

Université de Montréal

L'utilisation de la technologie mobile pour réduire les comportements d'autostimulation chez
les enfants ayant un trouble du spectre de l'autisme

par Lydia Trudel

École de psychoéducation

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des arts et des sciences en vue de l'obtention du grade de
maîtrise en sciences (M.Sc.) en psychoéducation option mémoire et stage

Juin 2020

© Lydia Trudel, 2020

Université de Montréal

École de psychoéducation/Faculté des arts et des sciences

Ce mémoire intitulé

L'utilisation de la technologie mobile pour réduire les comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un trouble du spectre de l'autisme

Présenté par
Lydia Trudel

A été évalué(e) par un jury composé des personnes suivantes

Serge Larivée
Président-rapporteur

Marc J. Lanovaz
Directeur de recherche

Marie-Hélène Poulin
Examineur externe

Résumé

Plusieurs enfants ayant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) manifestent des comportements d'autostimulation. Ces comportements peuvent interférer avec l'apprentissage, la socialisation et les comportements adaptatifs. Même si les interventions comportementales sont reconnues efficaces pour réduire les comportements d'autostimulation, ces types d'intervention ne sont pas accessibles à toutes les familles. En réponse à ce problème, ce mémoire vise à évaluer les effets d'iSTIM, une application mobile conçue pour accompagner les parents dans la réduction des comportements d'autostimulation de leur enfant ayant un TSA. Une série de protocoles de recherche AB pour évaluer l'efficacité d'iSTIM sur les comportements d'autostimulation et les comportements appropriés auprès de sept familles. L'utilisation d'iSTIM par les parents a mené à une réduction des comportements d'autostimulation chez six des sept participants et une augmentation des comportements appropriés chez trois des participants. Les résultats indiquent que l'utilisation de la technologie peut être une méthode efficace, peu coûteuse et facilement accessible pour les parents dans le but de réduire les comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA.

Mots-clés : autisme, interventions comportementales, formation des parents, autostimulation, technologie

Abstract

Many children with ASD engage in stereotypy, which may interfere with learning, socialization as well as adaptive functioning. Although behavioral interventions have been known to effectively reduce stereotypy in children with ASD, these types of interventions are not accessible to all families. In response to this issue, the purpose of our study was to evaluate the effects of the iSTIM, an iOS application designed to support parents in the reduction of stereotypy in their child with ASD. We used a series of AB designs to determine the effectiveness of iSTIM on stereotypy and appropriate behavior in seven families. The use of iSTIM by the parents led to a reduction in stereotypy for six of our seven participants as well as an increase in an alternative appropriate behavior in their three children. Our results indicate that the use of technology may be a cost effective and easily accessible method for parents to reduce stereotypy in children with ASD.

Keywords : autism, behavioral interventions, parent training, stereotypy, technology.

Table des matières

Résumé	5
Abstract.....	7
Table des matières.....	9
Liste des tableaux	11
Liste des figures	13
Liste des sigles et abréviations	15
Remerciements	17
Chapitre 1 – Introduction.....	19
Contexte théorique	19
Le trouble du spectre de l’autisme	19
Définition et prévalence de l’autostimulation	19
Interventions basées sur des données probantes	21
Utilisation de la technologie	24
Question de recherche.....	25
Références bibliographiques.....	26
Chapitre 2 – Mobile Technology to Support Parents in Reducing Stereotypy: A Series of AB Quasi-Experiments.....	33
Abstract	35
Mobile Technology to Support Parents in Reducing Stereotypy: A Series of AB Quasi-Experiments.....	37
Method.....	39
Participants.....	39
Measures.....	40

iSTIM.....	40
Procedures	41
Analysis.....	43
Results	43
Discussion	44
References.....	47
Chapitre 3 – Discussion générale.....	57
Limites de la recherche	58
Contributions de l'étude à la pratique psychoéducative	58
Conclusion	60
Références bibliographiques.....	61
Références bibliographiques générales	63

Liste des tableaux

Tableau 1. – <i>Participant Characteristics</i>	51
Tableau 2. – <i>Operational Definitions of Target Behaviors</i>	52
Tableau 3. – <i>Means for Stereotypy, Appropriate Behavior, and Interobserver Agreement</i>	53
Tableau 4. – <i>TARF-R-VF Mean Scores per Item from Highest to Lowest</i>	54

Liste des figures

Figure 1. – <i>Percentage of Time Engaged in Stereotypy and Appropriate Behavior During Baseline and iSTIM Sessions</i>	55
Figure 2. – <i>Percentage of Time Engaged in Stereotypy and Appropriate Behavior During Baseline and iSTIM Sessions</i>	56

Liste des sigles et abréviations

ASD : Autism Spectrum Disorder

CARS-2 : Childhood Autism Rating Scale 2

DR : differential reinforcement

iSTIM : individual stereotypy treatment integrated modules

NCR : non contingent reinforcement

TARF-R : Treatment Acceptability Rating Form-Revised

TARF-R-VF : Treatment Acceptability Rating Form-Revised-Version Française

TSA : trouble du spectre de l'autisme

Remerciements

Au début de mon baccalauréat, je n'envisageais pas du tout la recherche, pensant que la pratique était davantage ma tasse de thé. Marc, merci d'avoir vu en moi le potentiel de la recherche. Je n'aurais pas eu la chance de vivre cette expérience enrichissante sans toi. Merci pour ta confiance, ton support constant, tes encouragements et ton aide dans les moments d'incertitude. Grâce à tes projets, j'ai su voir l'importance et développer un intérêt pour la recherche appliquée et j'en sors une meilleure intervenante et future psychoéducatrice.

Je tiens à remercier mes collègues de travail au laboratoire, surtout Emily et Isabelle. Emily, je te remercie pour ton aide, ton écoute et les fous rires au labo. Même si ta présence nuisait considérablement à ma productivité, je n'aurais pas passé à travers sans toi. Isabelle, merci pour tes conseils et ton aide, cela a été essentiel pour réaliser ce projet de recherche.

J'aimerais également remercier mes parents et le reste de ma famille pour leur soutien et l'intérêt qu'ils ont porté à mon projet. Votre fierté et vos encouragements m'ont aidée à tenir le coup et persévérer.

Finalement, je tiens à remercier mon conjoint Nicolas. Ton écoute active et ton soutien moral ont été très précieux pour moi. Merci de m'avoir écouté lorsque je tentais de t'expliquer mon projet. Merci de m'avoir écoutée lorsque j'avais simplement besoin de ventiler. Merci pour ta patience et ta compréhension au cours de mon cheminement universitaire.

Chapitre 1 – Introduction

Contexte théorique

Le trouble du spectre de l'autisme

Le trouble du spectre de l'autisme (TSA) est un trouble neurodéveloppemental caractérisé par des difficultés au niveau des interactions sociales, de la communication ainsi que par des comportements stéréotypés et des intérêts restreints (American Psychiatric Association, 2013). Au cours des dernières années, la prévalence du TSA n'a cessé d'augmenter chez les enfants de 18 ans et moins (Elsabbagh et al., 2012). Cette augmentation pourrait s'expliquer en partie par la croissance des données probantes issues de la recherche, ce qui a contribué à une amélioration de la reconnaissance, de la compréhension, ainsi que de la prise de conscience en ce qui concerne le TSA. Environ un enfant sur 66 a un diagnostic de TSA au Canada (Agence de la santé publique du Canada, 2018). Le TSA s'inscrit sur un spectre et peut être classé en trois niveaux de soutien : nécessité du soutien minimal (niveau 1), du soutien important (niveau 2) ou du soutien très important (niveau 3; APA, 2013). Le TSA est accompagné de plusieurs difficultés fondamentales qui affectent directement les capacités d'apprentissage des enfants ainsi que leur autonomie (Rogers et Vismara, 2008). Certaines personnes ayant un TSA sont en mesure de fonctionner adéquatement et de vivre de façon autonome avec peu de soutien, alors que pour d'autres, les conséquences peuvent être graves et nuire grandement à leur qualité de vie (Farley et al., 200

Définition et prévalence de l'autostimulation

Les comportements d'autostimulation sont communs chez les enfants ayant un TSA et représentent d'ailleurs un critère diagnostique pour ce trouble (APA, 2013). Les comportements d'autostimulation sont des comportements répétitifs et invariants ne servant aucune fonction sociale apparente (Rapp et Vollmer, 2005). Les comportements d'autostimulation sont donc maintenus par des conséquences sensorielles et non sociales. Des exemples d'autostimulation incluent notamment faire les cent pas, sauter sur place, taper des mains, balancer le corps et les

mouvements complexes des mains et des doigts. Lanovaz et Sladeczek (2011) ont élargi la définition de l'autostimulation pour inclure l'autostimulation vocale, qui renvoie à tout son ou mot répétitif provenant des cordes vocales, maintenus par un renforçateur non social. Cette forme d'autostimulation peut inclure les comportements d'écholalie observés chez certains enfants ayant un TSA. L'autostimulation est très fréquente chez les enfants ayant un TSA. En effet, 50 % des enfants ayant un TSA manifestent au moins une forme d'autostimulation (Melo et al., 2020). Les comportements d'autostimulation sont communs chez les enfants d'âge préscolaire n'ayant pas de trouble du développement, mais leur fréquence et leur intensité sont supérieures chez les enfants ayant un TSA (Wolff et al., 2014). Chez les enfants n'ayant pas de trouble du développement, ces comportements diminuent avec la maturation, alors que ces comportements tendent à persister chez les enfants ayant un TSA (MacDonald et al., 2007).

Les comportements d'autostimulation sont une cible d'intervention justifiée puisque ces comportements ont un impact important sur la qualité de vie de ces enfants et sur la vie quotidienne de leur entourage. Les comportements d'autostimulation interfèrent avec l'intégration sociale, le processus d'apprentissage et le fonctionnement adaptatif (Cook et Rapp, 2020 ; Cunningham et Schreibman, 2008 ; Hooker et al., 2019; Lampi et al., 2020; Lanovaz et al., 2013; Matson et al., 1997). De plus, les enfants manifestant des comportements d'autostimulation sont stigmatisés par la société, ce qui nuit considérablement à leur intégration sociale (Cunningham et Schreibman, 2008). Les enfants qui ont une fréquence élevée d'autostimulation ont tendance à être perçus plus négativement (Coon et Rapp, 2020). Ces enfants sont perçus différents par leur entourage, ce qui peut limiter les occasions de socialisation et contribuer à accentuer les déficits de leurs compétences sociales (Melo et al., 2020).

De même, la manifestation de comportements d'autostimulation interfère directement avec le processus d'apprentissage puisque l'enfant n'est pas disponible à apprendre de nouveaux comportements lorsqu'il ou elle s'autostimule (Cunningham et Schreibman, 2008). Les occasions d'apprentissages sont donc limitées et l'apprentissage de nouveaux comportements socialement adéquats se voit réduit (Enloe et Rapp, 2013). Finalement, les enfants manifestant des niveaux élevés d'autostimulation ont des scores plus faibles au niveau de leur fonctionnement adaptatif

(Hooker et al., 2019; Matson et al., 1997). Ces enfants ont plus de difficulté à accomplir leurs tâches et leurs activités quotidiennes et ont besoin d'un soutien important pour fonctionner adéquatement. En outre, ils peuvent avoir moins d'occasions de socialisation et d'apprentissage, ce qui contribuerait à réduire leur niveau de fonctionnement adaptatif (Wolff et al., 2014). Dans le même ordre d'idées, la réduction des comportements d'autostimulation peut mener à l'augmentation de comportements alternatifs plus appropriés et socialement acceptés (Cook et Rapp, 2020; Lanovaz et al., 2013). En somme, la réduction des comportements d'autostimulation entraîne plusieurs bienfaits chez l'enfant, mais aussi chez son entourage.

