

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/323283023>

Intégration des réflexes neurosensorimoteurs pour l'autisme : un nouveau paradigme thérapeutique

Article in Neonatal and Pediatric Medicine · January 2017

DOI: 10.4172/2572-4983.S1-007

CITATIONS 7 READS 436

5 authors, including:

Svetlana Masgutova Svetlana Masgutova Educational Institute, LLC and Masgutova Graduate School o... 16 PUBLICATIONS 100 CITATIONS [PROFIL](#)

Nelly Akhmatova Research Institute of Vaccines and Sera Mechnikov of the Russian Academy of Me... 126 PUBLICATIONS 415 CITATIONS [. PROFIL](#)

Ludwika Sadowska 54 PUBLICATIONS 135 CITATIONS [PROFIL](#)

Patricia Shackelford Svetlana Masgutova Educational Institute, Orlando FL 6 PUBLICATIONS 16 CITATIONS [PROFIL](#)



Intégration des réflexes neurosensorimoteurs pour l'autisme : un nouveau paradigme thérapeutique

Masgutova SK¹, Akhmatova NK², Sadowska L³, Shackelford P⁴ et Akhmatov EA²

1Institut éducatif Svetlana Masgutova, LLC, Orlando, FL, États-Unis

2Institut de recherche scientifique I.I. Mechnikov pour les vaccins et les sérums, Moscou, Russie

3Faculté des sciences de la santé, Wrocław, Pologne

4PK Concepts, Melrose, FL, États-Unis

Résumé

L'objectif de cette recherche était d'évaluer l'effet de la modalité thérapeutique d'intégration des réflexes neurosensorimoteurs de Masgutova (MNRI) sur l'amélioration du fonctionnement comportemental, cognitif et physique des personnes diagnostiquées avec un trouble du spectre autistique (TSA).

Notre groupe de recherche a utilisé la modalité thérapeutique MNRI en se basant sur la connaissance de la neurophysiologie des réflexes, des observations cliniques et des études sur les pathologies réflexes qui peuvent être essentielles pour améliorer le développement neurologique des enfants diagnostiqués avec un TSA. Le programme MNRI utilise des stratégies et des techniques spécifiques qui accèdent à des ressources naturelles innées - les voies des circuits réflexes du système nerveux visant à soutenir la maturation de leurs schémas neuro-sensorimoteurs. Les symptômes des enfants atteints de TSA se reflètent dans leur manque d'intégration sensori-motrice, une mauvaise interaction sociale et un développement du langage médiocre, des comportements et des actions répétitifs et des troubles hyperactifs et anxieux.

L'étude actuelle a porté sur trois groupes : le groupe d'étude des enfants (n=524) diagnostiqués avec un TSA qui ont suivi le programme MNRI, et deux groupes témoins qui n'ont pas suivi le programme de traitement MNRI – Groupe témoin 1 : 94 enfants diagnostiqués avec un TSA (n=618 au total) et Groupe témoin 2 : 683 enfants ayant un développement neurotypique. Une évaluation des réflexes a été réalisée auprès de tous les enfants avant et après la période d'étude. L'analyse statistique a révélé qu'un large spectre de schémas réflexes (86,67 % ou 26 schémas sur 30) étaient dysfonctionnels ou pathologiques chez les enfants diagnostiqués avec un TSA par rapport à ceux ayant un développement neurotypique [5]. Sur la base de ces données spécifiques, le programme MNRI a utilisé des techniques et des exercices qui ciblaient la restauration des composants du circuit réflexe et des fonctions de protection des enfants atteints de TSA.

Une évaluation des réflexes réalisée avant et après l'intervention MNRI (durée – 6 heures par jour, 48 heures au total) a démontré une amélioration statistiquement significative ($p < 0,05$) de 83,3 % des schémas réflexes des enfants atteints de TSA dans le groupe d'étude. Une analyse qualitative plus poussée confirme que les enfants du groupe d'étude ont également montré une amélioration du niveau d'intégration sensori-motrice, de communication, de fonctionnement physique et cognitif, en particulier dans des domaines tels que : le contrôle postural, la coordination motrice, l'équilibre, la sensibilité tactile, le contrôle comportemental, l'état de « présence » et la conscience de soi, ainsi que d'autres capacités et compétences, observées par leurs thérapeutes, leurs parents et parfois même eux-mêmes.

D'après les données de l'étude actuelle, l'intervention MNRI semble avoir un effet bénéfique sur les enfants autistes, 80 % des participants à l'étude démontrant une amélioration de l'intégration sensori-motrice ainsi que du développement physique, comportemental, émotionnel et cognitif.

Mots clés : Hypersensibilité ; MNRI ; Masgutova ; Intégration des réflexes neurosensorimoteurs ; Autisme ; Réflexes

Introduction

Le trouble du spectre autistique (TSA) se développe dans la petite enfance. De récentes analyses démographiques indiquent que le nombre de cas de TSA augmente dans de nombreux pays, en particulier dans les pays développés sur le plan technologique [1-5]. Les recherches du Centre américain pour le contrôle des maladies affirment que, dans certains États, un enfant sur 68 (un garçon sur 42) a un diagnostic de TSA, soit une augmentation de 30 % par rapport à 2012 (Plan stratégique de l'IACC pour la recherche sur les troubles du spectre autistique, 2013) [6-11].

Certaines caractéristiques typiques des enfants diagnostiqués avec un TSA sont bien documentées, notamment [1-3,6,9-12] :

- Hypo ou hypersensibilité tactile et/ou hypersensibilité auditive
- Absence ou faible contact visuel
- Faible interaction sociale et développement du langage
- Comportement répétitif
- Troubles du comportement alimentaire tels qu'une préférence pour un nombre limité d'aliments
- Réactions d'autodéfense peu développées
- Manque de curiosité à l'égard du monde qui les entoure
- Tendance à se concentrer sur le négatif
- Faible tonus musculaire
- Lacunes dans le développement de la mémoire kinesthésique et de la conscience de soi
- Incapacité à imiter et à suivre des instructions
- Trouble hyperactif
- Trouble anxieux.

*Corresponding author: Masgutova SK, Svetlana Masgutova Educational Institute, LLC, Orlando, USA, Tel: +1 (720)544-1166; E-mail: saverkamp@sbcglobal.net Received July 13, 2016; Accepted September 30, 2016; Published October 07, 2016 Citation: Masgutova SK, Akhmatova NK, Sadowska L, Shackelford P, Akhmatov EA (2016) Neurosensorimotor Reflex Integration for Autism: a New Therapy Modality Paradigm. *Neonatal Pediatr Med* 51: 007. doi:10.4172/2572-4983.S1-007 Copyright: © 2016 Masgutova SK, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Les recherches du MNRI offrent cependant un ajout essentiel à cette liste :

- Développement dysfonctionnel et pathologique du système réflexe [13,14].

Les réflexes sont nos modèles moteurs comportementaux génétiquement déterminés qui sont normalement intégrés par chaque enfant dans des capacités et des compétences sensori-motrices contrôlées consciemment au cours de la petite enfance [15-18]. Ces réflexes intégrés soutiennent ensuite le développement neurologique d'un enfant en assurant une augmentation du traitement des entrées sensorielles, de la programmation et du contrôle des actions motrices et comportementales, ainsi que des compétences d'apprentissage et de mémoire, de langage et de communication améliorées.

La base du MNRI est l'utilisation des informations et de l'expérience clinique du développement neurologique en utilisant des modèles réflexes pour développer l'intégration sensori-motrice, les compétences cognitives et la régulation comportementale et émotionnelle. Les schémas réflexes dysfonctionnels multiples sont caractéristiques de deux groupes distincts d'enfants diagnostiqués avec l'autisme : 1) ceux dont les schémas étaient immatures ou pathologiques et gravement dysfonctionnels dès la naissance, et 2) ceux qui se sont développés normalement mais ont régressé vers l'autisme à l'âge de 2 ou 3 ans de manière inattendue. Les réflexes de ces enfants peuvent avoir été retardés et immatures, mais non notés par les spécialistes ou

les parents. Leur système nerveux n'était peut-être pas assez résistant pour faire face au stress qu'ils ont subi. Alternativement, leurs réflexes pourraient ne pas avoir mûri et avoir causé l'asynchronicité dans leur développement des fonctions cérébrales aux niveaux cortical et extrapyramidal, entraînant des troubles du développement neurologique commençant vers l'âge de 2 ans. Un problème initialement léger et non reconnu peut entraîner des déficits plus compliqués avec l'âge.

Les personnes diagnostiquées avec un TSA présentent un manque chronique d'intégration sensorimotrice et un retard des compétences concernant les premières étapes motrices [7]. Ils présentent une large gamme de schémas réflexes immatures tels que le fait de tirer les mains, de soutenir les mains, de saisir les mains, de ramper, le réflexe tonique asymétrique du cou, le réflexe tonique symétrique du cou, le réflexe palmomental de Babkin, le réflexe oculo-vestibulaire et d'autres schémas. Le programme MNRI utilise une intervention non invasive pour soutenir le développement des aspects neuro-sensoriels-moteurs de ces schémas réflexes grâce à des techniques et procédures spécifiques qui permettent de restaurer les liens entre les composants du circuit réflexe et la fonction de protection d'un réflexe [15,16,19-21] pour normaliser leurs réactions de blocage excessif et de combat ou de fuite [17, 22] observées, par exemple, dans la défensive tactile ou la privation. Ainsi, le programme MNRI travaille particulièrement avec le système nerveux autonome – ses processus sympathiques et parasympathiques gouvernant le système d'alarme de l'organisme décrit par Selye (1974) en termes d'axe HPA-stress (hypothalamus, hypophyse, glandes surrénales).

Au cours des 20 dernières années, nous avons compilé une analyse statistique des résultats d'évaluation des réflexes pour 3 700 enfants diagnostiqués avec un TSA, ce qui a abouti à la création d'un profil réflexe pour les enfants diagnostiqués avec un TSA [5]. Ce profil a montré que 86,7 % de leurs schémas réflexes (26 sur 30 schémas) étaient dysfonctionnels/pathologiques par rapport à ceux des enfants ayant un développement neurotypique, et 13,3 % (4 sur 30 schémas) étaient fonctionnels, mais à un niveau faible – loin de la plage normale. Des recherches antérieures ont démontré que 35 % des réflexes dysfonctionnels provoquent un trouble de l'intégration des réflexes (TIR) [5,13,19]. Le profil réflexe des personnes atteintes de TSA a montré que le TIR est caractéristique des enfants diagnostiqués autistes, car la majorité de leurs schémas réflexes selon l'évaluation étaient immatures et dysfonctionnels. La connaissance du niveau de développement et de fonctionnement des réflexes d'un individu peut être un point important pour trouver une stratégie d'intervention efficace.

