin, l. A. (2014). *Neurotherapy and neurofeedback: Brain-based treatment for psychological and behavioral problems.* Routledge.

Ciesielski, H. A., Loren, R. E. A., & Tamm, L. (2020). Behavioral parent training for ADHD reduces situational severity of child noncompliance and related parental stress. *Journal of Attention Disorders*, *24*(5), 758–767. https://doi.org/10.1177/1087054719843181

Drechsler, R., Straub, M., Doehnert, M., Heinrich, H., Steinhausen, H., & Brandeis, D. C. (2007). Controlled evaluation of a neurofeedback training of slow cortical potentials in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Behavioral and Brain Functions*, *3* (35). https://doi.org/10.1186/1744-9081-3-35

Duric, N. S., Assmus, J., & Elegen, I. B. (2014). Self-reported efficacy of neurofeedback treatment in a clinical randomized controlled study of ADHD children and adolescents. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *10*, 1645-1654.

Duric, N. S., Assmus, J., Gundersen, D. I., & Elegen, I. B. (2012). Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: A randomized and controlled clinical trial using parental reports. *BMC Psychiatry*, *12* (1), 107.

Evans, J. R. (2009). *Hand book of neurofeedback: Dynamics and clinical applications.* Informa Healthcare.

Fuchs, T., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Gruzelier, J.H., & Kaiser, J. (2003). Neurofeedback treatment attention-deficit/hyperactivity disorder in children: A comparison with methylphenidate. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *28* (1), 1-12.

Geladé, K., Bink, M., Janssen, T. W. Marleen, B., Tieme W. P. J., Rosa, V. M., Athanasios, M., & Jaap, O. (2017). An RCT into the effects of neurofeedback on neurocognitive functioning compared to stimulant medication and physical activity in children with ADHD. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *26*, 457–468.

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Schlamp, D., Oliver, K., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G. H., & Heinrich, H. (2010). Neurofeedback training

in children with ADHD: 6-month follow-up of a randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *9*, 715–724.

Gruzelier, J., & Egner, T. (2004). *Physiological self-regulation: Biofeedback and Neurofeedback*, *44*, 159-182. https://www.researchgate.net/publication/237449969.

Heinrich, H., Gevensleben, H., & Freisleder, F. J. (2004). Training of slow cortical potentials in attention deficit/hyperactivity disorder: Evidence for positive behavioral and neurophysiological effects. *Biological Psychiatry*, *55*(7) 772-775.

Heinrich, H., Gevensleben, H., & Strehl, U. (2007). Annotation: Neurofeedback—Train your brain to train behavior. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *48*, 3-16.

Holtmann, M., Grasmann, D., Cionek-Szpak, E., Hager, V., Panzer, N., Beyer, A., & Stadler, C. (2009). Specific effects of neurofeedback on impulsivity in ADHD. *Kindheit und Entwicklung*, *18*, 95-104.

Joel, F. L., Michie, O. S., Jeffery, N. S., & Phyllis, H. O. (1995). Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting measured by changes in T.O.V.A. scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback and Self-regulation*, *20*(1), 83-99.

Leark, R. A, Greenberg, L. M., Kindschi, C.O., Dupuy, T. R., & Hughes, S. J. (2007). *T.O.V.A. Professional manual.* Los Alamitos: The TOVA Company.

Lambez, B., Harwood-Gross, A., Golumbic, E.Z., & Rassovsky, Y. (2020). Non-pharmacological interventions for cognitive difficulties in ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*, *120*, 40–55. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.10.007

Lee, E. J., & Jung, C. H. (2017). Additive effects of neurofeedback on the treatment of ADHD: A randomized controlled study. *Asian Journal of Psychiatry*, *25*, 16–21.

Leins, U., Goth, G., & Hinterberger, T. (2007). Neurofeedback for children with ADHD: A comparison of SCP and Theta/Beta protocols. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, *32*(2) 73-88.

Levesque, J., Beauregard, M., & Mensour, B. (2006). Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, *394*, 216-221.

Lofthouse, N., Arnold, L.E., Hersch, S., Hurt, E., & Debeus, R. (2012). A review of neurofeedback treatment for pediatric ADHD. *Journal of Attention Disorder*, *16*(5) 351-72.