Interventions basées sur des données probantes

Tout d'abord, les professionnels devraient uniquement intervenir auprès des enfants ayant des comportements d'autostimulation si ces comportements mènent à leur stigmatisation dans les milieux dans lesquels ils sont intégrés ou si ces comportements interfèrent avec leur fonctionnement quotidien, leur santé, leur inclusion sociale ou leur apprentissage (Rapp et Lanovaz, 2016). La réduction des comportements d'autostimulation doit avoir pour but d'augmenter la fonctionnalité de l'enfant en interaction avec son environnement. La littérature scientifique stipule que les interventions comportementales sont un type d'intervention qui produit des effets efficaces en ce qui concerne la réduction des comportements problématiques chez les enfants ayant un TSA (Rapp et Lanovaz, 2016; Wong et al., 2015). Parmi ces interventions, le renforcement différentiel, le renforcement non contingent et les interventions d'ordre punitives telles que l'interruption et la redirection sont reconnus efficaces.

Le renforcement différentiel. Le renforcement différentiel est une technique d'intervention comportementale démontrée efficace pour réduire les comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA (Cividini-Mota et al., 2019; Rapp et al., 2016; Rapp et Lanovaz, 2016; Weston et al., 2017). Ce type d'intervention consiste à utiliser le stimulus préféré de l'enfant, déterminé par une évaluation de la préférence, de manière à offrir un renforçateur contingent à l'absence du comportement d'autostimulation. De ce fait, l'enfant associe l'absence du comportement d'autostimulation à son stimulus préféré, ce qui contribue à le diminuer. Autrement, le stimulus préféré peut également être utilisé pour renforcer la

présence d'un comportement alternatif socialement acceptable qui favorisera l'adaptation de l'enfant et diminuera ses comportements d'autostimulation (Brogan et al., 2018). Ce faisant, l'intervenant tente d'augmenter la fréquence d'un comportement adapté et de diminuer la fréquence d'un comportement problématique pour favoriser l'adaptation optimale de l'enfant. Enfin, le renforcement différentiel peut être difficile à mettre en œuvre par un intervenant non spécialisé. Ainsi, la limite principale de l'implantation du renforcement différentiel est qu'elle peut être longue à mettre en œuvre. Davantage d'études devraient se pencher sur des solutions favorisant la mise en œuvre du renforcement différentiel dans les milieux naturels et en utilisant des agents de changement autre que des intervenants formés.

Le renforcement non contingent. Le renforcement non contingent est un type d'intervention comportementale qui fait partie des pratiques basées sur des données probantes en ce qui concerne la réduction des comportements d'autostimulation (Cook et Rapp, 2020; Rapp et al., 2016). Le renforcement non contingent avec stimulation équivalente renvoie à l'intervention la plus efficace pour réduire l'autostimulation vocale (Rapp et Lanovaz, 2016). Ce type d'intervention consiste à trouver un stimulus (p. ex. : de la musique, un objet ou un aliment préféré) qui produit une sensation équivalente au comportement d'autostimulation. L'enfant ne ressent plus le besoin de s'autostimuler puisque le besoin exprimé par son comportement est comblé. Par exemple, l'intervenant peut utiliser la musique pour venir remplacer la stimulation auditive recherchée par l'enfant lors de l'autostimulation vocale. Dans le même ordre d'idées, l'intervenant peut également utiliser un objet comme la pâte à modeler pour venir remplacer la stimulation motrice recherchée par l'enfant lorsque le comportement ciblé d'autostimulation renvoie à des mouvements complexes des doigts. Cette intervention est indéniablement plus facile à mettre en œuvre que le renforcement différentiel, mais l'intervenant doit s'assurer que l'accès non contingent ne viendra pas interférer avec l'activité en cours (Cook et Rapp, 2020). Après avoir effectué l'évaluation de la préférence, l'intervenant offrira à l'enfant son stimulus préféré de façon non contingente pendant la durée de la séance d'intervention. Les chercheurs recommandent d'utiliser les deux types d'intervention, puis de choisir celle qui s'applique le plus au contexte d'intervention ciblé (Préfontaine et al., 2019).

L'interruption et la redirection. L'interruption et la redirection font également partie des interventions efficaces basées sur des données probantes pour la réduction des comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA (Gibbs et al., 2018). Elle renvoie à l'utilisation d'incitations lorsque l'enfant émet un comportement problématique pour rediriger l'enfant et l'encourager à émettre un comportement plus approprié dans le but de remplacer le comportement problématique (Ahearn et al., 2007). Toutefois, cette forme d'intervention peut interférer avec l'activité en cours et nuire au fonctionnement de l'enfant (Gibbs et al., 2018). De plus, l'utilisation des techniques d'intervention punitives telles que l'interruption et la redirection peut contribuer à faire apparaître une nouvelle forme d'autostimulation chez l'enfant. En résumé, certaines études ont démontré que l'interruption et la redirection, combinées aux autres formes d'interventions comportementales, telles que le renforcement non contingent et le renforcement différentiel, sont efficaces dans la réduction des comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA (Cividini-Mota et al., 2019; Gibbs et al., 2018).

Limites des interventions actuelles. Malgré leur efficacité reconnue, les interventions comportementales ne sont pas accessibles à toutes les familles nécessitant ces services (Schreibman, 2000). Les listes d'attente pour recevoir des services au public sont longues (Québec Ombudsman, 2012; Ombudsman Ontario, 2016). Les familles peuvent attendre des années avant d'avoir accès à des services efficaces. De plus, ces services s'avèrent coûteux pour le système de santé et requièrent un intervenant pour chaque enfant sur plusieurs semaines intensives (Wang et Leslie, 2010). L'accessibilité aux services s'avère également difficile pour les familles éloignées des grandes villes (Thomas et al., 2007). En effet, les interventions comportementales efficaces pour réduire les comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA ne sont pas toujours disponibles dans les régions rurales et les services au privé s'avèrent très coûteux. Par ailleurs, les services efficaces ne sont souvent pas couverts par les régimes d'assurances privées (Wang et Leslie, 2010). Dans ces conditions, plusieurs familles n'ont pas les moyens d'offrir des services de qualité à leur enfant. De là la pertinence de créer une méthode d'intervention alternative efficace, qui pourrait être plus accessible pour les familles.

Utilisation de la technologie

Une solution éventuelle aux limites des interventions actuelles auprès des familles serait d'impliquer directement les parents pour offrir les services en s'appuyant sur la technologie. Plusieurs études ont déjà montré que les parents étaient des agents de changement efficaces pour réduire l'autostimulation et d'autres comportements problématiques (Bearss et al., 2015; Gerow et al., 2019; Hansen et al., 2017; Lanovaz et al., 2016; Postorino et al., 2017). Cependant, peu d'études ont fait l'usage de la technologie. Une exception notable est I-Connect développée par Wills et Mason (2014). Cette application mobile est conçue pour accompagner les adolescents dans l'autogestion de leurs comportements problématiques à l'école. Elle produit des incitations personnalisées et collecte les données sur les comportements des adolescents ayant un TSA dans le but de les amener à s'autoévaluer et à autogérer leurs comportements problématiques en classe. Crutchfield et al. (2015) ont évalué l'efficacité de I-Connect dans la réduction des comportements d'autostimulation de deux adolescents ayant un TSA dans un contexte scolaire. Les chercheurs rapportent que les comportements d'autostimulation ont diminué chez les deux participants après l'introduction de l'intervention. Cependant, cette application vise uniquement les adolescents et a été validée dans un milieu scolaire. Certains enfants ayant un TSA n'ont pas la capacité d'utiliser une application mobile pour s'autoévaluer et s'autogérer dans leurs comportements. Aussi, la validité sociale de l'application a été évaluée selon l'opinion des enseignants seulement. L'efficacité de cette application est ainsi limitée à une faible population dans un contexte précis.

Pour améliorer l'accessibilité et répondre aux limites de la recherche, l'équipe de Marc Lanovaz de l'Université de Montréal a développé *individual stereotypy treatment integrated modules* (iSTIM), une application iOS conçue pour accompagner les parents dans la réduction des comportements d'autostimulation chez leur enfant ayant un TSA. Cette application fournit aux parents un moyen pour réduire l'autostimulation chez leur enfant en bas âge n'ayant pas la capacité d'autogestion nécessaire pour s'autoévaluer. D'ailleurs, iSTIM peut être utilisée dans des contextes variés de la vie quotidienne. Préfontaine et al. (2019) ont évalué l'efficacité de cette application ainsi que les algorithmes décisionnels qui la constituent. Dans le cadre de leur étude,

11 enfants âgés de trois à dix ans ont été recrutés. L'utilisation d'iSTIM par des assistants de recherche a mené à une réduction des comportements d'autostimulation chez huit participants et à l'augmentation d'un comportement alternatif approprié chez quatre de ces participants. À la suite de cette étude, l'équipe de recherche a effectué plusieurs modifications pour permettre la mise en œuvre de l'intervention auprès des familles. À cet effet, les chercheurs ont ajouté des vidéos interactifs de formation pour enseigner aux parents la mise en œuvre d'une intervention comportementale. L'efficacité d'iSTIM lorsqu'utilisée par des individus n'ayant reçu aucune formation préalable en gestion des comportements d'autostimulation demeure incertaine. En ce sens, la reproduction de l'étude est nécessaire pour évaluer la validité sociale d'iSTIM, ainsi que l'efficacité de la nouvelle version de l'application auprès de parents.

Question de recherche

La création d'une application mobile susceptible d'être utilisée par les parents dans le but de réduire les comportements d'autostimulation de leur enfant ayant un TSA est de rendre les services plus accessibles à toutes les familles. Autrement dit, l'accessibilité à une application mobile élimine les problèmes liés aux listes d'attente pour recevoir des services efficaces ainsi qu'à l'isolement géographique. Donner accès à une formation aux parents réduit les coûts associés aux services publics et privés. Cette forme d'intervention est effectivement moins coûteuse et ne requiert pas la présence d'un intervenant pour chaque enfant.

Le but de cette étude est donc de vérifier si on observe les mêmes résultats que l'étude de Préfontaine et al. (2019), lorsque l'application mobile est utilisée par les parents d'enfants ayant un TSA. La question du présent projet de recherche est donc la suivante : iSTIM, lorsqu'utilisé par les parents, parvient-elle à diminuer les comportements d'autostimulation et à augmenter les comportements appropriés chez les enfants ayant un TSA ? En d'autres mots, ce projet de recherche vise à évaluer l'application mobile pour déterminer si les parents n'ayant reçu aucune formation sont en mesure d'utiliser l'application adéquatement, de façon autonome, et d'observer des résultats positifs en ce qui concerne la réduction des comportements d'autostimulation chez leur enfant ayant un TSA.

Références bibliographiques

Ahearn, W. H., Clark, K. M., MacDonald, R. P. F. et Chung, B. I. (2007). Assessing and treating vocal stereotypy in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40(2), 263-275. <https://doi.org/10.1901/jaba.2007.30-06>

Agence de la santé publique du Canada. (2018). Trouble du spectre de l'autisme chez les enfants et les adolescents au Canada : *un rapport du système national de surveillance du trouble du spectre de l'autisme*. Repéré à <https://www.canada.ca/content/dam/phac/aspc/documents/services/publications/diseases-conditions/autism-spectrum-disorder-children-youth-canada-2018/trouble-spectre-autisme-enfants-adolescents-canada-2018.pdf>

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5e éd). Washington, DC: American Psychiatric Association.