La gravité des dysfonctionnements des schémas réflexes chez les enfants diagnostiqués avec TSA, selon nos recherches, est corrélée au niveau de gravité de leurs symptômes de TSA. Elle reflète également l'apparition de divers défis tels que les compétences linguistiques d'interaction sensori-motrice et les capacités intellectuelles. Les manifestations du TSA exprimées par l'immaturité des schémas réflexes ont des points communs forts et cohérents, mais elles diffèrent considérablement selon les individus

Participants à l'étude

Ce projet de recherche a spécifiquement étudié 618 enfants diagnostiqués avec un TSA qui ont reçu une évaluation des réflexes du MNRI de leurs 30 modèles de réflexes. Cette étude se concentre sur 524 d'entre eux, qui ont bénéficié d'une formation thérapeutique du MNRI au cours des années 2011-2014. Les enfants qui ont participé ont tous montré des symptômes dans plusieurs domaines importants : 1) retards de développement social (faible compréhension de la famille et de la structure sociale environnante, manque de « présence » sociale, tendance à l'autoprotection hyperactive et à l'agressivité), 2) déficits de la parole et de la communication (langage non verbal, faible

expression et conversation), et 3) rituels comportementaux (mouvements et actions répétitifs, sauts/courses hyperactifs ; être coincé dans certaines postures), et habitudes anormales (comportement préjudiciable à soi-même et aux autres,

manque de contrôle des toilettes ; incapacité à s'adapter aux changements de routine quotidienne) ; 4) une mauvaise intégration des schémas sensorimoteurs et réflexes (travail dysharmonieux du système tactile – hyper et hyposensibilité, défense tactile, recherche d'une surstimulation spécifique ; schémas réflexes dysfonctionnels ou retardés) ; 5) un manque de programmation, de planification et de contrôle moteurs et posturaux ; 6) un retard de traitement intellectuel (mauvaise hiérarchisation et perception sélective, retard de mise au point et d'élargissement de la capacité d'attention, mauvaise mémorisation mentale et compréhension de la relation cause-résultat).

Caractéristiques réflexes des personnes diagnostiquées avec un TSA

Comme mentionné précédemment, les données de recherche précédentes concernant les évaluations réflexes du MNRI recueillies auprès de 3 700 enfants diagnostiqués avec un TSA sur 30 schémas réflexes distincts ont montré que tous leurs schémas réflexes étaient globalement dysfonctionnels. Selon ces données, le pourcentage moyen de schémas réflexes dysfonctionnels chez les enfants était de : 86,7 % (26 schémas sur 30) chez les enfants atteints d'autisme sévère, 73,3 % (22 schémas sur 30) chez les enfants atteints d'autisme modéré et 56,7 % (17 schémas sur 30) chez les enfants atteints d'autisme léger (de haut niveau). Ces résultats indiquent une corrélation évidente avec la gravité du TSA, la présence du TIR chez les enfants atteints de TSA et l'effet décroissant du fonctionnement réflexe sur leur intégration sensorimotrice et leur développement neurologique

Groupes de recherche

Cette recherche s'est concentrée sur 618 enfants atteints de TSA et détaille l'analyse comparative de leur amélioration du développement des schémas réflexes avec ceux dont le développement était neurotypique.

Groupe d'étude : Le groupe d'étude a documenté l'effet de la formation MNRI sur 524 enfants atteints de TSA (âgés de 4 à 19 ans) dont 193 filles (67 filles de 4 à 6 ans, 71 filles de 7 à 12 ans et 55 filles de 13 à 19 ans) et 331 garçons (116 garçons de 4 à 6 ans, 103 garçons de 7 à 12 ans et 112 garçons de 13 à 19 ans). Tous ces enfants ont été regroupés selon le niveau de gravité de leur trouble en fonction des principaux critères donnés dans leurs évaluations médicales et psychiatriques officielles (Diagnostic TSA DSM-5 DSM-V Trouble de la communication sociale) : TSA Niveau 1 - Nécessitant un soutien (trouble léger ou de haut niveau) ; Niveau 2 - Nécessitant un soutien substantiel (trouble modéré), Niveau 3 - Nécessitant un soutien très substantiel (trouble grave) ().

Quarante-deux enfants n'ont pas été évalués quant à la gravité du trouble en raison du fait qu'ils ont été testés à un jeune âge et d'autres problèmes (absence de description médicale, absence de résultats de test clairs ou les parents ne connaissaient pas cette information). Sur la base des observations, les spécialistes travaillant avec ces enfants ont déterminé que leur niveau était d'environ 10 - TSA léger, 19 - TSA modéré et 13 enfants - TSA sévère. Ainsi, les 524 enfants diagnostiqués avec un TSA au total ont été décrits comme suit : 148 (28,24 %) enfants – trouble léger ; 203 (38,74 %) - trouble modéré et 173 (33,02 %) enfants - trouble grave.

Dans ce groupe d'étude de 524 enfants, chacun a participé à au moins une conférence du MNRI tenue au cours des années civiles 2011 et 2014. Les conférences familiales ont été organisées en

Pologne à Varsovie ; aux États-Unis à San Francisco (Californie), Minneapolis (Minnesota), West Palm Beach, St. Petersburg, Fort Lauderdale (Floride) et au Canada à Vancouver (Colombie-Britannique). Le nombre de participants aux conférences de plusieurs jours était de 20 à 36 personnes. Chaque participant a reçu une évaluation des réflexes avant le test, suivie des séances correctives du MNRI et de l'évaluation des réflexes après le test au cours de la conférence. Les séances d'intégration des réflexes ont été menées par des spécialistes de base qui ont suivi des cours de formation continue professionnelle et des heures cliniques au MNRI. Les séances comprenaient 8 jours de traitement : 4 jours de formation intensive sur l'intégration des réflexes, un jour de repos, suivi de 4 jours de traitement. Les séances comprenaient des sous-programmes MNRI donnés à l'enfant sur une base individuelle : remodelage des réflexes dynamiques et posturaux, intégration des réflexes neurostructuraux, intégration neurotactile, intégration des réflexes oraux-faciaux, intégration des réflexes visuels et auditifs, intégration des réflexes à vie, intégration des mouvements archétypiques et développement des compétences proprioceptives/vestibulaires et cognitives. Les soignants ont également bénéficié de conférences de groupe en soirée et d'ateliers de formation.

Groupe témoin 1 : Le groupe témoin 1 était composé de 94 personnes diagnostiquées avec un TSA qui n'ont pas participé au programme MNRI. Chaque participant a subi un pré-test et un post-test d'évaluation des réflexes dans le même laps de temps que les conférences de formation familiale de 9 jours. Ce groupe (TSA, n=94) était de la même tranche d'âge de 4 à 19 ans ; 34 femmes et 60 hommes et présentaient les niveaux de gravité suivants : 27 enfants (28,72 %) – TSA léger, 29 (30,85 %) enfants – TSA modéré, 38 (40,43 %) enfants – TSA sévère.

Groupe témoin 2 : Le groupe témoin 2 était composé de 683 individus ayant un développement neurotypique qui n'ont pas participé à la formation thérapeutique MNRI. Chaque participant a subi un pré-test et un post-test d'évaluation des réflexes dans le même laps de temps que les conférences de formation familiale de 9 jours. Le groupe témoin 2 était composé d'enfants neurotypiques (âgés de 4 à 19 ans ; 376 femmes et 307 hommes sans formation MNRI). L'approbation de la recherche par le comité d'examen institutionnel (IRB) a été donnée par le New England IRB (85 Wells Avenue, Suite 107, Newton, MA 02459) (IRB II-173). : "L'approbation éthique de cette recherche a également été accordée par le département des sciences de la santé et de la réadaptation du développement de l'Académie de médecine de Piastow Slaskich (Wroclaw, Pologne) et par l'Institut de recherche scientifique Mechnikov pour les vaccins et les sérums (Moscou, Russie). Tous les participants ont reçu des chiffres alphanumériques pour protéger leur anonymat. Des formulaires de consentement ont été reçus de chaque parent ou tuteur légal des enfants. Les évaluations MNRI et les séances de thérapie ont été menées par des spécialistes de base désignés par MNRI ayant satisfait avec succès aux exigences de formation professionnelle continue et aux heures cliniques.

Méthode de mesure

Évaluation des réflexes MNRI : notre principal intérêt était le résultat observé lors des évaluations post-réflexes qui ont montré une amélioration des schémas des enfants autistes qui ont participé à notre étude. Les résultats des évaluations des schémas réflexes menées avant (pré-test) et après les conférences (post-test) ont été inspectés par une analyse comparative. Les évaluations des schémas sensori-moteurs ont été orientées vers l'âge de l'enfant et les anomalies neurologiques par rapport à l'état normal des réflexes. En bref, cela impliquait de classer 30 réflexes (qualités/domaines diagnostiques codés X1-X30) en utilisant cinq paramètres : schéma ou modèle réflexe (ou circuit sensorimoteur), direction d'une réponse motrice/posturale, force ou intensité de la

réaction (ou régulation du tonus musculaire), temps et dynamique de la réaction (latence, longueur, finition) et symétrie (de tous les paramètres ci-dessus) avec quatre caractéristiques pour chacun. [23] Ainsi, les scores étaient basés sur une échelle continue de 0 à 4, le score « 4 » indiquant un paramètre entièrement fonctionnel et « 0 » indiquant l'absence du paramètre (pour les cinq paramètres) avec un maximum de 20 points pour chaque réflexe (tableau 1). Un résumé des différents scores est présenté dans le tableau 1. Les modèles réflexes ont été regroupés par rapport aux trois plans du corps avec dix modèles réflexes dans chacun : les plans sagittal, horizontal et dorsal [5].

Questionnaire sur les changements dynamiques des capacités des enfants : L'évaluation des changements dans l'intégration sensori-motrice, le comportement, la communication, la personnalité et les domaines cognitifs des enfants, complétée par les parents et les spécialistes avant et après la formation thérapeutique du MNRI, était basée sur l'analyse des résultats du Questionnaire sur les changements dynamiques des capacités des enfants (MNRI QDC ; Masgutova, documents de conférence, 2010) [Voir Annexe A]. Son système de notation en points variait de 0 à 20, dans lequel 0 et 1 correspondaient aux caractéristiques les moins développées et 20 aux caractéristiques normales et très bien développées (Tableau 2). Ce questionnaire contient 10 groupes d'énoncés reflétant différents domaines de fonctionnement et d'activités de la vie des enfants – parmi lesquels les caractéristiques des critères du spectre autistique (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux ; 5e éd. ; DSM-5). Les domaines proposés pour l'évaluation étaient : 1) la coordination et l'intégration sensori-motrices ; 2) régulation du comportement et autoprotection, 3) régulation émotionnelle, 4) conscience de soi, 5) sociabilité et interaction, 6) vulnérabilité/résilience au stress, 7) santé physique, 8) parole et langage, 9) processus cognitifs et apprentissage, et 10) motivation pour la réussite et l'apprentissage. Les parents et les spécialistes travaillant avec chaque enfant ont fourni des rapports quotidiens

pendant les huit jours du programme de formation du MNRI et un rapport de synthèse supplémentaire en guise de conclusion de la période d'intervention thérapeutique. Résultats du premier et du deuxième cycle les derniers rapports récapitulatifs pour chaque parent et pour quatre professionnels/enfant ont été remis (un total de 5 rapports par enfant).

Chaque énoncé a été évalué comme suit : « réponse neurotypique/normale », « proche de la norme/moyenne », « quelques difficultés », « difficultés majeures », « réponse pathologique ».

Un exemple de notation des capacités des enfants dans différents domaines par les parents et les spécialistes présenté ci-dessous montre les critères d'évaluation du groupe « Intégration sensorimotrice » avant et après le programme MNRI (tableau 2).