Marco, P., Silvana, B., Erika, G., Gabriëlla, G., Carla, C., Stefania, Z., & Maria, N. (2020) Emerging drugs for the treatment of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Expert Opinion on Emerging Drugs*, *25*(4), 395-407. https://doi.org/10.1080/14728214.2020.1820481

Martínez-Núñez, B., & Quintero, J. (2019). Update the Multimodal Treatment of ADHD (MTA): Twenty years of lessons. *Actas Espanolas de Psiquiatria*, *47*(1), 16–22.

Monastra, V.J. (2005). Electroencephalographic biofeedback (neurotherapy) as a treatment for attention deficit hyperactivity disorder: Rationale and empirical foundation. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America, Emerging Interventions*, *14*, 55-82.

Monastra, V. J., Monastra, D. M., & George, S. (2002). The effects of stimulant therapy, EEG biofeedback, and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *27*(4), 231-249.

Moriyama, T. S., Polanczyk, G., Caye, A., Banaschewski, T., Brandeis, D., & Rohde, L. A. (2012). Evidence-based information on the clinical use of neurofeedback for ADHD. *Neurotherapeutics*, *9*(3), 588-98.

Naomi, J. S., Elizabeth, C. F., Kirsten, M. R., Robert, T. B., & Ellen, C. P. (2014). Neurofeedback and cognitive attention training for children with attention-deficit hyperactivity disorder in schools. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, *35*(1), 18-27.

National Institute of Mental Health. (2016). *Attention deficit hyperactivity disorder*.https://www.nimh.nih.gov/health/topics/attention-deficit-hyperactivity-disorder-adhd/index.shtml

Núñez-Jaramillo, L., Herrera-Solís, A., & Herrera-Morales, WV. (2021). ADHD: Reviewing the causes and evaluating solutions. *Journal of Personalized Medicine*, *11*(3), 166. https://doi.org/10.3390/jpm11030166

Rajeh, A., Amanullah, S., Shivakumar, K., & Cole, J. (2017) Interventions in ADHD: A comparative review of stimulant medications and behavioral therapies. *Asian Journal of Psychiatry*, *25*, 131–135.

Razoki, B. (2018). Neurofeedback versus psychostimulants in the treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: A systematic review. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *14*, 2905–2913.

Reeves, G., & Anthony, B. (2009). Multimodal treatments versus pharmacotherapy alone in children with psychiatric disorders: Implications of access, effectiveness, and contextual treatment. *Pediatric Drugs*, *11*(3), 165–169.

Rossi, P., Lipsey, M., & Freeman, H. (2008). *Evaluation a systematic approach* (7th ed.) (E. Darandari, Trans). King Saud University publishing. (Original work published 2004).

Rossiter, T. (2004). The effectiveness of neurofeedback and stimulant drugs in treating AD/HD: Part II Replication. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, *29*(4), 233-243.

Taha M., Abd al-Sami', A., & Abu Nile, M. (2011). *Stanford- Binet Intelligence Scal*e (5th ed). Arab corporation for Psychological Tests.

Teicher, M., Ito, Y., Glod, C., & Barber, N. (1996). Objective measurement of hyperactivity and attentional problems in ADHD. *Journal of American Academy of Child Adolescent Psychiatry*, *35*(3), 334-342.

The TOVA Company. (2022, August). *Los Alamitos: The TOVA Company*. http://www.tovatest.com/

UK Adult ADHD Network (2013). *Handbook for attention deficit hyperactivity disorder in adults*. Springer Healthcare.

Unique Logic and Technology (2008). *Play attention: User manual*. Unique Logic and Technology.

Unique Logic and Technology (2010). *Play attention: Learning system, clinical research, case studies, qualitative data*. Unique Logic and Technology.

Van Doren, J., Arns, M., Heinrich, H., Vollebregt, M.A., Strehl, U., & Loo, S. K. (2019). Sustained effects of neurofeedback in ADHD: A systematic review and meta-analysis. *European Child and Adolescent Psychiatry*, *28*, 293–305.

Vlachou, J., Polychroni, F., Drigas, A. & Economou, A. (2022). Neurofeedback and ADHD. *The International Journal of Education and Science*, *10*(1), 47-56. https://doi.org/10.3991/ijes.v10i01.29079.

Zuberer, A., Brandeis, D., & Drechsler, R. (2015). Are treatment effects of neurofeedback training in children with ADHD related to the successful regulation of brain activity? A review on the learning of regulation of brain activity and a contribution to the discussion on specificity. *Frontiers in Human Neuroscience*, *27*(9), 1–15.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (47) العدد (5) أكتوبر 2023