Bearss, K., Johnson, C., Handen, B., Smith, T. et Scahill, L. (2013). A pilot study of parent training in young children with autism spectrum disorders and disruptive behaviour. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 829–840.
<https://doi.org/10.1007/s10803-012-1624-7>

Bearss, K., Johnson, C., Smith, T., Lecavalier, L., Swiezy, N., Aman, M., McAdam, D. B., Butter, E., Stillitano, C., Minshawi, N., Sukhodolsky, D. G., Mruzek, D. W., Turner, K., Neal, T., Hallett, V., Mulick, J. A., Green, B., Handen, B., Deng, Y.,... Scahill, L. (2015). Effect of parent training vs parent education on behavioral problems in children with autism spectrum disorder: A randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association*, 313(15), 1524– 1533. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.3150>

Brogan, K. M., Rapp, J. T., Sennott, L. A., Cook, J. L. et Swinkels, E. (2018). Further analysis of the predictive effects of a free operant competing stimulus assessment on stereotypy. *Behavior Modification*, 42(4), 543-583.
<https://doi.org/10.1177/0145445517741476>

Cividini-Mota, C., Garcia, A. R., Livingston, C. et MacNaul, H. L. (2019). The effect of response interruption and redirection with and without a differential reinforcement of

alternative behavior component on stereotypy and appropriate responses. *Behavioral Interventions*, 34(1), 3–18. <https://doi.org/10.1002/bin.1654>

Cook, J. L. et Rapp, J. T. (2020). To what extent do practitioners need to treat stereotypy during academic tasks? *Behavior Modification*, 42(2), 1–37.

<https://doi.org/10.1177/0145445518808226>

Coon, J. C. et Rapp, J. T. (2020). Brief report: Evaluating college students' perceptions of a child displaying stereotypic behaviors: Do changes in stereotypy levels affect ratings? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 1827–1833. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03916-2>

Crutchfield, S.A., Mason, R.A., Chambers, A., Wills, H. P. et Mason, B. A. (2015). Use of a self-monitoring application to reduce stereotypic behavior in adolescents with autism: A preliminary investigation of I-Connect. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 1146–1155. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2272-x>

Cunningham, A. B. et Schreibman, L. (2008). Stereotypy in autism: The importance of function. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(3), 469–479.

<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.09.006>

Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y.-J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., Montiel-Nava, C., Patel, V., Paula, C. S., Wang, C., Yasamy, M. T. et Fombonne, E. (2012). Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism Research*, 5(3), 160–179.

<https://doi.org/10.1002/aur.239>

Enloe, K. A. et Rapp, J. T. (2014). Effects of noncontingent social interaction on immediate and subsequent engagement in vocal and motor stereotypy in children with autism. *Behavior Modification*, 38(3), 374–391. <https://doi.org/10.1177/0145445513514081>

Farley, M., McMahon, W., Fombonne, E., Jenson, W. R., Miller, J., Gardner, M., Block, H., Pingree, C. B., Ritvo, E. R., Ritvo, A. R. et Coon, H. (2009). Twenty-year outcome for individuals with autism and average or near-average cognitive abilities. *Autism Research*, 2(2), 109–118. <https://doi.org/10.1002/aur.69>

- Gerow, S., Rivera, G., Akers, J. S., Kirkpatrick, M. et Radhakrishnan, S. (2019). Parent-implemented treatment for automatically maintained stereotypy. *Behavioral Interventions*, 34(4), 466-474. <https://doi.org/10.1002/bin.1689>
- Gibbs, A. R., Tullis, C. A., Thomas, R. et Elkins, B. (2018). The effects of noncontingent music and response interruption and redirection on vocal stereotypy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 51(4), 899–914. <https://doi.org/10.1002/jaba.485>
- Hansen, B. D., Orton, L. E., Adams, C., Knecht, L., Rindlibaker, S., Jurtoski, F. et Trajkovski, V. (2017). A pilot study of a behavioral parent training in the Republic of Macedonia. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47, 1878–1889. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3112-6>
- Hooker, J. L., Dow, D., Morgan, L., Schatschneider, C. et Wetherby, A. M. (2019). Psychometric analysis of the repetitive behavior scale-revised using confirmatory factor analysis in children with autism. *Autism Research*, 12(9), 1-12. <https://doi.org/10.1002/aur.2159>
- Lampi, A., Fitzpatrick, P., Romero, V., Amaral, J. et Schmidt, R. C. (2020). Understanding the influence of social and motor context on the co-occurring frequency of restricted and repetitive behaviors in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 1479–1496. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3698-3>. Publication en ligne avancée.
- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., Maciw, I., Dorion, C. et Prigent-Pelletier, E. (2016). Preliminary effects of parent-implemented behavioural interventions for stereotypy. *Developmental Neurorehabilitation*, 19(3), 193-196. <https://doi.org/10.3109/17518423.2014.986821>
- Lanovaz, M. J., Robertson, K. M., Soerono, K. et Watkins, N. (2013). Effects of reducing stereotypy on other behaviors: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(10), 1234–1243. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.009>
- Lanovaz, M. J. et Sladeczek, I. E. (2011). Vocal stereotypy in children with autism: Structural characteristics, variability, and effects of auditory stimulation. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 1159–1168. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.01.001>
- MacDonald, R., Green, G., Mansfield, R., Geckler, A., Gardenier, N., Anderson, J., Holcomb, W. et Sanchez, J. (2007). Stereotypy in young children with autism and typically developing

- children. *Research in Developmental Disabilities*, 28(3), 266–277.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2006.01.004>
- Matson, J. L., Kiely, S. L. et Bamburg, J. W. (1997). The effect of stereotypes on adaptive skills as assessed with the DASH-II and Vineland Adaptive Behavior Scales. *Research in Developmental Disabilities*, 18(6), 471–476.
[https://doi.org/10.1016/S0891-4222\(97\)000231](https://doi.org/10.1016/S0891-4222(97)000231)
- Melo, C., Ruano, L., Jorge, J., Ribeiro, T. P., Oliveira, G., Azevedo, L. et Temudo, T. (2020). Prevalence and determinants of motor stereotypes in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Autism*, 24(3), 539-543.
<https://doi.org/10.1177/1362361319869118>
- Ombudsman Ontario. (2016). Nowhere to turn: Investigation into the Ministry of Community and Social Services' response to situations of crisis involving adults with developmental disabilities. Repéré à
<https://www.ombudsman.on.ca/Files/sitemedia/Documents/NTTFinal-EN-w-cover.pdf>
- Postorino, V., Sharp, W. G., McCracken, C. E., Bearss, K., Burrell, T. L., Evans, A. N. et Scahill, L. (2017). A systematic review and meta-analysis of parent training for disruptive behavior in children with autism spectrum disorder. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 20(4), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10567-017-0237-2>
- Préfontaine, I., Lanovaz, M. J., McDuff, E., McHugh, C. et Cook, J. (2019). Using mobile technology to reduce engagement in stereotypy: A validation of decision-making algorithms. *Behavior Modification*, 43(2), 222–245.
<https://doi.org/10.1177/0145445517748560>
- Québec Ombudsman. (2012). Services provided to young people and adults with a pervasive developmental disorder. Repéré à
https://protecteurducitoyen.qc.ca/sites/default/files/pdf/rapports_speciaux/2012-05-23_rapport_ted_2_EN.pdf
- Rapp, J. T., Cook, J. L., McHugh, C. et Mann, K. R. (2016). Decreasing stereotypy using NCR and DRO with functionally matched stimulation: Effects on targeted and non-targeted

stereotypy. *Behavior modification*, 41(1), 43–83.

<https://doi.org/10.1177/0145445516652370>

Rapp, J. T. et Lanovaz, M. J. (2016). Stereotypy. Dans Singh, N. N. (dir.), *Clinical handbook of evidence-based practices for individuals with intellectual and developmental disabilities*.

Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26583-4_28

Rapp, J. T. et Vollmer, T. R. (2005). Stereotypy I: A review of behavioral assessment and treatment. *Research in Developmental Disabilities*, 26(6), 527–547.

<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2004.11.005>

Rogers, S. J. et Vismara, L. A. (2008). Evidence-based comprehensive treatments for early autism. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 37(1), 8–38.

<https://doi.org/10.1080/15374410701817808>

Schreibman, L. (2000). Intensive behavioral/psychoeducational treatments for autism: Research needs and future directions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30, 373–378.

<https://doi.org/10.1023/A:1005535120023>

Thomas, K. C., Ellis, A. R., McLaurin, C., Daniels, J. et Morrissey, J. P. (2007). Access to care for autism-related services. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 1902–1912.

<https://doi.org/10.1007/s10803-006-03237>

Wang, L. et Leslie, D. L. (2010). Health care expenditures for children with autism spectrum disorders in Medicaid. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(11), 1165–1171.

<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2010.08.003>

Weston, R., Hodges, A. et Davis, T. N. (2017). Differential reinforcement to treat challenging behavior among children with autism: A systematic and quality review. *Behavior Modification*, 42(4), 584–609.

<https://doi.org/10.1177/0145445517743487>

Wills, H. P. et Mason, B. A. (2014). Implementation of a self-monitoring application to improve on-task behavior: A high school pilot study. *Journal of Behavioral Education*, 23, 421–434.

<https://doi.org/10.1007/s10864-014-9204-x>

Wolff, J. J., Botteron, K. N., Dager, S. R., Elison, J. T., Estes, A. M., Gu, H., Hazlett, H. C., Pandey, J., Paterson, S. J., Schultz, R. T., Zwaigenbaum, L. et Piven, J. (2014). Longitudinal patterns

of repetitive behavior in toddlers with autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(8), 945–953. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12207>

Wong, C., Odom, S. L., Hume, K. A., Cox, A. W., Fettig, A., Kucharczyk, S., Brock, M. E., Plavnick, J. B., Fleury, V. P. et Schultz, T. R. (2015). Evidence-based practices for children, youths, and young adults with autism spectrum disorder: A comprehensive review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 1951–1966.

<https://doi.org/10.1007/s10803-014-2351-z>

Chapitre 2 – Mobile Technology to Support Parents in Reducing Stereotypy: A Series of AB Quasi-Experiments¹

Lydia Trudel, Marc J. Lanovaz et Isabelle Préfontaine

Université de Montréal

¹ Le présent chapitre a été rédigé par article, ce qui le rend similaire à l'introduction.

Abstract

Many children with ASD engage in stereotypy, which may interfere with learning, socialization as well as adaptive functioning. Although behavioral interventions have been known to effectively reduce stereotypy in children with ASD, these types of interventions are not accessible to all families. In response to this issue, we evaluated the effects of the iSTIM, an iOS application designed to support parents in the reduction of stereotypy in their child with ASD. We used an AB design to determine the effectiveness of iSTIM on stereotypy and appropriate behavior using parents as behavior change agents. The use of iSTIM by the parents led to a reduction in stereotypy for all participants as well as an increase in an alternative appropriate behavior in their three children. Our results indicate that the use of technology may be a cost effective and easily accessible method for parents to reduce stereotypy in their child with ASD.

Keywords: autism, behavioral interventions, parent training, stereotypy, technology.

Mobile Technology to Support Parents in Reducing Stereotypy: A Series of AB Quasi-Experiments

Stereotypy is a common behavior in children with autism spectrum disorder (ASD) as it represents one of the diagnostic criteria (APA, 2013). Stereotypy involves repetitive and invariant behaviors that do not serve any apparent social function (Rapp & Vollmer, 2005). In fact, at least 50% of children with ASD engage in some form of stereotypy (Melo et al., 2020). Stereotypy may directly interfere with learning, socialization as well as adaptive functioning, and lead to stigmatisation (Cook & Rapp, 2020; Cunningham & Schreibman, 2008; Hooker et al., 2019; Lampi et al., 2020; Lanovaz et al., 2013; Matson et al., 1997). That said, practitioners should not target stereotypy for reduction at all times with all children. Stereotypy should only be targeted for reduction when it interferes with teaching, social inclusion or daily functioning.

Two non-aversive interventions that have substantial support in the reduction of stereotypy are differential reinforcement (DR) and non contingent reinforcement (NCR; Rapp & Lanovaz, 2016). The first intervention, DR, involves delivering a reinforcer (a) contingent on the occurrence of an alternative behavior (e.g., play) or (b) for periods of time wherein stereotypy is absent (Brogan et al., 2018; Cividini-Mota et al., 2019; Taylor et al., 2005; Weston et al., 2017). The main drawback of the intervention is that it can be time consuming to implement. The second intervention, NCR, consists of providing regular access to a stimulus (music, toy or preferred food) that will provide the same stimulation as stereotypy. This intervention is clearly easier to implement than DR, but the behavior change agent must make sure that NCR will not interfere with the ongoing activity (Cook & Rapp, 2020). Therefore, researchers recommend using either intervention depending on the context (Préfontaine et al., 2019).