Méthodes statistiques

Évaluation des réflexes MNRI : les résultats (au total 2 602 évaluations examinées) des évaluations des réflexes chez les enfants diagnostiqués avec un TSA ont été analysés sur la base de la fonction multivariable $z = f(x)$ des phénomènes non observables [24]. Cette fonction évalue le niveau de développement/intégration du modèle réflexe Z en fonction des modèles réflexes X1, X2, ..., X30. Par conséquent, la variable ZS (schémas réflexes servant principalement au plan corporel sagittal) présente des informations récapitulatives des dix premiers schémas réflexes X1, X2, ..., X10. La variable ZH (plan corporel horizontal) résume les informations du deuxième groupe de dix schémas réflexes X11, X12, ..., X20. La variable ZD (dorsale) résume les dix derniers schémas réflexes X21, X22, ..., X30. Le niveau de développement/intégration du schéma réflexe (ZC) est évalué par tous les schémas mesurés (X1, X2, ..., X30). Dans cette étude, nous avons déterminé les valeurs d'intégration du schéma réflexe par les trois plans corporels et/ou une valeur du niveau d'intégration du

Tableau 1 : Évaluation clinique : critères pour les scores de l'évaluation Reflex

Fonctions normales		Dysfonctionnement/Pathologie	
Points	Niveau d'intégration des réflexes	Points	Niveau de dysfonctionnement réflexe
20	Intégration complète/complète	10-11.75	Pathologie et dysfonctionnement marginaux
18-19.75	Mature et intégré	8-9.75	Incorrect, dysfonctionnement léger
16-17.75	Développé correctement-normal	6-7.75	Dysfonctionnement
14-15.75	Fonctionnel, mais faible niveau de développement	4-5.75	Dysfonctionnement grave
12-13.75	Fonctionnel, mais très faible niveau de développement	2-3.75	Pathologie
10-11.75	Pathologie et dysfonctionnement marginaux	0-1.75	Pathologie grave

Tableau 2 : Exemple de notation des capacités des enfants pour le groupe « Intégration sensori-motrice » avant (échelle de couleur rose) et après le programme MNRI® (échelle verte).

Espace d'activité pour enfant : Les clusters	Notation des niveaux de changement dans différents domaines d'activité pour un enfant Niveaux en points 0-12																				
	Réponses pathologiques (hyper-hypo-sensible, déficiente)							Difficultés majeures (7-9,99)	Quelques difficultés (10-12,99)	Proche de la norme/moyenne (13-15,99)	Norme (16-20)										
	Extrêmement grave (0-3,99)			Sévère (4-6,99)																	
Points (0-20)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Intégration sensori-motrice	--	--	--	-	-	---	->	7.2													
	--	--	--	-	-	---	---	---	---	---	->	11.2									

schéma réflexe Z pour des valeurs comprises entre 0 et 1 sur la base d'un résumé de 30 valeurs notées de 0 à 20 pour chaque individu. Les valeurs moyennes de ZC, ZS, ZH et ZD ont été comparées avant et après 9 jours de parcours dans le programme MNRI à l'aide d'un test ANOVA créé pour ce type d'analyse statistique (IBM SPSS Statistics Grad Pack 22.0).

Les résultats ont été considérés comme statistiquement significatifs à $p < 0,001$ et non significatifs à $p > 0,05$. Les évaluations statistiques ont également été réalisées par le test U de Mann-Whitney et en plus par des tests statistiques (version 6.0 ; Stat Soft Inc, Tulsa, OK, États-Unis). Les valeurs de p ($M \pm SD$) inférieures à 0,001 de la même manière ont été évaluées comme significatives à $p < 0,001$ et non significatives à $p > 0,05$.

Questionnaire sur les changements dynamiques des capacités des enfants : L'analyse statistique des données du Questionnaire sur les changements dynamiques des capacités des enfants (MNRI QDC [voir annexe A]) a été calculée à l'aide du test ANOVA (IBM SPSS Statistics Grad Pack 22.0) dans lequel les résultats ont été évalués comme statistiquement significatifs à $p < 0,05$, et non significatifs à $p > 0,05$ (tableau 3). Le test U de Mann-Whitney, utilisant Statistica (version 6.0 ; Stat Soft Inc, Tulsa, OK, États-Unis)

a également été appliqué, ce qui a interprété les valeurs ($M \pm SD$) inférieures à $p < 0,05$ comme significatives et non significatives à $p > 0,05$.

Analyse des données

Données de l'évaluation des réflexes du MNRI : l'évaluation des réflexes du MNRI des personnes diagnostiquées avec un TSA ($n = 618$) dans deux « groupes – Étude » Le groupe ($n=524$) et le groupe « témoin 1 » ($n=94$), ainsi que le groupe « témoin 2 » d'individus avec un développement neurotypique ($n=683$) sont présentés ci-dessus (tableau 2) montrant que les réflexes dysfonctionnels chez les enfants diagnostiqués avec un TSA étaient caractéristiques des deux groupes : le groupe d'étude a démontré des schémas réflexes dysfonctionnels pour 86,67%/26 des schémas réflexes évalués et le groupe témoin 1 a montré que 83,3 % des réflexes étaient dysfonctionnels, tandis que les résultats du groupe témoin 2 (enfants avec un développement neurotypique) montrent que 100 % de leurs schémas réflexes sont fonctionnels.

Les résultats avant et après le programme MNRI (en 9 jours) pour le groupe d'étude ont montré que des changements dynamiques

Tableau 3 : Profil réflexe des personnes atteintes de TSA. Résultats de l'évaluation des réflexes dans le groupe d'étude ($n=484$) comparés

Diagnostic Quality/ Feature	Body Movement Plane	Réflexes	Personnes atteintes de TSA ($n=556$) Résultats avant et après le programme MNRI® (en 9 jours)				Les personnes ayant un développement neurotypique	
			Study Group ($n=524$)		Control Group 1 ($n=94$)		Control Group 2 ($n=683$)	
			Pre-test:	Post-test:	Pre-test	Post-Test	Pre-test	Post-test
X ₁	S	<u>Core Tendon Guard</u>	12.57±0.6	13.32±0.8*	13.27±0.8	13.19±0.5	15±0.7	15±0.9
X ₂	S	<u>Robinson Hands Grasp</u>	9.58±0.5	11.21±0.7*	9.68±0.9	9.75±0.7	17±0.7	17±0.7
X ₃	S	<u>Hands Pulling</u>	8.76±0.5	11.26±0.8*	9.15±0.6	8.87±0.7	16±0.5	16.1±0.8
X ₄	S	Babkin Palmomental	7.97±0.9	8.76±0.7	8.46±0.7	8.55±0.3	16±0.8	15.8±0.9
X ₅	S	<u>Babinski</u>	7.89±0.6	10.12±0.6*	9.34±0.5	9.55±0.9	16±0.8	16.5±1.2
X ₆	S	<u>Foot Grasp</u>	8.46±0.4	9.83±0.6*	7.78±0.9	8.25±1.2	15±0.6	15±0.8
X ₇	S	Leg Cross Flexion-Extension	11.87±0.6	12.74±0.8	12.82±0.5	12.67±1.4	17±0.9	17.1±0.7
X ₈	S	<u>Asymmetrical Tonic Neck</u>	9.19±0.7	10.75±0.9	9.45±0.4	9.38±0.4	15±0.7	15±0.9
X ₉	S	Abdominal Sleep Posture	7.13±0.4	8.84±0.5*	7.46±0.3	7.35±0.5	16±1.0	16.1±0.9
X ₁₀	S	Bonding	9.36±0.8	10.74±0.4*	10.22±0.6	9.97±0.7	15.5±0.7	15.5±0.8
X ₁₁	H	<u>Thomas Automatic Gait</u>	12.23±0.9	13.85±0.7*	12.45±0.5	11.98±0.5	17,5±0.9	17,4±1.3
X ₁₂	H	<u>Bauer Crawling</u>	8.73±0.7	10.87±0.6*	8.87±0.8	9.15±0.7	15,5±0.6	15,5±0.8
X ₁₃	H	<u>Moro Embrace</u>	8.78±0.6	11.42±0.5*	9.32±0.7	9.25±0.6	15,5±0.6	15,5±0.8
X ₁₄	H	<u>Fear Paralysis</u>	8.88±0.4	10.65±0.8*	9.93±0.9	9.78±0.4	14,5±0.5	14,6±0.7
X ₁₅	H	<u>Hands Supporting</u>	7.87±0.5	10.86±0.6*	8.13 ±0.4	8.31±0.6	15,5±0.7	15,5±0.9
X ₁₆	H	Segmental Rolling	7.58±0.7	9.42±0.7*	7.32±0.3	7.23±0.9	15±0.8	15,4±1.2
X ₁₇	H	<u>Landau</u>	8.64±0.7	9.83±0.6	6.160.6	6.270.7	15±0.8	15,1±1.1
X ₁₈	H	<u>Flying and Landing</u>	9.01±0.5	10.66±0.8*	9.78±0.7	9.84±0.5	14,5±0.7	14,5±0.9
X ₁₉	H	<u>Grounding</u>	8.94±0.4	11.42±0.5*	9.64±0.6	9.81±0.9	15,5±0.6	15,5±0.8
X ₂₀	H	<u>Head Righting</u>	9.14±0.5	10.92±0.7*	9.87±0.8	10.23±0.4	16,5±0.7	16,5±1.3
X ₂₁	D	<u>Trunk Extension</u>	12.46±0.6	13.93±0.7*	12.39±0.6	11.96±0.5	16±0.7	16,2±0.8
X ₂₂	D	<u>Symmetrical Tonic Neck</u>	8.87±0.5	11.14±0.4*	9.43±0.6	9.56±0.7	16±0.6	15,8±0.9
X ₂₃	D	<u>Spinal Galant</u>	7.36±0.4	9.34±0.6*	8.34±0.8	9.16±0.7	15±0.9	15±1.2
X ₂₄	D	<u>Spinal Perez</u>	7.87±0.6	10.45±0.7*	8.76±0.5	9.22±0.3	16±0.7	16,1±1.2
X ₂₅	D	<u>Tonic Labyrinthine</u>	8.47±0.7	10.45±0.4*	9.22±0.4	8.96±0.4	16±0.9	16,1±1.1
X ₂₆	D	<u>Foot Tendon Guard</u>	7.46±0.4	9.87±0.8*	8.2±0.7	8.4±0.5	15,5±0.8	15,3±1.2
X ₂₇	D	Spinning	8.78±0.4	10.34±0.9*	8.23±0.8	8.37±0.7	15±0.9	15,1±1.7
X ₂₈	D	Locomotion	7.48±0.6	8.35±0.8	7.63±0.7	7.35±0.4	14,4±0.4	14,5±0.8
X ₂₉	D	<u>Balancing</u>	8.56±0.8	10.89±0.7*	8.34±0.4	8.47±0.4	15,7±0.6	15,6±1.1
X ₃₀	D	<u>Pavlov Orientation</u>	9.87±0.7	11.78±0.6*	8.74±0.6	8.56±0.8	18,5±0.7	18,5±0.9
%/patterns		Dysfunctional reflexes (6-9.99 points)	86.7%/26	23.3%/7	83.3%/25	80%/24	0	0
%/patterns		Marginal between dysfunctional & functional state (10-11.99)	0	66.7%/20	3.3%/1	13.3%/4		
%/patterns		Functional; very low level of development (12-13.99)	13.3%/4	10%/3	13.3%/4	6.6%/2		
%/patterns		Functional but low level of development (14-15.99)	0	0			56,6%/17	63,3%/19
%/patterns		In norm (16-17.99)	0	0			43,3%/13	36,6%/11

importants se sont produits dans les niveaux des schémas réflexes sur une période de temps assez courte - seulement 26,67 % d'entre eux étaient encore à un niveau « dysfonctionnel » (contre 86,67 %) et 60 % des schémas sont passés au niveau supérieur suivant à « Marginal, entre « dysfonctionnel et fonctionnel », et 13,33 % sont passés à un niveau encore plus élevé de « Fonctionnel, niveau de développement très faible ». En conclusion, ces données montrent une amélioration de 63,33 % des schémas réflexes des individus du groupe d'étude.

Les groupes de contrôle 1 et 2 qui n'ont pas participé à la formation thérapeutique MNRI ne montrent aucune amélioration de ce type dans les schémas réflexes, ce qui confirme l'influence positive de la thérapie d'intervention MNRI chez les enfants du groupe d'étude montrant la nécessité d'une formation spécialisée pour l'amélioration des schémas réflexes dans les cas de TSA (tableau 3).

Le tableau 3 présente les caractéristiques de qualité diagnostique (X1-X30) dans les plans corporels et de mouvement (S = sagittal ; H = horizontal ; D = dorsal), les niveaux de développement des réflexes et les résultats d'évaluation avant et après la participation à l'intervention thérapeutique MNRI dans le groupe d'étude. Il présente également les résultats des tests de réflexes des groupes témoins qui n'ont pas suivi l'intervention MNRI et ont été testés une deuxième fois, après 9 jours. Remarque : *signification statistique $p < 0,05$.

Questionnaire sur les changements dynamiques des capacités des enfants : Les données du questionnaire sur les changements dynamiques [voir annexe A] dans l'intégration sensori-motrice, le comportement, la communication, la personnalité et les domaines cognitifs des enfants, effectué avant et après la formation thérapeutique MNRI, montrent également des changements positifs correspondants dans les 10 groupes du groupe d'étude (tableau 4). Le score moyen pour différents domaines d'activité chez les enfants avant l'intervention du MNRI est passé de 7,96 points à 11,52 points après le programme (signification statistique $p < 0,05$).

Résultats

Résultats de l'évaluation des réflexes du MNRI dans le groupe d'étude : les scores initiaux des schémas réflexes des enfants du groupe d'étude allaient de dysfonctionnels ($7,13 \pm 0,4$ points) à de faibles niveaux de développement ($13,93 \pm 0,7$ points) (tableau 2). Une large gamme de leurs réflexes - 63,33 % ou 19 schémas sur 30 - ont montré des résultats positifs substantiels après la fin de l'intervention du MNRI, mais pas au niveau de développement des enfants ayant un développement neurotypique. Cinq sur 30, soit 23,33 % des schémas réflexes des enfants de ce groupe d'étude (le Les tests Babkin Palmomental, Leg Cross Flexion-Extension, ATNR, Landau, et Locomotion) n'ont pas montré de signification statistique (Tableau 3) bien qu'une dynamique positive et des changements aient été observés spécifiquement dans des modèles tels que : Leg Cross Flexion-Extension, qui sont devenus plus différenciés, mieux contrôlés pour l'équilibre sur une jambe et ont entraîné une amélioration de la manière réciproque et de la vitesse régulée de la marche et de la course, et Landau et Locomotion qui sont devenus moins rigides pour le mouvement de haut en bas et vers les plans horizontaux du corps, et une meilleure orientation sur les côtés et globalement dans l'espace et la flexibilité.

Groupe témoin 1 : L'analyse des schémas réflexes des enfants du Groupe témoin 1 (avec un diagnostic de TSA qui n'ont pas participé à la formation MNRI) montre qu'il n'y avait pas de dynamique positive dans leurs schémas réflexes ; il n'y avait pas de signification statistique - $p > 0,05$ (Tableau 4)

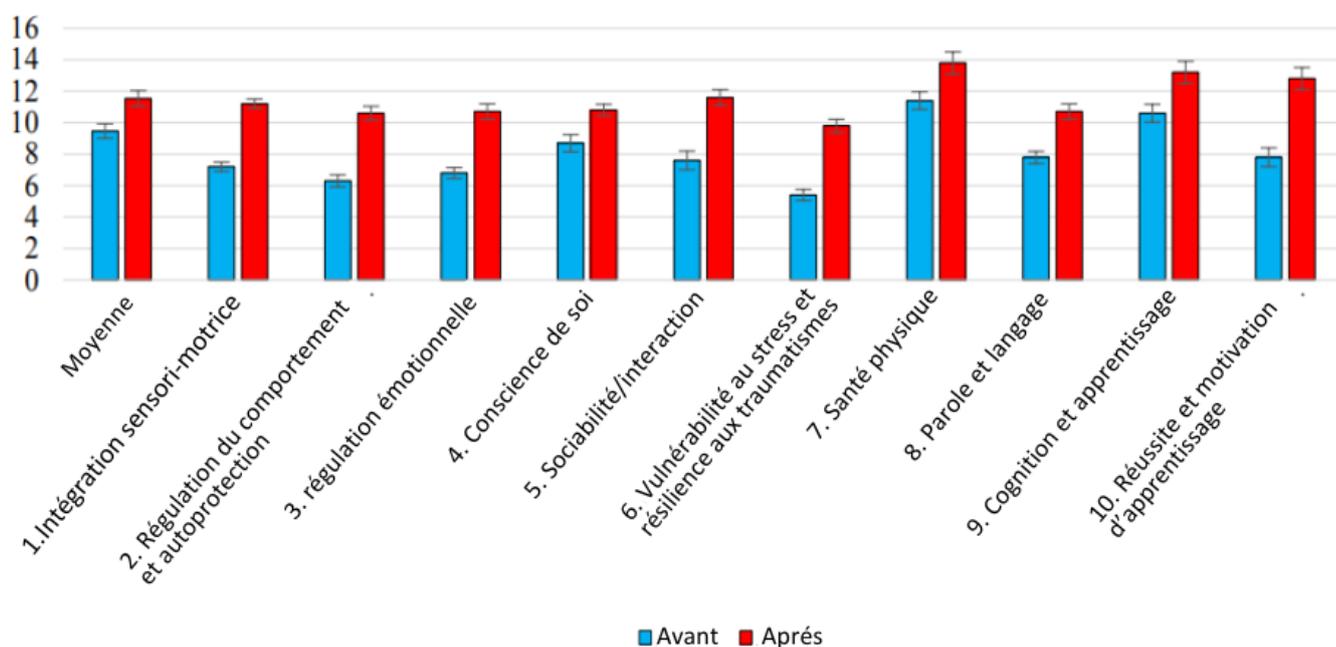
Groupe témoin 2 : L'analyse des schémas réflexes des enfants du groupe témoin 2 (enfants au développement neurotypique qui n'ont pas suivi la formation MNRI) révèle qu'il n'y avait pas de dynamique positive dans leur schéma réflexe ; il n'y avait pas de signification statistique - $p > 0,05$ (tableau 4).

Questionnaire sur les changements dynamiques dans les capacités des enfants du groupe d'étude : Analyse comparative des résultats des réponses des parents et des spécialistes au

Tableau 4 : Résultats du questionnaire sur les changements dynamiques dans l'intégration sensori-motrice, le comportement, la communication, la personnalité et les domaines cognitifs des enfants

Un espace d'activités pour les enfants : les clusters	Évaluation des niveaux de changement dans différents domaines d'activité pour les enfants atteints de TSA dans le groupe d'étude (n=484) avant et après l'intervention MNRI*. Niveaux en points 0-12																				
	Réponses pathologiques (hyper-hyposensible, déprivation)										Difficultés majeures (7-9,99)		Quelques difficultés (10-12,99)		Proche de la norme/moyenne (13-15,99)		Norme (16-20)				
	Extrêmement grave (0-3,99)					Sévère (4-6,99)															
Points (0-20)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Intégration sensori-motrice								7.2													
2. Régulation du comportement et autoprotection							6.3														
3. régulation émotionnelle							6.8														
4. Conscience de soi									8.7												
5. Sociabilité/interaction								7.6													
6. Vulnérabilité au stress et résilience aux traumatismes						5.4															
7. Santé physique														11.4							
8. Parole et langage								7.8													
9. Cognition et apprentissage												10.6									
10. Réussite et motivation d'apprentissage								7.8													
Moyenne avant MNRI								7.96													
Moyenne après MNRI												11.52									
Signification statistique	P<0.05																				

Figure 1 : Représentation graphique des résultats du questionnaire sur les changements dynamiques des capacités de notation des enfants atteints de TSA dans différents domaines, réalisé par les parents et les spécialistes avant et après la formation thérapeutique MNRI® (voir les données dans le



questionnaire sur les changements dynamiques dans l'intégration sensori-motrice, le comportement, la communication et d'autres capacités des enfants avant et après l'intervention thérapeutique MNRI montrant des changements positifs globaux dans tous les domaines regroupés en 10 groupes, mais avec certaines différences significatives. Les progrès dans certains domaines ont été évalués comme étant beaucoup plus élevés après l'intervention MNRI, en particulier dans ces domaines comme : intégration sensori-motrice (7,2 points passés à 11,2 points), régulation du comportement et autoprotection (6,3->10,6), régulation émotionnelle (6,8->10,7), résilience au stress (5,4->9,8), réussite et motivation à apprendre (7,8->12,8). Changements dans d'autres domaines - santé physique (11,4->13,8 points), cognition et apprentissage (10,6->13,2 points), motivation à la réussite et à l'apprentissage (7,8->12,8), interaction sociale (7,6->11,6) ont atteint le niveau suivant. Le domaine de la conscience de soi (8,7->10,8) était plus faible/plus lent, mais toujours statistiquement significatif. Changements positifs dans les capacités des enfants du groupe d'étude (tableau 4 et figure 1) avec un score moyen de 7,96 points avant l'intervention MNRI et 11,52 points après (signification statistique à $P < 0,05$) valident une forte corrélation entre les changements positifs dans les schémas réflexes et les capacités améliorées des enfants qui a été observée par les parents et les professionnels et montrée dans les questionnaires.

Discussion

Les enfants atteints de TSA présentent une série de déficits et de troubles du développement associés tels que les troubles sensorimoteurs, émotionnels-comportementaux, du langage, de la parole et de la communication. Il est donc urgent d'identifier les stratégies les plus bénéfiques pour soutenir le développement leurs capacités fonctionnelles [1-5]. Le MNRI a été développé comme un moyen d'évaluer et de faciliter la fonction neurologique des enfants présentant des déficits et des troubles du développement. [5,13] Le programme de facilitation thérapeutique du MNRI est orienté vers l'amélioration du fonctionnement des schémas réflexes chez les enfants présentant des troubles du développement neurologique, ce qui sera également bénéfique pour leur intégration sensorielle, leur planification cognitive, leur régulation comportementale et leur

maîtrise de soi, ainsi que leur croissance émotionnelle. Ce concept a évolué en fonction des résultats cliniques d'une amélioration de la fonction chez les enfants participant aux conférences familiales du MNRI [5,13]. D'autres preuves de ce concept ont été des changements positifs dans le fonctionnement des réflexes et son impact bénéfique sur la coordination motrice fine et globale, la planification motrice et le développement postural [25]. Une amélioration de la régulation comportementale a également été observée avec la formation MNRI car, avec des réflexes fonctionnant mieux, les enfants sont devenus capables de réguler les réponses spontanées inconscientes et involontaires, l'activité sensorielle et les émotions [26]. Par conséquent, la cognition peut également s'améliorer en même temps, comme le rapportent d'autres auteurs [27, 28].