Despite their known efficacy, behavioral interventions are not accessible to all families who need these services. Families can wait years to get access to effective publicly-funded services (Québec Ombudsman, 2012; Ombudsman Ontario, 2016). Moreover, these services are costly for those without insurance and require a professional for each child over several intensive interventions for weeks (Wang & Leslie, 2010). Accessibility to these services may also be a

challenge for families who live in rural areas (Thomas et al., 2007). A potential solution to the limitations of the current interventions offered to families would be to use parents as behavioral change agents using technology.

Many studies have shown that parents can be effective behavior change agents to reduce stereotypy and challenging behaviors (Bearss et al., 2013; Bearss et al., 2015; Gerow et al., 2019; Hansen et al., 2017; Lanovaz et al., 2016; Postorino et al., 2017). On the other hand, few studies used technology as a method to guide the parents. A notable exception is I-Connect, developed by Wills and Mason (2014). This mobile application is conceived to support adolescents in self-regulation of challenging behaviors in school. Crutchfield et al. (2015) evaluated the effects of I-Connect in the reduction of stereotypy with two adolescents with ASD in their school environment. The authors reported that stereotypy had decreased for both participants after the introduction to the intervention offered by I-Connect. However, this application is only designed for adolescents and has been validated exclusively in the school context. Many children with ASD do not have the ability to use a mobile application such as I-Connect independently to self-regulate and to self-evaluate their behaviors. The efficiency of the application is therefore limited to a small population and restricted to a specific context.

In order to improve accessibility and address the limitations of the current research, Préfontaine et al. (2019) developed an iOS application designed to support parents in the reduction of stereotypy in their child with ASD. This application offers parents a solution and a method to reduce stereotypy in their young child, who do not have the ability to self-regulate their behaviors required to use a self-monitoring method. Moreover, iSTIM may be used in various contexts in everyday life. In their validation study, Préfontaine et al. (2019) had research assistants use the iSTIM with 11 children aged from 3 to 10 years old. The use of iSTIM by the research assistants led to a reduction in stereotypy in eight participants as well as an increase in appropriate behavior in four of those participants. The main limitation of the study was that the app was used by trained research assistants rather than parents. Parents have skill sets that differ from research assistants, which underlines the importance of replicating this study with parents. Consequently, the purpose of our study was to replicate the study by Préfontaine et al. (2019)

using parents as behavior change agents. Specifically, this research project aimed to determine whether parents with no prior training were able to produce meaningful changes and observe positive results regarding the reduction of stereotypy in their child with ASD.

Method

The study spanned October 2017 up to February 2019 and used a series of AB designs to validate the effects of the intervention. This single-case research design requires the professional to measure the behavior before the implementation of the intervention as well as after the intervention has been implemented. For this specific study, iSTIM decided when parents were to start implementing the intervention with their child. The application would recommend to begin the intervention when stereotypy was (a) not decreasing, (b) present at least 20% of the time and (c) stable for three consecutive baseline sessions.

Participants

To recruit participants, we posted ads about our research project on Facebook and Instagram. We also recruited participants through centers providing services to children with developmental disabilities in [removed for blind review]. To take part in the study, children had to have received an ASD diagnosis and engage in a high level of stereotypy. More specifically, children had to engage in one form of stereotypy at least 20% of the time in a one-hour context or at least 12 times in a 10-min period. Twelve children with a prior diagnosis of ASD initially participated in the study with one of their parents. However, five participants dropped out of the study because either (a) the parents did not have the time to continue the research project or (b) stereotypy was occurring less than 20% of the time during baseline. Thus, our sample was composed of seven children aged between two and nine years old ($M = 5.3$) living in [removed for blind review]. All parents provided informed consent and the research project was approved by our university's research ethics board. Table 1 presents the characteristics of these participants. Six children were males and one child was a female whereas all parents were females. The interventions took place in the home of each participant. The severity of autistic

symptoms scores ranged from 34 to 61 ($M = 50.4$) on the Childhood Autism Rating Scale 2 (CARS-2; Schopler et al., 2010).

Measures

Stereotypy and appropriate behaviors. Research assistants directly measured the duration of stereotypy and appropriate behaviors using the video recordings of each session. The definitions of the target behaviors for each participant are presented in Table 2. Subsequently, a second observer measured at least 25% of the recordings for each participant to determine the inter-observer agreement (IOA). To measure the IOA, we used the bloc-by-block method (Mudford et al., 2009). This method requires to divide the observational period in 10-s intervals. The number of seconds in which the targeted behavior occurred is calculated for each interval. The smallest total of the two observers in a 10 s interval is then divided by the largest. The IOA is determined by calculating the mean of all intervals in each session. Finally, the result is converted to a percentage. The IOA values are presented in Table 3 (see Results).

Social validity. The social acceptability, ease of use and side effects of the intervention were measured using an adapted version of the TARF-R (Reimers et al., 1991). This 20-item questionnaire uses a five-point Likert scale (1 = lower social validity and 5 = higher social validity). This questionnaire has a good internal consistency with a Cronbach alpha of 0.92 (Carter, 2007). The research team translated the TARF-R from English to French (TARF-R-VF). Two research assistants independently translated from English to French. The two research assistants then compared both versions and modified them to make a final version. Finally, the version used for this research project was validated by two researchers.

iSTIM

iSTIM is an iOS application with four parent-training modules. The application was first described in Préfontaine et al. (2019) and designed to guide parents of children with ASD in the implementation of a behavioral intervention to reduce stereotypy in their child. At the beginning of each module, parents watched a training video teaching them how to proceed. Then, the

parents completed a short quiz to test their comprehension of the content of that module. The first module consisted in a questionnaire to identify the child's characteristics such as stereotypy and the context in which it occurs. Based on the parent responses to the first module's questionnaire, iSTIM recommended a data collection method, a preference assessment and a type of intervention personalised to each child's situation. The second module aimed to measure the baseline level of the child's stereotypy. The third module then taught parents how to complete a preference assessment with their child. Lastly, the fourth module guided the parents in the implementation of the recommended behavioral intervention. Once iSTIM detected four consecutive sessions in which stereotypy has decreased under the mean of the baseline level, it recommended that the parent start fading the intervention. If iSTIM did not detect a decrease in stereotypy, the application suggested to either keep the treatment in place for a few more sessions, do another preference assessment or to try a different type of intervention.

Procedures

During the project, research assistants visited the participating families once or twice per week over a period of 8 to 16 weeks. During each session, research assistants provided an iPod to the parents on which iSTIM was installed. The parents used iSTIM with their child independently, while the research assistants video-recorded every session. The research assistants were instructed not to answer any questions from the parents regarding the use of the application, but to encourage them to trust themselves.

Preliminary assessment. First, the research assistants visited each participating family in their home environment on three separate occasions to observe the children with ASD. During these observational sessions, the research assistants measured the children's stereotypy for 1 hr in the context in which the child was most likely to engage in a high level of stereotypy (according to their parent). These sessions were essential to confirm that the child met the inclusion criteria (high levels of stereotypy) and also to reduce observer bias. Once the observational sessions were done, the research assistants completed the CARS-2. Then, the parents started the first module with their child, which refers to the completion of a questionnaire regarding their child's

stereotypy. Thereupon, the iSTIM recommended the data collection method, the preference assessment and the intervention that would be used by the parents.

Baseline measure. The second module of iSTIM consists of measuring baseline levels of stereotypy. Prior to the first baseline session, the parents watched the training video and completed a quiz to test their comprehension of the procedures. Each baseline session lasted 10 min. Depending on the responses to the initial questionnaire, two data collection methods could be recommended to the parents: momentary time sampling and partial interval recording. The baseline measure was completed once the mobile application detected three consecutive sessions in which stereotypy was (a) stable, (b) not decreasing, and (c) between 20 and 80%. These measures are not reported in the current study; they were only used to guide the app decision-making algorithms. The research assistants recorded each session on video and watched the video recordings to measure the frequency and duration of stereotypy as well as an alternative appropriate behavior using continuous recording.

Preference assessment. The parents watched the third module training video and completed the quiz to evaluate their comprehension of the procedures. This module guided parents to conduct a preference assessment to identify their child's preferred stimulus that was then used during the intervention. For this module, two different methods could be suggested to the parents: free operant and paired choice. For free operant, parents were required to present all six pre-selected stimuli to their child and let them engage with all as they pleased. Every few seconds, iSTIM asked the parents to select the item with which their child was engaging with. In the paired choice method, iSTIM asked the parents to present each possible pair of all six pre-selected stimuli and tell their child to choose only one. The parents indicated the selected item for each pair. The parents conducted two preference assessments on two different days. The stimulus that was selected most frequently across assessments was used later during the implementation of the intervention in the next module.

Implementation of the intervention. The parents watched the fourth module training video. The parents later completed the quiz to test their comprehension of the procedures. According to the responses in the initial questionnaire, two intervention methods could be

recommended to the parents: DR and NCR. Alex, Kyle and Carl received DR, while Kim, Matt, Brian and Peter received NCR. Parents used iSTIM, which guided them through the implementation of the recommended intervention. Each session lasted 10 min. iSTIM continued to collect data for the stereotypy, just as it did during baseline. For DR, iSTIM would tell the parent to give the preferred stimuli every few seconds if the child was (a) not engaging in the targeted stereotypy and (b) engaging in the targeted alternative appropriate behavior. The parent was told to encourage their child to engage in an alternative appropriate behavior. For NCR, iSTIM asked the parent to give their child the preferred stimulus, regardless of their behaviors. Research assistants video-recorded each session and watched the videos to measure stereotypy as well as the appropriate behaviors of the children. Once the application detected four consecutive sessions in which stereotypy had decreased under the mean of the baseline level, the participation ended. On the contrary, iSTIM could suggest to keep the treatment in place for a few more sessions, to do another preference assessment or to use a different kind of intervention. When iSTIM recommended to terminate the intervention, parents completed the TARF-R-VF. During all the previous sessions, the research assistant was instructed to never respond to the questions of the parents regarding how to implement the baseline, preference assessment and intervention.

Analysis

To examine the effects of the intervention, we used the dual-criteria method developed by Fisher et al. (2003). This method consists in generating a regression slope as well as a constant from the mean of the baseline data and to overlap the two slopes over the intervention phase. Then, the binomial test allows to determine the number of points that should be below the two slopes to rule out the possibility that the observed effect is the result of chance.

Results

Table 3 shows our participant's levels of stereotypy and appropriate behavior during baseline as well as during the implementation of the intervention. Figure 1 shows the percentage of stereotypy (left panels) and appropriate behavior (right panels) for Alex, Kim, Matt and Brian. When compared to baseline, the parents using the iSTIM produced reductions stereotypy for Alex

(first panel), Kim (second panel), Matt (third panel) and Brian's (fourth panel). The app had mixed effects on appropriate behavior: Appropriate behavior increased for Alex, remained stable for Kim and Matt, and decreased for Brian.,

Figure 2 shows the percentage of stereotypy (left panels) and appropriate behavior (right panels) for Kyle, Carl and Peter. During the use of the iSTIM, we observed reductions in stereotypy for Kyle (first panel) and Carl (second panel), but a decreasing pattern during baseline prevents us from drawing conclusions for Peter (third panel). The duration of appropriate behavior increased for both Kyle and Peter. Table 4 shows the average scores for each item measuring the intervention's social validity using the TARF-R-VF. The average score of each item for our sample was 4.3 out of a five-point scale. The highest scored item was the treatment affordability. The lowest scores regarding the treatment validity was related to the willingness of the other family members to help carry out the treatment and the level of discomfort that the parent's child would be likely to experience during the course of this treatment.