Les effets des schémas réflexes dysfonctionnels sur les enfants diagnostiqués avec TSA

La dysharmonie dans le développement du système musculaire et le manque de régulation du tonus musculaire qui débutent chez les enfants atteints de TSA dans leur petite enfance entraînent des réactions impulsives qui se transforment souvent en caractéristiques physiques et comportements permanents à mesure qu'ils grandissent. Par exemple, l'impulsivité peut entraîner une faible capacité à fixer des objectifs, une mauvaise concentration et à suivre des instructions, un contrôle intérieur déficient, une hyperactivité, un comportement désorganisé et chaotique, ainsi qu'une irritabilité et une impatience. Le manque de régulation du tonus musculaire peut plus tard entraîner des difficultés de programmation et de contrôle moteurs, de planification, et donc conduire à une mauvaise coordination motrice-cognitive-comportementale [19]. Cette mauvaise régulation est causée par un manque d'équilibre dans les processus d'excitation et d'inhibition dans les circuits réflexes, y compris une mauvaise connectivité entre les neurones moteurs alpha et gamma. Les observations cliniques montrent que la dysharmonie et le manque de régulation adéquate du tonus musculaire chez les enfants atteints de TSA sont observés principalement dans :

- Les muscles hypertoniques dans le plan dorsal postérieur du corps (le long de la colonne vertébrale - sacrospinalis, long

thoracique, trapèze) et avec les muscles abdominaux et le diaphragme hypotoniques opposés affectent négativement le développement du contrôle postural. L'enfant atteint de TSA, dans une tentative de relâcher la tension causée par cette disproportion du tonus musculaire à l'arrière et à l'avant de son corps, peut souvent afficher une réactivité dans le comportement et des mouvements impulsifs déclenchant des balancements/mécanismes d'équilibre (modèle réflexe d'équilibrage), entraînant un état de surstimulation.

- Extenseurs hypotoniques à l'arrière du cou et des membres supérieurs (bracio-radial, biceps) et dysharmonie du tonus musculaire dans les paumes et les doigts provoquant une tendance à garder les bras fléchis (un effet négatif sur le réflexe de traction des mains). Cela entraîne une mauvaise dextérité (basée sur la préhension des mains, l'ouverture et la fermeture séquentielles des doigts et d'autres modèles).
- Muscles hypertoniques des membres inférieurs (gastrocnémien, soléaire, tendon d'Achille, quadriceps, ischio-jambiers) entraînant chez les enfants atteints de TSA une marche sur la pointe des pieds et des sauts et courses incessants.
- Faible tonicité des muscles bucco-faciaux qui provoque une mâchoire serrée et favorise un manque de mobilité de la mâchoire. Les tendons et les muscles serrés autour des articulations de la mâchoire inhibent le développement de la mastication, de la déglutition et de l'articulation.
- Une mauvaise régulation du tonus musculaire chez les enfants atteints de TSA entraîne également une tendance à l'hyperventilation et à une respiration superficielle, en particulier en période de stress.

Le manque de développement du contrôle postural est également un défi causé par une régulation insuffisante du tonus musculaire qui peut être le résultat d'un manque de neurotransmetteurs dopamine et GABA dans les noyaux gris centraux et des interneurons des circuits réflexes [29,30]. Les enfants atteints de TSA peuvent avoir une mobilité et une structure corporelle sous-développées, ce qui entraîne une croissance globale réduite (taille et poids) en raison de déficits dans la régulation de l'hormone du facteur de croissance [31]. Une mauvaise régulation du tonus musculaire peut indirectement entraîner des difficultés dans le traitement de l'information au niveau cognitif, souvent considérées comme une tendance à ignorer les stimuli externes importants, à s'échapper dans leur monde intérieur, à s'impliquer dans des interactions répétitives avec les mêmes stimuli (via une surexcitation dans les centres des noyaux gris centraux et le système sympathique) [29]. Le manque de régulation du tonus musculaire, le ralentissement de la croissance physique, l'hyperventilation et la respiration superficielle, ainsi que les troubles du sommeil peuvent être quelques-unes des raisons des retards de leur développement physique, intellectuel et émotionnel.

Problèmes de contrôle postural : les enfants atteints de TSA ont l'habitude de pencher leur torse et leur tête vers l'avant. Cette habitude posturale se manifeste par une tension excessive des muscles de la colonne vertébrale et des mollets, ainsi que par une hypotonie des muscles abdominaux et du cou. Leur centre de gravité se déplace de manière disproportionnée vers l'avant (de l'arrière), ce qui entraîne des difficultés à maintenir un équilibre normal en position debout. Le cerveau, pour tenter de résoudre ces difficultés, envoie un ordre de resserrer et de bloquer les tendons pour maintenir une position verticale. Trop d'efforts pour contrôler cette posture surexcite les réponses défensives de combat ou de fuite, ce qui conduit à son tour à des réactions et des mouvements plus impulsifs [19].

Déficits de coordination motrice : un manque de stabilité dans la position debout et dans les schémas de marche est caractéristique

des enfants atteints de TSA. Le manque de coordination motrice dans les plans sagittal (droite-gauche, mouvements de redressement), horizontal (rotation, extension-flexion latérale) et dorsal (flexion-extension, contrôle postural) entraîne une activité motrice impulsive ou ralentie et des mouvements maladroits. Le redressement de la tête est généralement suffisamment développé chez les enfants atteints de TSA, mais ils ont des difficultés avec les mouvements de la tête que leurs schémas répétitifs peuvent provoquer. Les mouvements de rotation de leur cou sont trop fréquents, rigides, et, chez certains, les muscles du cou sont hypotoniques avec les capacités motrices correspondantes plutôt mal formées. Indépendamment des difficultés de posture et de redressement de la tête, cette dynamique conduit à la marche sur la pointe des pieds, à la course et aux sauts réactifs au même endroit. Ce type d'hyperactivité génère d'autres comportements répétitifs qui augmentent en outre leurs tendances à être soit hyperactifs, soit paralysés. Cette dysharmonie dans les processus d'excitation et d'inhibition d'un enfant, ainsi qu'une réactivité motrice désorganisée, doivent faire l'objet d'une thérapie spécifique de la part des professionnels et des parents. Les techniques de réorganisation proposées dans les programmes du MNRI utilisent une méthodologie pour aider à réguler ces réponses. La participation à des activités telles que la marche, la natation, la course, le vélo, le ski et la musculation est encouragée pour les aider également à utiliser correctement leurs schémas moteurs et réflexes primaires [19]. Les spécialistes du MNRI observent que la coordination motrice fine est également affectée par une mauvaise coordination motrice globale. Une régulation incorrecte du tonus de ces grands muscles signifie que l'amélioration de la dextérité manuelle et de la perception est difficile lorsque l'on travaille uniquement sur les muscles les plus fins des mains, des yeux et de l'ouïe.

Problèmes dans les systèmes de perception visuelle et auditive : les yeux des enfants diagnostiqués avec un TSA présentent un état d'agitation ou un manque de mobilité et des pupilles dilatées. Ils ont généralement une portée visuelle limitée et étroite, une faible attention visuelle et une mauvaise concentration, ainsi qu'une vision périphérique hyperactive. Leurs mouvements oculaires semblent se figer ou sauter rapidement en saccades. De nombreux enfants atteints de TSA présentent une tendance addictive aux ordinateurs et aux téléphones portables avec une répétition compulsive de la même image, du même objet ou du même programme, souvent en le regardant de très près. L'enfant atteint de TSA devient trop concentré, ce qui surstimule son système vestibulaire et son équilibre statique. Le réflexe pupillaire de ces enfants peut devenir hypersensible, surstimulant le système sympathique, avec une activité motrice soit hyper-réactive, soit hypo active. Le système visuel des enfants diagnostiqués avec un TSA gère mal ce chaos visuel qui conduit à un trouble du traitement visuel.

Le traitement auditif et les réflexes affectés sont généralement problématiques chez les enfants atteints de TSA [32]. La majorité d'entre eux ont une orientation sonore incorrecte par rapport au stimulus auditif, une perception binaurale et une priorisation sonore incorrectes ainsi qu'un RTAC non développé, un réflexe acoustique stapédien et un réflexe de paralysie par la peur auditif. C'est pourquoi tant d'enfants atteints de TSA sont hypersensibles aux sons environnants, bien que leur évaluation auditive objective montre souvent un fonctionnement normal du nerf auditif [32]. Leur système auditif ne parvient pas à hiérarchiser les sons importants et remarquables, ils entendent donc simultanément tous les sons entrants, ce qui provoque une surexcitation du système auditif et entraîne des comportements réactifs associés. C'est pourquoi ils ont tendance à protéger leur système auditif en se couvrant les oreilles pour essayer de réduire les sons extérieurs gênants. D'autres comportements souvent observés en rapport avec une réponse auditive hypersensible sont le fait de se frapper les oreilles, de secouer rapidement la tête, de vocaliser et de se

cogner la tête. Les retards dans les schémas de réflexes auditifs entraînent un mauvais traitement auditif : différenciation des sons, codage/décodage, hiérarchisation et analyse auditive. Les réflexes auditifs dysfonctionnels sont la principale raison des retards d'articulation, de parole et de langage expressif souvent observés chez les enfants atteints de TSA. Retards dans le développement des réflexes : Au cours des 25 dernières années, les données recueillies à partir de recherches et d'observations directes d'enfants diagnostiqués avec un TSA [5,19] suggèrent qu'ils ont une large gamme de réflexes non intégrés présentés chez chaque enfant avec TSA dans des arrangements spécifiques uniques de dysfonctionnement ou d'immaturation. Voici quelques exemples :

- Le réflexe tonique labyrinthique est généralement considérablement retardé chez les enfants avec TSA. Ce réflexe arrive à maturité chez les nourrissons normalement entre 4 et 5 mois [5,30]. Le retard de ce réflexe tonique inhibe la formation d'autres réflexes posturaux (statiques) et dynamiques tels que le redressement tonique symétrique et asymétrique du cou et de la tête.

- Le réflexe de redressement de la tête étape incontournable, chez un nourrisson type, arrive à maturité entre 1½ et 2 mois de vie [30]. Le retard de ce réflexe chez les enfants avec TSA provoque un dysfonctionnement de l'extension du tronc et de la coordination « tête-centre-tronc ».

- Le réflexe de préhension des mains mûrit normalement à la fin du quatrième mois de la vie d'un nourrisson [5,30]. Les enfants atteints de TSA présentent généralement un retard notable qui se manifeste par leur incapacité à fermer complètement la paume et les doigts en un poing et dans une position incorrecte du poing dans les schémas de phase 2 (fermeture complète de la paume et des doigts) et de phase 4 (saisir avec une paume et des doigts à moitié ouverts, appelée « prise pendante »). Ce type de retard affecte négativement leur capacité à utiliser leurs mains pour la survie et la protection nécessaire en cas de stress. Le réflexe de préhension des mains affecte plus tard des niveaux plus élevés de compétences manuelles – prises en pince et en trépied, qui soutiennent de nombreuses compétences motrices fines et manuelles. La maîtrise de techniques telles que l'écriture manuscrite, le piano et l'utilisation d'outils tels que les couverts sont retardées chez ces enfants.

- Le réflexe de traction des mains chez la plupart des nourrissons mûrit à la fin de leur deuxième mois de vie [5,30]. Un retard de formation de ce réflexe entraîne la confusion dans la séquence de flexion « coudes-tête-tronc », qui est la base du développement correct de la biomécanique de la future coordination de la flexion du tronc et de la convergence visuelle, de la divergence visuelle de l'extension du tronc, de la vision de près et de loin, ainsi que de la coordination œil-main.

Ainsi, un retard de ce schéma affecte négativement leur capacité à se concentrer, à la vision divergente et lointaine, et à la vision 3D qui influence spécifiquement leurs capacités d'écriture et de dessin.

- Le réflexe tonique asymétrique du cou s'intègre généralement entre 6 et 7 mois dans la vie d'un nourrisson [5]. Le manque de maturation de ce réflexe est fréquente chez les enfants diagnostiqués avec un TSA, ce qui entraîne une mauvaise orientation spatiale et, plus tard, un mauvais développement de la perception et du traitement auditifs monauraux et binauraux, ce qui entraîne des retards globaux de la parole.

- Le réflexe d'extension du tronc mûrit normalement entre 7 et 8 mois dans la vie d'un nourrisson [5,28,30]. Ce réflexe est généralement immature et hyperactif chez les enfants atteints de TSA, ce qui provoque un conflit entre l'hypotonie de leurs muscles périphériques et l'hypertonie de leur tronc, ce qui conduit souvent à la marche sur la pointe des orteils. Cela affecte également

négativement leurs compétences cognitives, conduisant à une focalisation excessive sur les détails, une imagination limitée et un manque de curiosité. L'extension hyperactive du tronc s'exprime chez les enfants atteints de TSA par un comportement de course excessif, des mouvements impulsifs de la tête vers l'avant ou sur les côtés et des sauts.

- Le réflexe de ramper qui mûrit normalement à la fin du quatrième mois de la vie d'un nourrisson n'est pas intégré chez 83 % des enfants atteints de TSA selon nos recherches [5,30]. Beaucoup de ces enfants étaient des marcheurs précoces qui ne rampaient pas dans la petite enfance. Le mauvais développement de ce modèle réflexe chez les enfants atteints de TSA entraîne un manque d'intégration dans leurs capacités motrices globales transversales (réciproques), leur programmation motrice, leur contrôle et leur planification, ainsi que dans leurs capacités multitâches.

- Le réflexe de marche automatique est observé tôt avant la naissance et doit mûrir avant la fin du deuxième mois de vie du nourrisson [5,28,29]. Chez les enfants diagnostiqués avec un TSA, il est soit hyperactif (chez la plupart) soit hypoactif-hypotonique et conduit à une tendance à un état passif (gel) ou à une course constante.

- Le réflexe de parachute des mains qui doit normalement mûrir à 6 mois dans la vie d'un nourrisson est généralement peu développé chez les enfants atteints de TSA et ne peut alors être corrigé qu'avec des techniques spécifiques. Le sous-développement du parachute des mains limite le potentiel de protection du corps au niveau biomécanique, en particulier lorsqu'ils utilisent leurs bras pour soutenir leur corps contre une chute au sol après avoir perdu une position corporelle stable [5].

- Une réponse de lien affectif chez les nourrissons est observée dès leurs premiers mois après la naissance. Le lien affectif en tant que trait de comportement mûrit au cours de leurs premières années de vie. Presque tous les enfants atteints de TSA que nous avons évalués présentaient des signes d'un lien affectif inadéquat – manque d'attachement, de défensive tactile et d'interactivité, une tendance à l'auto-isolement, une mauvaise imitation et un mauvais apprentissage de la communication verbale. Lorsque le lien affectif est immature, il y a des problèmes de contact visuel, de focalisation sur le visage/les yeux de leur mère et d'autres adultes et une mauvaise communication émotionnelle, une incapacité à sourire correctement et une mauvaise identification des objets de leur environnement [5].

- Les réflexes de Moro et de paralysie de la peur sont des schémas responsables pour fournir une stratégie de protection au cerveau. Plus précisément, la réaction de gel est activée par une stimulation sensorielle trop intense (paralysie de la peur), et la réponse de combat ou de fuite est basée sur une stimulation proprioceptive-vestibulaire (Moro) lorsqu'une position corporelle stable est remise en cause par des tremblements ou une chute. Les observations cliniques montrent que chez les enfants atteints de TSA, ces deux réponses réflexes sont généralement confondues (chevauchées). Cette confusion dans le traitement cérébral conduit à un manque de différenciation dans les fonctions du système nerveux sympathique (excitation) et parasympathique (inhibition) qui entraîne une hyperactivité extrême ou un blocage, un état mental « absent » ou une indifférence, des attaques de panique, souvent une tendance à des comportements surprotecteurs ou agressifs. Lorsque le réflexe de Moro est immature, il affecte leur capacité à se refermer sur leur centre et offre au corps une autoprotection insuffisante [5].

- Le pivotement et le roulement segmentaire sont des modèles réflexes qui mûrissent à 4 mois de vie et permettent à un enfant de se retourner et de se déplacer dans l'espace, en roulant en traversant la ligne médiane du corps. Ces modèles entraînent le

corps de l'enfant à faire des mouvements de rotation qui apportent de la liberté aux plans horizontaux de son corps via des liens avec le plan corporel. Lorsque ces modèles réflexes de rotation sont rigides et retardés dans le développement, comme on le voit souvent chez les enfants atteints de TSA, entraînent une tendance à une flexibilité limitée dans les mouvements grossiers. Cela se produit lorsque l'axe du plan corporel affectant le mouvement et la posture est utilisé plus fréquemment que les mouvements de rotation horizontaux. Ce manque de liberté dans les mouvements dans le plan horizontal se traduit par une course constante, une marche sur la pointe des pieds, des sauts excessifs et une excitation [5].

- Les réflexes vestibulaires-oculaires (horizontaux et verticaux) sont responsables du soutien de l'ajustement des images visuelles et des réponses vestibulaires qui en résultent et de la création de la stabilité du système proprioceptif. Ce système est généralement dysfonctionnel ou très peu développé chez de nombreux enfants atteints de TSA. Un enfant avec des réflexes visuels immatures présente un manque de contrôle de son équilibre, une rigidité, une mauvaise coordination vestibulaire-visuelle, un nystagmus physiologique hyper ou hypoactif et une mauvaise orientation visio-proprioceptive [5].

- Les réflexes de convergence/divergence visuelle nous permettent de rapprocher nos yeux pour faire la mise au point de près et de loin. Ces schémas réflexes, souvent retardés chez les enfants atteints de TSA, influencent négativement notre perception sélective, notre focalisation visuelle, notre décodage et notre codage, notre analyse et, ensemble, l'ensemble du processus de cognition visuelle. Un retard de ces schémas entraîne également un dysfonctionnement de la vision périphérique, du regard et du suivi, qui à son tour entraîne un manque de contrôle volontaire de la mobilité oculaire, une faible capacité de perception structurelle et d'analyse visuelle, de lecture et de compréhension visuelle [5].

- Le réflexe stapédien/acoustique et la priorisation des sons. Le réflexe acoustique stapédien est déclenché lorsque le tympan est stimulé par un son aigu à haute fréquence provoquant la contraction du muscle stapédien de l'oreille moyenne. Les enfants diagnostiqués avec un TSA présentent fréquemment un réflexe stapédien hyperactif entraînant système auditif hypersensible qui inhibe leur capacité à décoder et à hiérarchiser les sons. Cette incapacité peut entraîner une confusion via leur perception du chevauchement des sons, ce qui entraîne des troubles du traitement [13,18]. L'immaturité de ce réflexe peut conduire à des comportements protecteurs tels que des tentatives d'ignorer ou d'inhiber les stimuli auditifs pour détendre le système auditif. De tels comportements compensatoires peuvent inclure le fait de se couvrir ou de se frapper les oreilles, de se cogner la tête, de

pousser sur la mâchoire ou le menton, d'émettre un son constant, de s'auto-stimuler et de se parler à eux-mêmes [5,7].

- Les schémas de réflexe de déglutition et de mastication chez un enfant atteint de TSA sont généralement soit hypo ou hyperactifs. Une hyperventilation typique et une respiration superficielle accompagnent ces schémas. Des réflexes de déglutition et de mastication mal développés entraînent des difficultés à manger, à retenir la salive et la nourriture dans la bouche, à manger trop ou à refuser de manger, à digérer, à articuler et à parler [7,19]. Le réflexe de succion n'est pas intégré chez de nombreux enfants atteints de TSA et cela peut supprimer l'intégration des réflexes de déglutition et de mastication, qui peuvent être en outre entravés par un faible tonus musculaire dans la cavité buccale et dans les muscles de la langue.

Le programme MNRI cible la cohérence des systèmes sensori-moteur et musculaire par le biais du réacheminement, de la rééducation et de l'entraînement des réflexes immatures, ce qui aide l'enfant à se reconnecter à ses sens, ses mouvements et ses réponses naturels. Ce type d'entraînement permet également de corriger tout schéma inhibé et hyper- ou hypo-actif de l'enfant atteint de TSA. La correction ou la résolution des réponses impulsives et défensives, à son tour, affectera positivement la croissance de la conscience kinesthésique, l'amélioration du contrôle postural et la programmation motrice (Tableau 5).

Profils réflexes des enfants diagnostiqués avec TSA

L'évaluation des réflexes du MNRI permet de créer un profil réflexe pour les enfants atteints de TSA et fournit des informations sur les différences individuelles dans leurs schémas réflexes et d'utiliser tout cela pour développer un programme MNRI individualisé. Le programme individualisé vise la correction des troubles des fonctions sensori-motrices d'un circuit réflexe et la neurofacilitation des paramètres réflexes pour optimiser l'intégration globale des systèmes tactile, vestibulaire, proprioceptif, visuel et auditif [Voir Annexe B].

Une analyse plus détaillée des cinq paramètres des réflexes (au sein du circuit, direction, intensité, symétrie et timing) a fourni plus de données sur le TIR chez les enfants diagnostiqués avec TSA. Pour une analyse approfondie, les schémas réflexes ont été regroupés en neuf groupes pour mettre en évidence les tendances de réflexes spécifiques pour influencer différents domaines de fonctionnement d'un enfant atteint de TSA.

Dans le tableau 5, les zones de couleur orange montrent des différences et des zones de dominance remarquables, tandis que les zones jaunes montrent qu'elles sont égales avec d'autres paramètres. Ce tableau fournit les informations pour chacun des

Paramètres des modèles réflexes - total en %	Paramètres des schémas réflexes – total en %														
	Circuit sensori-moteur			Sens du mouvement			Intensité			Latence			Symétrie		
	Norm	Hyper	Hypo	+	-	+/-	Norm	Hyper	Hypo	Norm	Hyper	Hypo	+	-	+/-
1 Membre supérieur	10.2	13.3	76.5	16.3	7.5	8.7	18.6	33.3	48.1	18.5	3.4.4	47.1	2.5	91.3	6.2
2 Tonique	16.8	15.7	67.5	20.4	66.7	12.9	21.3	30.6	48.1	21.3	31	47.7	5	91.7	3.3
3 Redressement	17.3	14.4	68.3	56.3	11.7	32	20.2	30.6	49.2	20.2	30.6	49.2	7.2	88.8	4
4 Membre inférieur	16.8	81.3	1.9	52.1	15.8	32.1	15.8	52.1	32.1	15.8	52.1	32.1	5.6	89.8	4.6
5 Motricité globale	1.5	28.3	70.2	60.4	17.9	21.7	21	30.6	48.3	20	31.7	48.3	6.5	90.4	3.1
6 Oral facial/visuel et auditif	0.0	20.4	79.6	25	47.7	27.3	22.9	47.7	29.4	20.4	47.7	31.9	6.9	90.2	2.9
7 Protection et survie	0.0	70.0	30.0	18.8	72.9	8.3	0.0	75	25	0.0	78.7	21.3	3.1	94.6	2.3
8 Curiosité/cognition soutien	20.6	44.2	35.2	62.9	16.7	20.4	12	26.1	61.9	12.1	40.2	47.7	5.8	90.4	3.8
9 Stabilité émotionnelle/maturation favorable	0.0	11	89	16.5	56	27.5	16.5	27.5	56	15.6	28.3	56.1	5	89.4	5.6
Moyenne Totale	9.2	33.2	57.6	36.5	42.3	21.2	16.5	39.3	44.2	16	41.6	42.4	5.3	90.7	4