Discussion

The use of iSTIM by the parents led to a reduction in stereotypy in six of seven participants in a variety of contexts. The intervention implemented by the parents led to an increase in an alternative appropriate behavior in four participants. Our data reflect previous research regarding the effectiveness of the use of technology to reduce stereotypy in individuals with ASD (Crutchfield et al., 2015; Wills & Mason, 2014). This study replicates Préfontaine et al. (2019) by showing that the use of iSTIM led to a decrease in stereotypy and an increase in an alternative appropriate behavior in children with ASD. Similarly, other researchers have also reported the success of behavioral intervention in the reduction of stereotypy in children with ASD (Cividini-Mota et al., 2019; Cook & Rapp, 2020; Rapp et al., 2016; Rapp & Lanovaz, 2016; Weston et al., 2017). This research project replicates prior studies showing that parents can be effective behavior change agents to lower stereotypy in their children with ASD (Bearss et al., 2015; Gerow et al., 2019; Hansen et al., 2017; Lanovaz et al., 2016; Postorino et al., 2017).

To our knowledge, iSTIM is the only iOS application designed to support parents in the reduction of stereotypy. Our results indicate that a mobile application used by parents can teach them how to implement behavioral interventions to effectively reduce stereotypy and increase appropriate behavior in children with ASD. On a practical standpoint, our results indicate that more families could have access to effective services to reduce stereotypy in their child with ASD. The use of technology and parents as behavioral change agents eliminates issues regarding geographical isolation and waiting lists by increasing accessibility to all families in need of services. This method is also cost-effective since it does not require a professional for every child.

Our study has some limitations that should be discussed. First, we did not conduct functional analysis for the participant's behaviors. Therefore, we cannot be certain that the behaviors did not serve any apparent social function as defined by Rapp and Vollmer (2005). To counter this limitation, iSTIM did ask the parent if the behavior persisted when the child was alone in the first module. This question was meant to determine if the behavior was maintained by social consequences and to evaluate if the behavior could be considered stereotypy. Also, we measured solely one form of stereotypy for each child. Therefore, we failed to measure if the reduction of one form of stereotypy led to an increase in another form of stereotypy in our sample. Consequently, we cannot state that iSTIM used by parents reduced stereotypy in their child, but we can argue that it led to a reduction in one targeted form of stereotypy. Additionally, we did not measure the long-term effects of iSTIM. As a result, we cannot imply that the changes observed in our sample following the implementation if the intervention would last over time.

Lastly, our research design is not experimental. AB designs do not permit to attribute change in behavior to the implemented intervention. It does not allow us to draw any conclusions on the direct effect of iSTIM on stereotypy. The observed reduction in stereotypy in our data could be caused by other variables that were not accounted for. In response to this limitation, we reproduced the intervention with seven participants to limit the risk for error in our sample. Regardless, considering this limitation, this study should be replicated using a larger sample size and a randomised controlled trial. With a more rigorous research design, our hypothesis that iSTIM used by parents can lower stereotypy in children with ASD could be confirmed. Beforehand,

some updates need to be added to the app to make it easier for the parents to use and understand.

References

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Bearss, K., Johnson, C., Handen, B., Smith, T., & Scahill, L. (2013). A pilot study of parent training in young children with autism spectrum disorders and disruptive behaviour. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*, 829-840. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1624-7>
- Bearss, K., Johnson, C., Smith, T., Lecavalier, L., Swiezy, N., Aman, M., McAdam, D. B., Butter, E., Stillitano, C., Minshawi, N., Sukhodolsky, D. G., Mruzek, D. W., Turner, K., Neal, T., Hallett, V., Mulick, J. A., Green, B., Handen, B., Deng, Y., & Scahill, L. (2015). Effect of parent training vs parent education on behavioral problems in children with autism spectrum disorder: A randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association, 313*(15), 1524-1533. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.3150>
- Brogan, K. M., Rapp, J. T., Sennott, L. A., Cook, J. L., & Swinkels, E. (2018). Further analysis of the predictive effects of a free operant competing stimulus assessment on stereotypy. *Behavior Modification, 42*(4), 543-583. <https://doi.org/10.1177/0145445517741476>
- Carter, S. L. (2007). Review of recent treatment acceptability research. *Education and Training in Developmental Disabilities, 42*(4), 301-316.
- Cividini-Mota, C., Garcia, A. R., Livingston, C., & MacNaul, H. L. (2019). The effect of response interruption and redirection with and without a differential reinforcement of alternative behavior component on stereotypy and appropriate responses. *Behavioral Interventions, 34*(1), 3-18. <https://doi.org/10.1002/bin.1654>
- Cook, J. L., & Rapp, J. T. (2020). To what extent do practitioners need to treat stereotypy during academic tasks? *Behavior Modification, 42*(2), 228-264. <https://doi.org/10.1177/0145445518808226>
- Crutchfield, S.A., Mason, R.A., Chambers, A., Wills, H. P., & Mason, B. A. (2015). Use of a self-monitoring application to reduce stereotypic behavior in adolescents with autism: A preliminary investigation of I-Connect. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*, 1146-1155. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2272-x>

- Cunningham, A. B., & Schreibman, L. (2008). Stereotypy in autism: The importance of function. *Research in Autism Spectrum Disorders, 2*(3), 469-479.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.09.006>
- Fisher, W. W., Kelley, M. E., & Lomas, J. E. (2003). Visual aids and structured criteria for improving visual inspection and interpretation of single-case designs. *Journal of Applied Behavior Analysis, 36*(3), 387–406. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-387>
- Gerow, S., Rivera, G., Akers, J. S., Kirkpatrick, M., & Radhakrishnan, S. (2019). Parent-implemented treatment for automatically maintained stereotypy. *Behavioral Interventions, 34*(4), 466-474. <https://doi.org/10.1002/bin.1689>
- Hooker, J. L., Dow, D., Morgan, L., Schatschneider, C., & Wetherby, A. M. (2019). Psychometric analysis of the repetitive behavior scale-revised using confirmatory factor analysis in children with autism. *Autism Research, 12*(9), 1-12. <https://doi.org/10.1002/aur.2159>
- Lampi, A., Fitzpatrick, P., Romero, V., Amaral, J., & Schmidt, R. C. (2020). Understanding the influence of social and motor context on the co-occurring frequency of restricted and repetitive behaviors in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 50*, 1479-1496. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3698-3>
- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., Maciw, I., Dorion, C., & Prigent-Pelletier, E. (2016). Preliminary effects of parent-implemented behavioural interventions for stereotypy. *Developmental Neurorehabilitation, 19*(3), 193-196.
<https://doi.org/10.3109/17518423.2014.986821>
- Lanovaz, M. J., Robertson, K. M., Soerono, K., & Watkins, N. (2013). Effects of reducing stereotypy on other behaviors: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 7*(10), 1234-1243. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.009>
- Matson, J. L., Kiely, S. L., & Bamburg, J. W. (1997). The effect of stereotypies on adaptive skills as assessed with the DASH-II and Vineland Adaptive Behavior Scales. *Research in Developmental Disabilities, 18*(6), 471-476.
[https://doi.org/10.1016/S08914222\(97\)000231](https://doi.org/10.1016/S08914222(97)000231)
- Melo, C., Ruano, L., Jorge, J., Ribeiro, T. P., Oliveira, G., Azevedo, L., & Temudo, T. (2020). Prevalence and determinants of motor stereotypies in autism spectrum disorder: A

systematic review and meta-analysis. *Autism*, 24(3), 569-590.

<https://doi.org/10.1177/1362361319869118>

Mudford, O. C., Taylor, S. A., & Martin, N. T. (2009). Continuous recording and interobserver agreement algorithms reported in the Journal of Applied Behavior Analysis (1995-2005). *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(1), 165-169.

<https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-165>

Ombudsman Ontario. (2016). Nowhere to turn: Investigation into the Ministry of Community and Social Services' response to situations of crisis involving adults with developmental disabilities. Retrieved from

<https://www.ombudsman.on.ca/Files/sitemedia/Documents/NTT-Final-EN-w-cover.pdf>

Postorino, V., Sharp, W. G., McCracken, C. E., Bearss, K., Burrell, T. L., Evans, A. N., & Scahill, L. (2017). A systematic review and meta-analysis of parent training for disruptive behavior in children with autism spectrum disorder. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 20(4), 391-402. <https://doi.org/10.1007/s10567-017-0237-2>

Préfontaine, I., Lanovaz, M. J., McDuff, E., McHugh, C., & Cook, J. (2019). Using mobile technology to reduce engagement in stereotypy: A validation of decision-making algorithms. *Behavior Modification*, 43(2), 222-245.

<https://doi.org/10.1177/0145445517748560>

Québec Ombudsman. (2012). Services provided to young people and adults with a pervasive developmental disorder. Retrieved from https://protecteurducitoyen.qc.ca/sites/default/files/pdf/rapports_speciaux/2012-05-23_rapport_ted_2_EN.pdf

Rapp, J. T., Cook, J. L., McHugh, C., & Mann, K. R. (2016). Decreasing stereotypy using NCR and DRO with functionally matched stimulation: Effects on targeted and non-targeted stereotypy. *Behavior modification*, 41(1), 43-83.

<https://doi.org/10.1177/0145445516652370>

Rapp, J. T., & Lanovaz, M. J. (2016). Stereotypy. In Singh, N. N. (Ed.), *Clinical handbook of evidence-based practices for individuals with intellectual and developmental disabilities*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26583-4_28

- Rapp, J. T., & Vollmer, T. R. (2005). Stereotypy I: A review of behavioral assessment and treatment. *Research in Developmental Disabilities, 26*(6), 527-547.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2004.11.005>
- Reimers, T. M., Wacker, D. O., & Cooper, L. J. (1991). Evaluation of the acceptability of treatments for their children's behavioral difficulties: Ratings by parents receiving services in an out patient clinic. *Child & Family Behavior Therapy, 13*(2), 53-71.
https://doi.org/10.1300/J019v13n020_4
- Schopler, E., Van Bourgondien, M., Wellman, J., & Love, S. (2010). Childhood autism rating scale—Second edition (CARS2): Manual. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Taylor, B. A., Hoch, H., & Weissman, M. (2005). The analysis and treatment of vocal stereotypy in a child with autism. *Behavioral Interventions, 20*(4), 239-253.
<https://doi.org/10.1002/bin.200>
- Thomas, K. C., Ellis, A. R., McLaurin, C., Daniels, J., & Morrissey, J. P. (2007). Access to care for autism-related services. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 1902-1912. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0323-7>
- Wang, L., & Leslie, D. L. (2010). Health care expenditures for children with autism spectrum disorders in Medicaid. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 49*(11), 1165-1171. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2010.08.003>
- Weston, R., Hodges, A., & Davis, T. N. (2017). Differential reinforcement to treat challenging behavior among children with autism: A systematic and quality review. *Behavior Modification, 42*(4), 584-609. <https://doi.org/10.1177/0145445517743487>
- Wills, H. P., & Mason, B. A. (2014). Implementation of a self-monitoring application to improve on-task behavior: A high school pilot study. *Journal of Behavioral Education, 23*, 421-434. <https://doi.org/10.1007/s10864-014-9204-x>

Tableau 1. – *Participant Characteristics*

Names	Age	CARS-2 T score	Context	Stereotypy	Appropriate behavior
Alex	5	60	Television watching	Pacing and jumping	Functional engagement and television watching
Kim	2	61	Free play	Mouthing	Appropriate use of the oral stimulator
Matt	4	54	Free play	Vocal stereotypy	Functional engagement
Carl	9	34	Morning routine	Body rocking	Engagement in the routine
Brian	5	34	Free play	Mouthing	Functional engagement
Kyle	4	49	Television watching	Pacing and jumping	Sitting appropriately
Peter	8	61	Free play	Vocal stereotypy	Functional engagement

Note. CARS-2 = Childhood Autism Rating Scale-Second Edition

Tableau 2. – *Operational Definitions of Target Behaviors*

Behaviors	Definitions
Vocal stereotypy	Acontextual sounds or words produced by the vocal apparatus
Mouthing	Insertion of a non-edible object in the mouth (or touching the lips)
Pacing	Two or more steps in 2 seconds or less across a room.
Jumping	Two or more instances of both feet leaving the ground for 2 seconds.
Body rocking	Two or more forward and backward torso movements for 2 seconds or more.
Functional engagement	Using play or task materials in a manner consistent with their intended function.
Engagement in the routine	Completes the tasks or routine in a manner as intended by the parent
Appropriate use of the oral stimulator	Insertion of the oral stimulator in the mouth (or touching the lips)
Sitting appropriately	He is sitting down on the couch, with his body is oriented towards the television.