Tableau 5 : Paramètre des schémas réflexes dans le profil réflexe de 556 enfants atteints de TSA ; valeurs de pré-évaluation MNRI® (en pourcentages).

cinq paramètres réflexes. Le manque de cohérence dans la sensibilité, par exemple, pour les réflexes des membres supérieurs (tirer les mains, saisir les mains, soutenir les mains) qui est souvent hypo peut être hyper pour les membres inférieurs (Babinski, saisir les pieds, protéger les tendons du pied). De plus, de nombreux enfants atteints de TSA présentent des réflexes hyposensibles des membres supérieurs et inférieurs et des redressements de la tête, qui sont en dissonance avec des réponses de protection hypersensibles et hyperactives, et peuvent être interprétés comme un mauvais développement sensoriel-moteur qui active encore plus de mécanismes de défense puisque les mécanismes de protection ne sont pas suffisants. Les données d'évaluation concernant le paramètre de symétrie des schémas réflexes sont également importantes car les réponses aux stimuli du côté gauche et du côté droit du corps dans 100 % de tous les schémas doivent être asymétriques. La symétrie est un indicateur important dans une évaluation neurologique des réponses réflexes. L'asymétrie provoque une asynchronicité dans la réponse réflexe de l'aspect moteur (biomécanique inégale), la régulation du tonus musculaire et la vitesse de réponse.

L'évaluation des réflexes dans neuf groupes en fonction de leur effet sur les systèmes sensoriels et moteurs, les marqueurs de régulation comportementale et émotionnelle, les réponses protectrices et les fonctions cognitives peut aider à identifier les tendances générales des schémas réflexes qui ont un impact sur différents aspects du fonctionnement et du bien-être d'un individu. Nos observations cliniques à long terme, nos évaluations du profil réflexe et notre travail correctif avec des enfants atteints de TSA nous ont conduit à émettre l'hypothèse des causes neurophysiologiques du TIR. En particulier, les enfants atteints de TSA ont souvent :

1) Des difficultés pendant le développement néonatal et peut-être même prénatal dans les domaines de la tactilité proprioceptive (mauvais fonctionnement des récepteurs du toucher profond, de la pression et de l'étirement) et pendant la petite enfance lorsque la désorientation de la différenciation entre le stimulus tactile et la proprioception se produit en raison d'un décodage incorrect du stimulus par les niveaux extrapyramidaux et supérieurs (corticaux) du système nerveux.

2) Une hypersensibilité du système auditif et/ou visuel ainsi qu'une dissonance dans les fonctions et la coordination de ces deux systèmes.

3) Une confusion du système de décodage chargé de la différenciation entre les voies ascendantes nociceptives et proprioceptives. Ce type de confusion augmente la réactivité de l'hypersensibilité poussant le cerveau à interpréter un stimulus neutre comme une douleur ou un danger, provoquant une surprotection ou l'inverse – une hyposensibilité, un manque d'activité et une incapacité à protéger ses limites personnelles et son propre corps, et favorise même des comportements destructeurs tels que l'auto-agression.

4) Manque de coordination dans les différents composants et fonctions du circuit réflexe : récepteurs sensoriels, conductivité électrique dans les neurones, libération de neurotransmetteurs, éventuellement aussi processus métaboliques dans les cellules. Par exemple : ce manque de coordination peut se produire lorsque trop de neurotransmetteurs sensoriels (substance P ou glutamate) sont libérés en raison d'une hypersensibilité et que trop peu de neurotransmetteurs inhibiteurs des interneurons sont libérés dans les neurones moteurs gamma (GABA et dopamine) [33]. Il pourrait également y avoir un manque de cohérence entre les neurones moteurs alpha et gamma et leurs connexions avec les fibres musculaires (trop ou trop peu de neurotransmetteurs acétylcholine) [29] affectant la régulation du tonus dans les muscles et la biomécanique du mouvement.

5) Fonctionnement incorrect de l'axe de stress (HPA – hypothalamus-hypophyse-surrénales) de l'organisme causé par un stress aigu ou chronique passé ou présent, ou une expérience traumatisante.

La formation MNRI visant à faciliter et à réorienter les réflexes faibles ou non intégrés chez les enfants atteints de TSA doit commencer le plus tôt possible afin que les améliorations des fonctions motrices automatiques et volontaires puissent se produire plus rapidement, leur faisant ainsi gagner du temps neurodéveloppemental. Étant donné qu'un enfant atteint de TSA présente un trouble multidysfonctionnel, le programme thérapeutique doit proposer une approche multidirectionnelle basée sur les caractéristiques pathologiques individuelles et les déficits neurologiques de l'enfant. Une tâche prioritaire de la modalité MNRI concernant les enfants atteints de TSA est de faciliter leur développement neurologique et d'améliorer leur fonctionnement émotionnel, social et cognitif par l'intégration des réflexes et l'amélioration de leur neuroplasticité.

Le programme MNRI qui répond à ces besoins de développement est réalisé par des professionnels utilisant des sous-programmes tels que : MNRI Repatterning of Dysfunctional Dynamic and Postural Reflex Integration, MNRI Neuro-Structural Reflex Integration, MNRI Archetype Movement and Lifelong Reflex Integration, MNRI Neuro-Tactile Reflex Integration, MNRI Oral-Facial Reflex Integration, MNRI Birth & Post-Birth Reflex Integration, MNRI Proprioceptive & Cognitive Reflex Integration, et MNRI Visual & Auditory Reflex Integration.

Les données ci-dessus démontrent que les enfants diagnostiqués avec un TSA bénéficient d'une intervention précoce basée sur les processus d'intégration des réflexes MNRI - facilitation précoce de leur amélioration de la coordination motrice grossière et fine, du contrôle postural, de la régulation émotionnelle et comportementale, et du langage - parole réceptive et expressive, des capacités de réflexion et d'apprentissage. Les exercices de réorganisation MNRI s'attaquent aux mécanismes neurodéveloppementaux, ce qui entraîne :

- 1) une croissance physique (souvent en taille et en poids)
- 2) un réacheminement des voies réflexes naturelles du système nerveux et un soutien aux mécanismes neurophysiologiques du développement
- 3) une réduction du stress lié à l'apprentissage
- 4) une amélioration de la neuroplasticité, comme on le voit dans l'amélioration des systèmes et des capacités de coordination
- 5) une augmentation de l'état de présence (être « ici et maintenant »), de la motivation et d'une attitude plus positive
- 5) une amélioration de la qualité des capacités motrices, émotionnelles et cognitives.

Cette étude représente une première étape dans la documentation de l'efficacité de la modalité de thérapie d'intégration des réflexes, en particulier MNRI, pour améliorer le fonctionnement, la qualité de vie et les capacités d'apprentissage des enfants atteints de TSA et d'autres troubles du développement.

Cette recherche a révélé que de nombreux réflexes de base des participants atteints de TSA étaient dysfonctionnels ou pathologiques, comme le prédit ce que l'on sait du TSA. Les résultats résumés des participants à l'évaluation des réflexes (tableau 3) ont montré une amélioration des compétences sensorielles-motrices et autres des enfants atteints de TSA après la fin des séances de formation MNRI (tableau 4, figure 1). Ces améliorations des fonctions des schémas réflexes correspondent à l'amélioration des compétences motrices et semblent également

avoir un effet positif sur l'intégration sensori-motrice, le développement cognitif, verbal et linguistique, les compétences de communication et la diminution des problèmes comportementaux.

Une analyse comparative des données sur le développement des réflexes chez les enfants du groupe d'étude (atteints de TSA ayant participé à la formation MNRI) avec les résultats des enfants du groupe témoin 1 (atteints de TSA n'ayant pas suivi le traitement MNRI) montre que le changement du niveau de développement des schémas réflexes est statistiquement significatif dans le groupe d'étude ($p < 0,05$), par rapport aux résultats du groupe témoin 1, dans lequel la dynamique n'est pas statistiquement significative ($p > 0,05$) (tableau 3). Cela montre un effet positif évident de l'utilisation de MNRI avec les enfants atteints de TSA.

La comparaison similaire des résultats du développement des réflexes des enfants du groupe d'étude, du groupe témoin 1 (TSA sans traitement MNRI), et des tests pré- et post-tests du groupe témoin 2 (enfants neurotypiques sans traitement MNRI) révèle également que les changements n'ont eu lieu que dans le groupe d'étude, où le programme MNRI a été appliqué (tableau 3). Cela confirme que le fait que des changements positifs dans les schémas réflexes en si peu de temps ne se produisent que grâce au programme spécialisé qui a été utilisé. En outre, il semble qu'aucun changement évident ne se soit produit, lorsque ce type de travail intégratif n'a pas été effectué, indépendamment du fait que le participant appartenait au groupe avec déficits développementaux ou au groupe d'enfants avec fonctions neurotypiques. Les résultats de l'évaluation des réflexes et de la dynamique de développement des compétences dans différents domaines d'activité révèlent que les enfants du groupe d'étude ont bénéficié de manière significative des techniques MNRI. En revanche, dans les deux groupes témoins, où les enfants n'ont pas suivi le traitement MNRI, l'amélioration des schémas réflexes et des compétences n'a pas eu lieu : le groupe témoin 1 (avec des enfants atteints de TSA, les changements correspondant à $p > 0,05$ et $p > 0,05$ pour les deux tests) et le groupe témoin 2 (avec des enfants au développement neurotypique ; respectivement à $p > 0,05$ et $p > 0,05$ pour les deux tests). Les données de recherche valident les observations cliniques précédentes selon lesquelles les schémas réflexes dysfonctionnels ne se corrigent pas spontanément. Une connaissance approfondie des réflexes, une évaluation du niveau de maturation des réflexes et de ses paramètres (identification des aspects peu développés ou dysfonctionnels, ou pathologiques) et des procédures de correction ciblées sont nécessaires pour améliorer les schémas réflexes et les compétences dysfonctionnelles [voir annexe B]. La méthode MNRI propose des techniques et des procédures conduisant à une amélioration significative du développement sensorimoteur et du fonctionnement neurologique global chez les enfants atteints de TSA (qui est également observé dans d'autres troubles, tels que la paralysie cérébrale et les lésions cérébrales, le syndrome de Down, le syndrome de l'X fragile, le syndrome de Prader-Willi) comme mesuré dans le tableau 4.

Les observations cliniques de spécialistes de différentes disciplines d'aide (ergothérapeutes, psychologues, physiothérapeutes, éducateurs spécialisés et psychologues, entre autres), des parents et des accompagnateurs d'enfants notent également que les enfants atteints de TSA après le traitement MNRI améliorent leur programmation motrice, leur planification et leur contrôle, leur équilibre et leur posture, leur force et leur précision des mouvements, leur orientation spatio-temporelle, leur vitesse de perception et de réponse, leur meilleure présence d'esprit, leur concentration plus facile, leur mémorisation améliorée et leur langage expressif et/ou compréhensif.

Conclusion

En tant que tout-petits, les enfants atteints de TSA sautent et n'ont aucune chance d'explorer le développement de réflexes inconditionnés génétiquement donnés [5,7,34].