Tableau 3. – *Means for Stereotypy, Appropriate Behavior, and Interobserver Agreement*

Name	Age	Stereotypy (%)			Appropriate behavior (%)		
		Baseline	iSTIM	IOA	Baseline	iSTIM	IOA
Alex	5	51.8	10.8	88.1	8.1	61.5	86.3
Kim	2	61.6	2.5	91.4	0.0	12.0	100.0
Matt	4	49.7	3.5	90.3	36.3	49.3	88.3
Carl	9	73.8	25.5	95.6	4.2	31.8	89.1
Brian	5	29.0	0.0	94.9	83.9	79.0	88.1
Kyle	4	19.0	0.8	88.0	13.6	78.2	84.3
Peter	8	19.8	1.3	91.0	72.8	80.0	95.1

Note. IOA = interobserver agreement.

Tableau 4. – *TARF-R-VF Mean Scores per Item from Highest to Lowest*

Item	Mean
How affordable is this treatment for your family?	5
Given your child's behavioral problems, how reasonable do you find the treatment to be?	4.67
How disruptive will it be to the family (in general) to carry out this treatment?	4.67
How willing are you to carry out this treatment?	4.50
How costly will it be to carry out this treatment?	4.50
How willing would you be to change your family routine to carry out this treatment?	4.50
How clear is your understanding of this treatment?	4.33
To what extent are undesirable side-effects likely to result from this treatment?	4.33
How effective is this treatment likely to be for your child?	4.33
How much do you like the procedures used in the proposed treatment?	4.33
How well will carrying out this treatment fit into the family routine?	4.33
How acceptable do you find the treatment to be regarding your concerns about your child?	4.17
How much time will be needed each day for you to carry out this treatment?	4.17
How confident are you that the treatment will be effective?	4.17
To what extent do you think there might be disadvantages in following this treatment?	4.17
How likely is this treatment to make permanent improvements in your child's behavior?	4.00
How willing will other family members be to help carry out this treatment?	3.67
How much discomfort is your child likely to experience during the course of this treatment?	3.33

Note. TARF-R-VF = Treatment Acceptability Rating Form-Version Française

Figure 1. – Percentage of Time Engaged in Stereotypy and Appropriate Behavior During Baseline and iSTIM Sessions

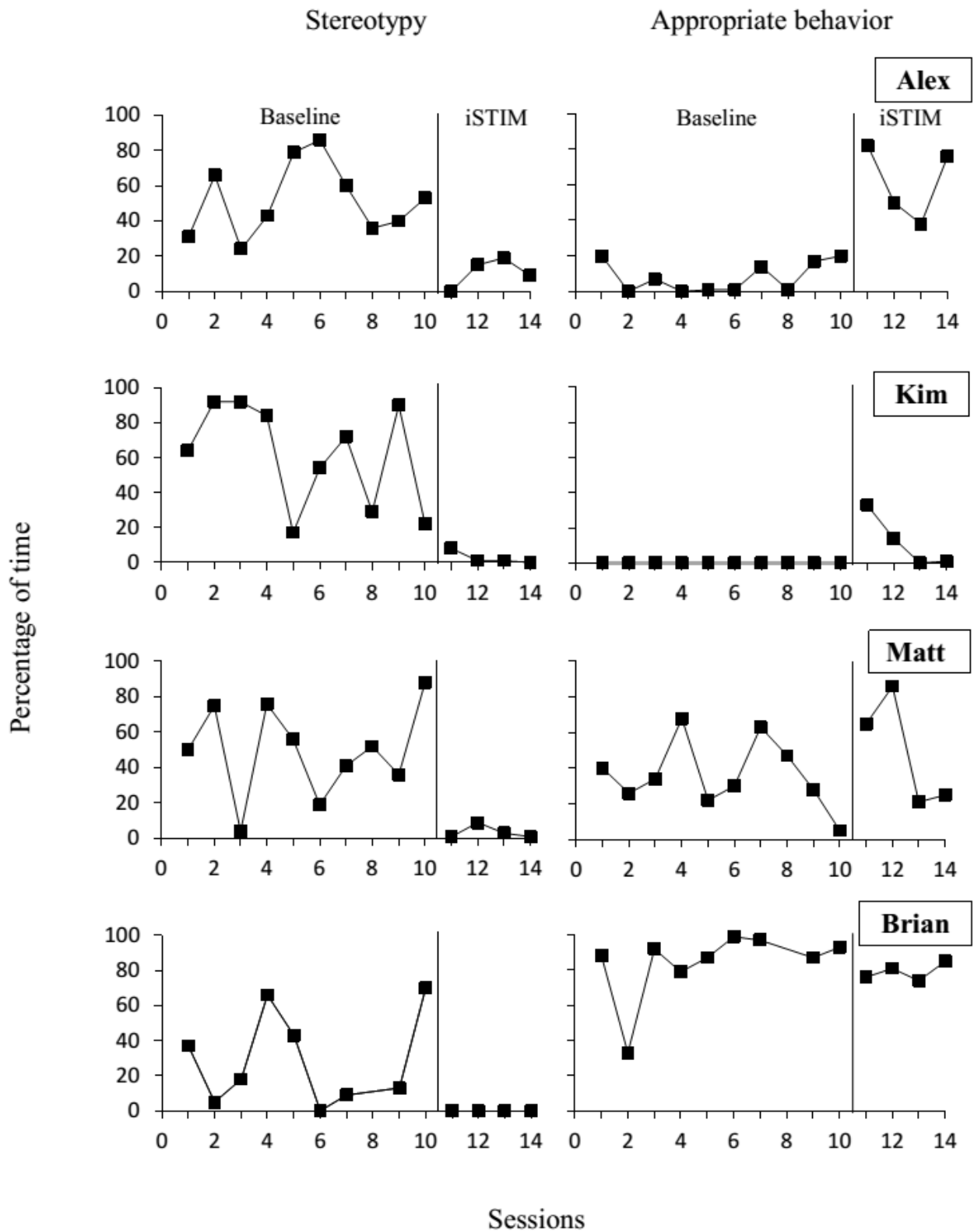
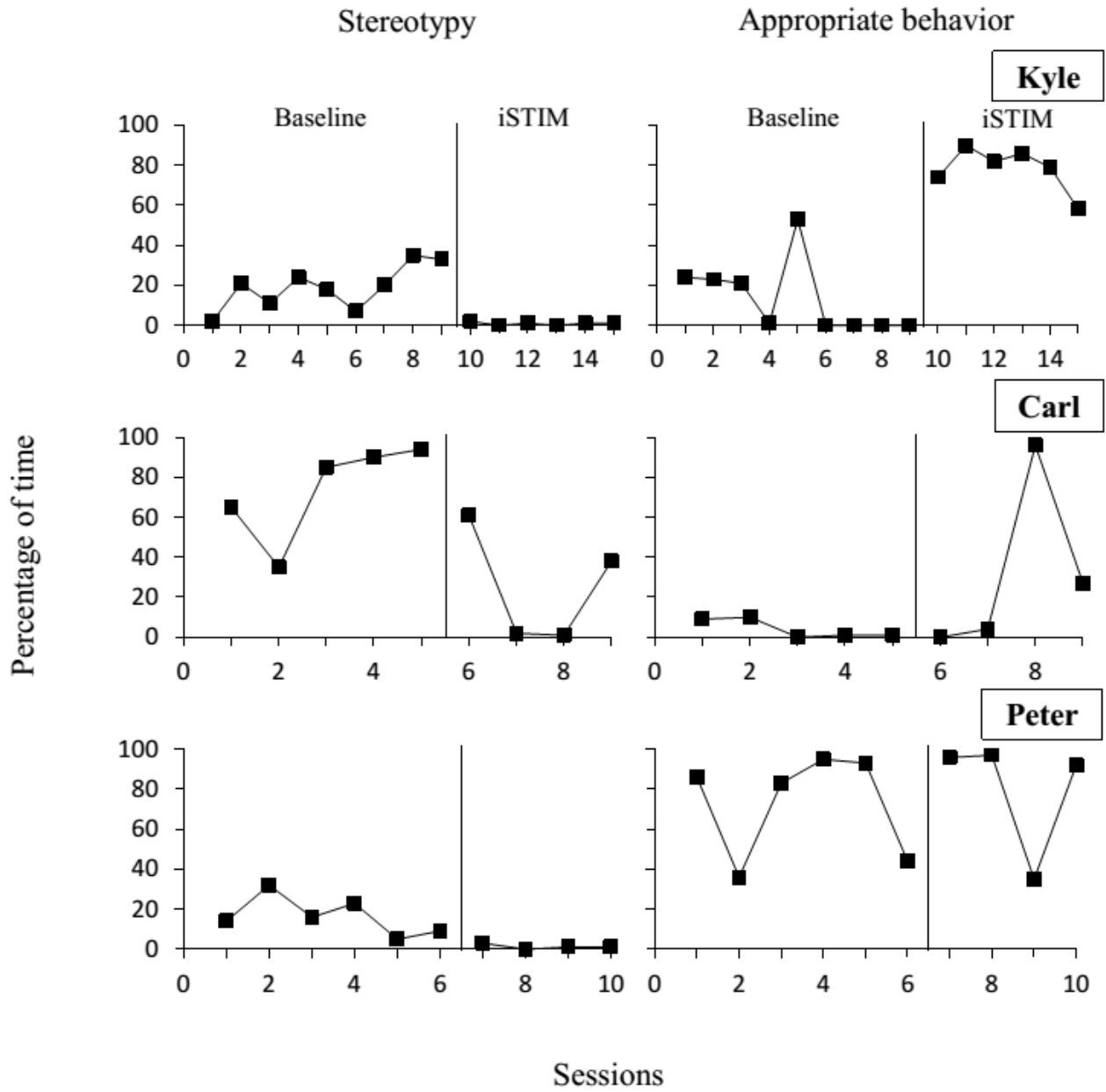


Figure 2. – Percentage of Time Engaged in Stereotypy and Appropriate Behavior During Baseline and iSTIM Sessions



Chapitre 3 – Discussion générale

L'utilisation d'iSTIM par les parents a mené à une réduction des comportements d'autostimulation chez six participants sur sept dans des contextes variés. La mise en œuvre d'interventions comportementales par les parents a contribué à augmenter les comportements appropriés chez quatre participants. Nos résultats reflètent les recherches antérieures reliées à l'utilisation de la technologie et la réduction des comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA (Crutchfield et al., 2015; Wills et Mason, 2014). Notre étude reproduit les résultats rapportés par Préfontaine et al. (2019) en démontrant que l'utilisation d'iSTIM parvient à réduire l'autostimulation et augmenter un comportement alternatif approprié chez les enfants ayant un TSA. D'autres chercheurs ont également rapporté que l'utilisation de méthodes d'interventions comportementale est efficace dans la réduction des comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA (Cividini-Mota et al., 2019; Cook et Rapp, 2020; Rapp et al., 2016; ; Rapp et Lanovaz, 2016). Par le fait même, cette recherche va dans le même sens que les études précédentes portant sur l'efficacité de l'utilisation des parents comme agent de changement comportemental pour réduire les comportements d'autostimulation chez leur enfant ayant un TSA (Bearss et al., 2015; Gerow et al., 2019; Hansen et al., 2017; Lanovaz et al., 2016; Postorino et al., 2017).

À notre connaissance, iSTIM est la seule application mobile ayant pour but d'accompagner les parents dans la réduction des comportements d'autostimulation de leur enfant. En rendant iSTIM accessible au public, il serait possible de répondre aux limites actuelles des interventions offertes. Notamment, les interventions efficaces sont difficiles d'accès et coûteuses. L'utilisation d'iSTIM permettrait d'augmenter l'accessibilité à des services efficaces et peu coûteux aux familles qui désirent réduire les comportements d'autostimulation de leur enfant. En outre, cette méthode diminue les problèmes liés aux listes d'attente et renvoie à une solution peu coûteuse, efficace et accessible à tous.

Limites de la recherche

La présente recherche comporte au moins trois limites. Tout d'abord, les assistants de recherche n'ont pas effectué d'analyse fonctionnelle pour les comportements d'autostimulation. Il est donc impossible d'affirmer que les comportements mesurés étaient bel et bien des comportements d'autostimulation tels que définis par Rapp et Vollmer (2005). Pour remédier à cette limite, iSTIM demandait aux parents si le comportement persistait lorsque l'enfant était seul. Cette question visait à éliminer la possibilité que le comportement soit maintenu par des conséquences sociales. De plus, nous avons utilisé un protocole quasi expérimental. En ce sens, le changement de comportement ne peut pas être attribué à l'intervention. Par contre, les analyses montrent clairement une diminution des comportements d'autostimulation à la suite du suivi de la formation par les parents. D'autre part, l'équipe de recherche a uniquement mesuré un seul comportement d'autostimulation par participant. Par conséquent, nous ne pouvons pas éliminer la possibilité que la réduction d'une forme d'autostimulation ait mené à l'apparition ou l'augmentation d'une autre forme d'autostimulation de façon simultanée. L'équipe de recherche ne peut donc pas affirmer que l'utilisation d'iSTIM a parvenu à réduire les comportements d'autostimulation. En revanche, les résultats indiquent qu'elle a mené à la réduction d'une forme d'autostimulation dans un contexte précis. En outre, les résultats à long terme n'ont pas été évalués. Ainsi, il est impossible d'affirmer que la réduction des comportements d'autostimulation se maintient dans le temps après l'estompage de l'intervention.

Contributions de l'étude à la pratique psychoéducative

Gendreau et coll. (2001) définit et présente les huit opérations professionnelles que les psychoéducateurs devraient suivre lorsqu'ils interviennent auprès de personnes en difficultés d'adaptation. Les huit opérations professionnelles sont (a) l'observation, (b) l'évaluation pré-intervention, (c) la planification, (d) l'organisation, (e) l'animation, (f) l'utilisation, (g) l'évaluation post-situationnelle et (h) la communication. L'élaboration des opérations professionnelles avait pour but d'assurer une pratique psychoéducative rigoureuse et efficace. L'intervention proposée accompagne le parent et le soutient dans la mise en place d'une intervention en suivant

différentes étapes pouvant s'apparenter aux opérations professionnelles. De ce fait, le parent est en mesure de mettre en place une intervention adaptée aux difficultés de son enfant de façon rigoureuse et efficace, malgré l'absence d'un intervenant qualifié. Cette recherche démontre comment la technologie peut être utilisée pour aider la mise en place d'une intervention psychoéducative.

Tout d'abord, iSTIM pose certaines questions aux parents sur la nature des comportements d'autostimulation de leur enfant. Cette activité les encourage à observer leur enfant pour déterminer la fréquence et la durée du comportement, le contexte dans lequel le comportement est susceptible d'apparaître, tout en s'assurant que le comportement se maintient, même en l'absence de renforcements sociaux. En fonction des réponses à la suite des observations des parents, iSTIM planifie l'intervention, la méthode d'évaluation du stimulus préféré et le type de renforçateur qui seront utilisés. Par la suite, l'application mobile accompagne le parent dans l'évaluation pré-intervention par le calcul du niveau de base. Une fois le niveau de base mesuré, iSTIM offre un soutien aux parents pour organiser l'évaluation du stimulus préféré. L'application demandera au parent de limiter les distractions, de prévoir un moment opportun et de s'assurer d'avoir tous les stimuli devant lui ou elle. À l'aide de vidéos éducatifs, iSTIM accompagne le parent dans l'animation de l'évaluation de la préférence ainsi que dans la mise en place de l'intervention comportementale recommandée. Simultanément, le parent continue de colliger les données sur les comportements d'autostimulation de manière à faire une évaluation post-situationnelle de l'intervention. En outre, le parent peut rapidement voir si l'intervention fonctionne ou bien s'il doit la modifier pour obtenir des résultats favorables. Cette dernière activité évite de maintenir une intervention inefficace en place.

Il importe de mentionner que le but de l'utilisation de la technologie n'est pas de remplacer les intervenants, mais bien de compléter les interventions effectuées par des intervenants qualifiés ou pour offrir un soutien ponctuel aux enfants qui n'ont pas accès à de tels services. De ce fait, la technologie peut être utilisée conjointement à l'intervention du psychoéducateur. Lorsque le psychoéducateur commence un suivi auprès d'un enfant ayant un TSA, plusieurs cibles d'intervention peuvent être envisagées pour améliorer le fonctionnement

adaptatif de l'individu dans son milieu de vie. Le professionnel pourra alors avoir la chance de travailler d'autres cibles d'intervention alors que le parent utilisera iSTIM pour diminuer les comportements d'autostimulation. De cette façon, le parent développera sa capacité personnelle et sa confiance d'intervenir de façon autonome auprès de son enfant, tout en ayant le soutien d'un professionnel pour les comportements qui nécessitent l'attention d'un intervenant qualifié. iSTIM est ainsi un médium intéressant qui pourrait aider les psychoéducateurs à répondre aux besoins des familles.

Conclusion

L'objectif de cette étude était de vérifier si l'utilisation d'iSTIM par les parents pouvait mener à la diminution des comportements d'autostimulation chez les enfants ayant un TSA. À notre connaissance, iSTIM est la première application mobile pouvant être utilisée par les parents dans le but de réduire les comportements d'autostimulation de leur enfant. Nous avons observé une réduction des comportements d'autostimulation chez six participants sur sept ainsi qu'une augmentation d'un comportement alternatif approprié chez quatre participants à la suite de l'introduction d'une intervention comportementale par les parents avec le soutien de iSTIM. Les résultats de cette recherche sont prometteurs puisqu'ils suggèrent que iSTIM pourrait répondre aux problèmes liés à l'accessibilité des services pour les familles avec un enfant ayant un trouble du développement. Plus précisément, l'utilisation de la technologie permet d'offrir des services efficaces aux familles qui n'y ont pas accès à cause de l'isolement géographique ou bien des listes d'attentes interminables. Aussi, iSTIM représente une solution efficace et peu coûteuse aux individus et à la société. Il importe cependant de reproduire l'étude avec un échantillon plus large et un protocole de recherche plus rigoureux pour évaluer l'effet direct d'iSTIM dans le milieu naturel des enfants. De même, certains changements doivent être apportés à l'application pour faire en sorte qu'elle soit plus compréhensible et facile d'utilisation pour les parents.

Références bibliographiques

- Bearss, K., Johnson, C., Smith, T., Lecavalier, L., Swiezy, N., Aman, M., McAdam, D. B., Butter, E., Stillitano, C., Minshawi, N., Sukhodolsky, D. G., Mruzek, D. W., Turner, K., Neal, T., Hallett, V., Mulick, J. A., Green, B., Handen, B., Deng, Y.,... Scahill, L. (2015). Effect of parent training vs parent education on behavioral problems in children with autism spectrum disorder: A randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association*, *313*, 1524–1533. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.3150>
- Cividini-Mota, C., Garcia, A. R., Livingston, C. et MacNaul, H. L. (2019). The effect of response interruption and redirection with and without a differential reinforcement of alternative behavior component on stereotypy and appropriate responses. *Behavioral Interventions*, *34*(1), 3–18. <https://doi.org/10.1002/bin.1654>
- Cook, J. L. et Rapp, J. T. (2020). To what extent do practitioners need to treat stereotypy during academic tasks? *Behavior Modification*, *42*(2), 1–37. <https://doi.org/10.1177/0145445518808226>
- Crutchfield, S.A., Mason, R.A., Chambers, A., Wills, H. P. et Mason, B. A. (2015). Use of a self-monitoring application to reduce stereotypic behavior in adolescents with autism: A preliminary investigation of I-Connect. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*, 1146–1155. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2272-x>
- Gendreau, G. (2001). *Jeunes en difficulté et intervention psychoéducative*. Édition Béliveau.
- Gerow, S., Rivera, G., Akers, J. S., Kirkpatrick, M. et Radhakrishnan, S. (2019). Parent-implemented treatment for automatically maintained stereotypy. *Behavioral Interventions*, *34*(4), 466-474. <https://doi.org/10.1002/bin.1689>
- Hansen, B. D., Orton, L. E., Adams, C., Knecht, L., Rindlisbaker, S., Jurtoski, F. et Trajkovski, V. (2017). A pilot study of a behavioral parent training in the Republic of Macedonia. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *47*, 1878–1889. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3112-6>
- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., Maciw, I., Dorion, C. et Prigent-Pelletier, E. (2016). Preliminary effects of parent-implemented behavioural interventions for stereotypy. *Developmental Neurorehabilitation*, *19*(3), 193-196. <https://doi.org/10.3109/17518423.2014.986821>

- Postorino, V., Sharp, W. G., McCracken, C. E., Bearss, K., Burrell, T. L., Evans, A. N. et Scahill, L. (2017). A systematic review and meta-analysis of parent training for disruptive behavior in children with autism spectrum disorder. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 20(4), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10567-017-0237-2>
- Préfontaine, I., Lanovaz, M. J., McDuff, E., McHugh, C., & Cook, J. (2019). Using mobile technology to reduce engagement in stereotypy: A validation of decision-making algorithms. *Behavior Modification*, 43(2), 222–245. <https://doi.org/10.1177/0145445517748560>
- Rapp, J. T., Cook, J. L., McHugh, C. et Mann, K. R. (2016). Decreasing stereotypy using NCR and DRO with functionally matched stimulation: Effects on targeted and non-targeted stereotypy. *Behavior modification*, 41(1), 43–83. <https://doi.org/10.1177/0145445516652370>
- Rapp, J. T. et Lanovaz, M. J. (2016). Stereotypy. Dans Singh, N. N. (dir.), *Clinical handbook of evidence-based practices for individuals with intellectual and developmental disabilities*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26583-4_28
- Rapp, J. T. et Vollmer, T. R. (2005). Stereotypy I: A review of behavioral assessment and treatment. *Research in Developmental Disabilities*, 26(6), 527–547. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2004.11.005>
- Wills, H. P. et Mason, B. A. (2014). Implementation of a self-monitoring application to improve on-task behavior: A high school pilot study. *Journal of Behavioral Education*, 23, 421–434. <https://doi.org/10.1007/s10864-014-9204-x>