Ces enfants peuvent initialement bien grandir au cours des premiers mois et années de leur vie. Certains développent bien leur perception dans les domaines de la coordination motrice globale, de l'intelligence (et peuvent même développer le langage plus tôt que leurs pairs). Mais plus tard, les parents signalent souvent que leurs enfants perdent ces capacités et compétences de manière inattendue, souvent après un stress important. Remarque : notre questionnaire précédent adressé à un groupe de 1600 enfants atteints de TSA a révélé que 86,6 % d'entre eux ont déclaré que leurs enfants ont perdu les compétences acquises lorsque le stress ou le traumatisme se produisait. Dans ces cas, un retard global des réflexes inconditionnés et l'absence de leur développement progressif en modèles de réflexes conditionnés ont été observés. Ce détail important du retard des modèles de réflexes inconditionnés est l'un des premiers signes de risque possible de TSA. Il peut être essentiel que des procédures d'intégration des réflexes soient proposées comme intervention précoce pour travailler avec ce type de retard de développement des réflexes. L'approche MNRI consiste à utiliser l'intégration des réflexes comme un outil pour les enfants présentant des difficultés de développement, quel que soit leur âge. Tous les enfants atteints de TSA peuvent bénéficier du soutien et de la correction par réorientation/remodelage des schémas sensorimoteurs et des réflexes peu développés ou dysfonctionnels [7, 34].

L'évaluation MNRI offre des informations uniques sur les profils réflexes des enfants diagnostiqués avec un TSA qui peuvent servir de données pour orienter les spécialistes dans la création de programmes individualisés de thérapie qui correspondent à leurs déficits de croissance spécifiques. Les évaluations des réflexes MNRI effectuées pour les enfants atteints de TSA montrent que la plupart de leurs schémas réflexes (86,7 %) sont à un niveau dysfonctionnel qui, dans ce modèle, indique un trouble de l'intégration des réflexes (TIR) qui est statistiquement reconnu lorsque 25 % des schémas réflexes sont dysfonctionnels. Les recherches du MNRI fournissent des données statistiquement valides pour formuler l'hypothèse selon laquelle le TIR est une cause sous-jacente importante du TSA. Les enfants atteints de TSA montrent que leurs schémas réflexes dysfonctionnels représentent 36 % et 64 % des niveaux de développement très bas et bas, ce qui peut être interprété comme un lien entre le TIR et le diagnostic officiel du TSA.

Une comparaison des résultats de l'amélioration des paramètres réflexes avant et après la thérapie MNRI a montré qu'un changement positif s'est produit dans : le circuit réflexe (restauration des liens sensori-moteurs dans un circuit réflexe), la direction (le travail coordonné des motoneurons pour créer le ton et le mouvement appropriés) et la symétrie dans la réponse. Ces changements peuvent être expliqués comme une réussite positive dans la réorganisation ou le « réacheminement » et la restauration du schéma réflexe et son retour à son état et à sa fonction génétiquement conçue dans le système nerveux soutiens profondément une tendance au développement et à l'intégration normaux de tous les systèmes. En d'autres termes, le programme MNRI « enseigne et entraîne » le cerveau à améliorer le fonctionnement de ses propres liens sensori-moteurs au niveau des réponses réflexes primaires (qui correspondent à son temps chronologique d'intégration dans la biomécanique d'un modèle réflexe, ses aspects protecteurs et développementaux tous ensemble).

Cette recherche montre que le niveau de développement des modèles réflexes chez les enfants atteints de TSA après la modalité thérapeutique MNRI s'est amélioré de manière significative pour

86 % des réflexes évalués (26 modèles réflexes sur 30 ; le coefficient de changement est valide : 0,49 avant le programme MNRI et 0,61 après l'intervention à $p < 0,001$) [35-37]. L'analyse statistique des données démontre une amélioration significative de tous les modèles réflexes prouvant un degré notable de bénéfice positif du programme MNRI disponible pour les enfants atteints de TSA pendant 8 jours d'intervention quotidienne de 6 heures. Le traitement MNRI ouvre la possibilité d'un développement neurologique, d'un apprentissage, d'une créativité et d'une croissance améliorés à mesure que les personnalités uniques des enfants atteints de TSA se dévoilent.

Références

1. Grzadzinski R, Huerta M, Lord C (2013) DSM-5 et troubles du spectre autistique (TSA) : une opportunité pour identifier les sous-types de TSA. *Mol Autism*. 4 : 12.
2. Amaral D, Dawson G, Geschwind D (2011). Troubles du spectre autistique. Oxford University Press. États-Unis.
3. Simonoff E, Pickles A, Charman T, Chandler S, Loucas T, et al. (2008) Troubles psychiatriques chez les enfants atteints de troubles du spectre autistique : prévalence, comorbidité et facteurs associés dans un échantillon de population. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 47 : 921-9.
4. Van Steensel F, Bögels S, Perrin S (2011) Troubles anxieux chez les enfants et les adolescents atteints de troubles du spectre autistique : une méta-analyse. *Clin Child Fam Psychol Rev*. 14 : 302-317.
5. Masgutova S, Masgutov D (2015) Trouble d'intégration des réflexes comme nouveau paradigme de traitement pour les enfants autistes. Dans le livre : *Reflexes: Portal to Neurodevelopment and Learning (2015) A Collective Work*. SMEI. USA. Pg. 171-180.
6. Lemer P (2014) Déjouer l'autisme. Le guide ultime de la gestion, de la guérison et de la prévention. World Association Pub, Tarentum, Pennsylvanie, États-Unis. Pg. 6-83, 236-266, 275-289.
7. Lemer P (2008) Envisager un avenir brillant. Interventions efficaces pour les enfants et les adultes atteints de troubles du spectre autistique. Fondation OEP. États-Unis Pg. 71-115, 290-296.
8. Rutter M, Silberg J (2002) Interaction gène-environnement en relation avec les troubles émotionnels et comportementaux. *Annual Review of Psychology* 53 : 463-490.
9. O'Reilly R, Morlet T, Cushing S (2013) Manuel des troubles de l'équilibre pédiatrique. San Diego. Plural Publishing Inc. États-Unis.
10. Gutstein S (2009) Le livre RDI. Forger de nouvelles voies pour l'autisme, le syndrome d'Asperger et le trouble de développement des relations avec un programme d'intervention en matière de développement des relations. Connections Center Publishing. Houston. États-Unis.
11. Randall P, Parker J (1999) Soutenir les familles autistes. Chichester. Wiley. Angleterre.
12. Goldstein S, Schwabach A (2004) La comorbidité du trouble envahissant du développement et du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : résultats d'une analyse rétrospective des dossiers. *J Autism Dev Disord*. 34 : 329-39.
13. Pilecki W, Masgutova S, Kowalewska J, Masgutov D, Akhmatova N, et al. (2012) L'impact de la rééducation réalisée selon la méthode d'intégration des réflexes neurosensorimoteurs de Masgutova chez les enfants atteints de paralysie cérébrale sur les résultats des examens du potentiel auditif du tronc cérébral. Dans *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. Organe officiel de l'Université de médecine de Wrocław. 3 : 21.

14. Pilecki W, Kipiński L, Szawrowicz-Pełka T, Kałka D, Masgutova S (2013) Cartographie spectrale du cerveau chez les enfants atteints de paralysie cérébrale traités par la méthode d'intégration des réflexes neurosensorimoteurs de Masgutova. *Journal of the Neurological Sciences*. 333 : e550.
15. Sechenov I (1863-1995) Physiologie du comportement. Travaux scientifiques-Ed. : Moscou. Russie : M. G. Jaroshevsky.
16. Perry B (2006) Application des principes du neurodéveloppement au travail clinique avec les enfants maltraités et traumatisés. Dans le livre : *Travailler avec les jeunes traumatisés dans le domaine de la protection de l'enfance* par N. B. Webb. NY : Guilford Press. New York.
17. Vygotsky L (1986) La psychologie de l'enfant. Les problèmes du développement de l'enfant. Livre - 4. Russie : Pedagogika. Moscou.
18. Myles B, Huggins A, RomeLake M, Hagiwara T, Barnhill G, et al. (2003) Profil de langage écrit des enfants et des jeunes atteints du syndrome d'Asperger : de la recherche à la pratique. Éducation et formation en déficience mentale et troubles du développement 38 : 362-369.
19. Masgutova S, Akhmatova N, Lebedinskaya O (2013) Évaluation clinique et immunologique de l'effet thérapeutique du programme d'intégration neuro-sensorielle-motrice des schémas réflexes dans les maladies inflammatoires chroniques des voies respiratoires. Résumé de l'événement. Congrès international de Milan. *Front. Immunol*.
20. Pavlov IP (1960) Réflexes conditionnés : une étude de l'activité physiologique du cortex cérébral. Dover Publications Inc. New York.
21. Asratian EA (1983) Travaux sélectionnés. Théorie réflexive de l'activité haute du système nerveux. Science. Pg. 328.
22. Selye H (1974) Stress sans détresse. JB Lippincott Co. Philadelphie, États-Unis.
23. Krefft A (2007) Diagnostic des fonctions des phénomènes invisibles (analyse mathématique statistique). PL: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław.
24. Bernstein N (1997) Biomécanique et physiologie du mouvement. Moscou, Russ.
25. Bobath K, Bobath B (1984) Le traitement neurodéveloppemental. Dans: Scrutton D, éditeur. Gestion des troubles moteurs des enfants atteints de paralysie cérébrale. Blackwell Scientific Publications Ltd. Royaume-Uni. Pg. 6-18.
26. Montessori M (1995) L'esprit absorbant. New York. Henry Holt and Company. États-Unis. Pg. 107-110.
27. Piaget J (1936) Origines de l'intelligence chez l'enfant. Routledge & Kegan Paul. Londres.
28. Campbell S (2004) Regardez-moi grandir ! Un regard unique et tridimensionnel sur le comportement et le développement du bébé dans l'utérus. Carroll & Brown Publishers Limited. Londres, Royaume-Uni.
29. Haines D (2002) Neurosciences fondamentales. Édinburgh. Elsevier.
30. Melillo R, Leisman G (2004) Troubles neurocomportementaux de l'enfance : une perspective évolutionnaire. Springer. États-Unis
31. Ningan X, Xiaohong L, Yan Z (2015) Cytokines inflammatoires : biomarqueurs potentiels de dysfonctionnement immunologique dans les troubles du spectre autistique. *Médiateurs Inflamm*.

32. Light L (2015) Troubles du traitement auditif : pourquoi utiliser l'IRM ? Le point de vue d'un audiologiste. Dans le livre : *Reflexes : portail du développement neurologique et de l'apprentissage*. Un ouvrage collectif. Floride. SMEI. p. 68-9.

33. Cellot G, Cherubini E (2014) La signalisation GABAergique comme cible thérapeutique pour les troubles du spectre autistique. *Front Pediatr*. 2 : 70.

34. Masgutova S K (2006) Intégration des réflexes infantiles dans le développement du mouvement. Dans SK Masgutova, A Regner et MDE Ronin-Walknowska (éd.). *Matériaux de la conférence nationale polonaise : Méthodes modernes de stimulation du développement du mouvement et de l'apprentissage chez les enfants ayant des difficultés d'apprentissage, du TDAH et de l'autisme*. Pologne. Pp : 5-28.

35. Barashniev J (2001) *Neurologie prénatale* (Russ). Moscou. Triada-X. p. 640.

36. Masgutova S, Akhmatova N, Kiselevsky M (2008) *Clinique-immunologique*