Références bibliographiques générales

- Ahearn, W. H., Clark, K. M., MacDonald, R. P. F. et Chung, B. I. (2007). Assessing and treating vocal stereotypy in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40, 263–275. <https://doi.org/10.1901/jaba.2007.30-06>
- Agence de la santé publique du Canada. (2018). Trouble du spectre de l'autisme chez les enfants et les adolescents au Canada : *un rapport du système national de surveillance du trouble du spectre de l'autisme*. Repéré à <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/publications/diseases-conditions/autism-spectrum-disorder-children-youth-canada-2018/trouble-spectre-autisme-enfants-adolescents-canada-2018.pdf>
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5e éd). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Bearss, K., Johnson, C., Handen, B., Smith, T. et Scahill, L. (2013). A pilot study of parent training in young children with autism spectrum disorders and disruptive behaviour. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 829–840.
<https://doi.org/10.1007/s10803-012-1624-7>
- Bearss, K., Johnson, C., Smith, T., Lecavalier, L., Swiezy, N., Aman, M., McAdam, D. B., Butter, E., Stillitano, C., Minshawi, N., Sukhodolsky, D. G., Mruzek, D. W., Turner, K., Neal, T., Hallett, V., Mulick, J. A., Green, B., Handen, B., Deng, Y. et Scahill, L. (2015). Effect of parent training vs parent education on behavioral problems in children with autism spectrum disorder: A randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association*, 313(15), 1524–1533. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.3150>
- Brogan, K. M., Rapp, J. T., Sennott, L. A., Cook, J. L. et Swinkels, E. (2018). Further analysis of the predictive effects of a free operant competing stimulus assessment on stereotypy. *Behavior Modification*, 42(4), 543-583.
<https://doi.org/10.1177/0145445517741476>
- Carter, S. L. (2007). Review of recent treatment acceptability research. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 42(4), 301–316. Repéré à www.jstor.org/stable/23879624

- Cividini-Mota, C., Garcia, A. R., Livingston, C. et MacNaul, H. L. (2019). The effect of response interruption and redirection with and without a differential reinforcement of alternative behavior component on stereotypy and appropriate responses. *Behavioral Interventions*, 34(1), 3–18. <https://doi.org/10.1002/bin.1654>
- Cook, J. L. et Rapp, J. T. (2020). To what extent do practitioners need to treat stereotypy during academic tasks? *Behavior Modification*, 42(2), 1–37. <https://doi.org/10.1177/0145445518808226>
- Coon, J. C. et Rapp, J. T. (2020). Brief report: Evaluating college students' perceptions of a child displaying stereotypic behaviors: Do changes in stereotypy levels affect ratings? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 1827–1833. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03916-2>
- Crutchfield, S.A., Mason, R.A., Chambers, A., Wills, H. P. et Mason, B. A. (2015). Use of a self-monitoring application to reduce stereotypic behavior in adolescents with autism: A preliminary investigation of I-Connect. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 1146–1155. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2272-x>
- Cunningham, A. B. et Schreibman, L. (2008). Stereotypy in autism: The importance of function. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(3), 469–479. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.09.006>
- Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y.-J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., Montiel-Nava, C., Patel, V., Paula, C. S., Wang, C., Yasamy, M. T. et Fombonne, E. (2012). Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism Research*, 5(3), 160–179. <https://doi.org/10.1002/aur.239>
- Enloe, K. A. et Rapp, J. T. (2014). Effects of noncontingent social interaction on immediate and subsequent engagement in vocal and motor stereotypy in children with autism. *Behavior Modification*, 38(3), 374–391. <https://doi.org/10.1177/0145445513514081>
- Farley, M., McMahon, W., Fombonne, E., Jenson, W. R., Miller, J., Gardner, M., Block, H., Pingree, C. B., Ritvo, E. R., Ritvo, A. R. et Coon, H. (2009). Twenty-year outcome for

- individuals with autism and average or near-average cognitive abilities. *Autism Research*, 2(2), 109–118. <https://doi.org/10.1002/aur.69>
- Fisher, W. W., Kelley, M. E. et Lomas, J. E. (2003). Visual aids and structured criteria for improving visual inspection and interpretation of single-case designs. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(3), 387–406. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-387>
- Gendreau, G. (2001). *Jeunes en difficulté et intervention psychoéducative*. Édition Béliveau.
- Gerow, S., Rivera, G., Akers, J. S., Kirkpatrick, M. et Radhakrishnan, S. (2019). Parent-implemented treatment for automatically maintained stereotypy. *Behavioral Interventions*, 34(4), 466-474. <https://doi.org/10.1002/bin.1689>
- Gibbs, A. R., Tullis, C. A., Thomas, R. et Elkins, B. (2018). The effects of noncontingent music and response interruption and redirection on vocal stereotypy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 51(4), 899–914. <https://doi.org/10.1002/jaba.485>
- Hansen, B. D., Orton, L. E., Adams, C., Knecht, L., Rindlibaker, S., Jurtoski, F. et Trajkovski, V. (2017). A pilot study of a behavioral parent training in the Republic of Macedonia. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47, 1878–1889. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3112-6>
- Hooker, J. L., Dow, D., Morgan, L., Schatschneider, C. et Wetherby, A. M. (2019). Psychometric analysis of the repetitive behavior scale-revised using confirmatory factor analysis in children with autism. *Autism Research*, 12(9), 1-12. <https://doi.org/10.1002/aur.2159>
- Lampi, A., Fitzpatrick, P., Romero, V., Amaral, J. et Schmidt, R. C. (2020). Understanding the influence of social and motor context on the co-occurring frequency of restricted and repetitive behaviors in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 1479–1496. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3698-3>
- Lanovaz, M. J. (2013). L'utilisation de devis expérimentaux à cas unique en psychoéducation. *Revue de psychoéducation*, 42(1), 161–183. <https://doi.org/10.7202/1061728ar>
- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., Maciw, I., Dorion, C. et Prigent-Pelletier, E. (2016). Preliminary effects of parent-implemented behavioural interventions for stereotypy. *Developmental Neurorehabilitation*, 19(3), 193-196. <https://doi.org/10.3109/17518423.2014.986821>

- Lanovaz, M. J., Robertson, K. M., Soerono, K. et Watkins, N. (2013). Effects of reducing stereotypy on other behaviors: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(10), 1234–1243. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.009>
- Lanovaz, M. J. et Sladeczek, I. E. (2011). Vocal stereotypy in children with autism: Structural characteristics, variability, and effects of auditory stimulation. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 1159–1168. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.01.001>
- MacDonald, R., Green, G., Mansfield, R., Geckler, A., Gardenier, N., Anderson, J., Holcomb, W. et Sanchez, J. (2007). Stereotypy in young children with autism and typically developing children. *Research in Developmental Disabilities*, 28(3), 266–277. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2006.01.004>
- Matson, J. L., Hamilton, M., Duncan, D., Bamburg, J., Smiroldo, B., Anderson, S., Baglio, C., Williams, D. et Kirkpatrick-Sanchez, S. (1997). Characteristics of stereotypic movement disorder and self-injurious behavior assessed with the Diagnostic Assessment for the Severely Handicapped (DASH-II). *Research in Developmental Disabilities*, 18(6), 457–469. [https://doi.org/10.1016/S0891-4222\(97\)00022-X](https://doi.org/10.1016/S0891-4222(97)00022-X)
- Matson, J. L., Kiely, S. L. et Bamburg, J. W. (1997). The effect of stereotypies on adaptive skills as assessed with the DASH-II and Vineland Adaptive Behavior Scales. *Research in Developmental Disabilities*, 18(6), 471–476. [https://doi.org/10.1016/S0891-4222\(97\)000231](https://doi.org/10.1016/S0891-4222(97)000231)
- Melo, C., Ruano, L., Jorge, J., Ribeiro, T. P., Oliveira, G., Azevedo, L. et Temudo, T. (2020). Prevalence and determinants of motor stereotypies in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Autism*, 24(3), 569-590. <https://doi.org/10.1177/1362361319869118>
- Mudford, O. C., Taylor, S. A. et Martin, N. T. (2009). Continuous recording and interobserver agreement algorithms reported in the Journal of Applied Behavior Analysis (1995-2005). *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(1), 165–169. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-165>
- Ombudsman Ontatrio. (2016). Nowhere to turn: Investigation into the Ministry of Community and Social Services' response to situations of crisis involving adults with

- developmental disabilities. Repéré à
<https://www.ombudsman.on.ca/Files/sitemedia/Documents/NTTFinal-EN-w-cover.pdf>
- Postorino, V., Sharp, W. G., McCracken, C. E., Bearss, K., Burrell, T. L., Evans, A. N. et Scahill, L. (2017). A systematic review and meta-analysis of parent training for disruptive behavior in children with autism spectrum disorder. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 20(4), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10567-017-0237-2>
- Préfontaine, I., Lanovaz, M. J., McDuff, E., McHugh, C. et Cook, J. (2019). Using mobile technology to reduce engagement in stereotypy: A validation of decision-making algorithms. *Behavior Modification*, 43(2), 222–245.
<https://doi.org/10.1177/0145445517748560>
- Québec Ombudsman. (2012). Services provided to young people and adults with a pervasive developmental disorder. Repéré à
https://protecteurducitoyen.qc.ca/sites/default/files/pdf/rapports_speciaux/2012-05-23_rapport_ted_2_EN.pdf
- Rapp, J. T., Cook, J. L., McHugh, C. et Mann, K. R. (2016). Decreasing stereotypy using NCR and DRO with functionally matched stimulation: Effects on targeted and non-targeted stereotypy. *Behavior modification*, 41(1), 43–83.
<https://doi.org/10.1177/0145445516652370>
- Rapp, J. T. et Lanovaz, M. J. (2016). Stereotypy. Dans Singh, N. N. (dir.), *Clinical handbook of evidence-based practices for individuals with intellectual and developmental disabilities*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26583-4_28
- Rapp, J. T. et Vollmer, T. R. (2005). Stereotypy I: A review of behavioral assessment and treatment. *Research in Developmental Disabilities*, 26(6), 527–547.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2004.11.005>
- Reimers, T. M., Wacker, D. O. et Cooper, L. J. (1991). Evaluation of the acceptability of treatments for their children's behavioral difficulties: Ratings by parents receiving services in an out patient clinic. *Child & Family Behavior Therapy*, 13(2), 53–71.
https://doi.org/10.1300/J019v13n020_4

- Rogers, S. J. et Vismara, L. A. (2008). Evidence-based comprehensive treatments for early autism. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 37*(1), 8–38.
<https://doi.org/10.1080/15374410701817808>
- Schopler, E., Van Bourgondien, M., Wellman, J. et Love, S. (2010). Childhood autism rating scale—Second edition (CARS2): Manual. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Schreibman, L. (2000). Intensive behavioral/psychoeducational treatments for autism: Research needs and future directions. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 30*, 373–378. <https://doi.org/10.1023/A:1005535120023>
- Taylor, B. A., Hoch, H. et Weissman, M. (2005). The analysis and treatment of vocal stereotypy in a child with autism. *Behavioral Interventions, 20*(4), 239–253.
<https://doi.org/10.1002/bin.200>
- Thomas, K. C., Ellis, A. R., McLaurin, C., Daniels, J. et Morrissey, J. P. (2007). Access to care for autism-related services. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 1902–1912. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-03237>
- Wang, L. et Leslie, D. L. (2010). Health care expenditures for children with autism spectrum disorders in Medicaid. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 49*(11), 1165–1171. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2010.08.003>
- Weston, R., Hodges, A. et Davis, T. N. (2017). Differential reinforcement to treat challenging behavior among children with autism: A systematic and quality review. *Behavior Modification, 42*(4), 584–609. <https://doi.org/10.1177/0145445517743487>
- Wills, H. P. et Mason, B. A. (2014). Implementation of a self-monitoring application to improve on-task behavior: A high school pilot study. *Journal of Behavioral Education, 23*, 421–434. <https://doi.org/10.1007/s10864-014-9204-x>
- Wolff, J. J., Botteron, K. N., Dager, S. R., Elison, J. T., Estes, A. M., Gu, H., Hazlett, H. C., Pandey, J., Paterson, S. J., Schultz, R. T., Zwaigenbaum, L. et Piven, J. (2014). Longitudinal patterns of repetitive behavior in toddlers with autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry, 55*(8), 945–953. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12207>

Wong, C., Odom, S. L., Hume, K. A., Cox, A. W., Fettig, A., Kucharczyk, S., Brock, M. E., Plavnick, J. B., Fleury, V. P. et Schultz, T. R. (2015). Evidence-based practices for children, youths, and young adults with autism spectrum disorder: A comprehensive review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 1951–1966.

<https://doi.org/10.1007/s10803-014-2351-z>

