

Grigg et al.18

Intégration des réflexes primitifs et réussite en lecture en classe

Tessa M Grigg^{1*}, Ian Culpan², and Wendy Fox-Turnbull³

¹College of Education Health and Human Development, University of Canterbury

²College of Education Health and Human Development, University of Canterbury

³Wendy Fox-Turnbull, Division of Education, Waikato University

Objectif de la recherche:

Les réflexes primitifs des enfants s'intègrent généralement dans le premier douze mois de vie. Si ce processus est interrompu par du stress mental, des immaturités de développement peuvent survenir, conduisant à des défis pour les enfants. Alors que d'autres exercices d'intégration réflexe ont été étudiés dans les paramètres de groupe, l'ensemble des mouvements rythmiques utilisés dans cette recherche n'a pas encore été étudié. Comme le rythme est un élément précieux dans le développement d'un enfant, cet aspect des mouvements était intéressant.

La recherche a été menée en 2011, sur des enfants qui avaient vécu les tremblements de terre, un événement dévastateur pour la ville. Les participants étaient in utero ou des nourrissons lorsque le séisme avait frappé.

Méthode :

Cet article rend compte d'une intervention d'intégration des réflexes utilisée dans six classes néo-zélandaises. La recherche a duré dix mois, et 98 enfants entre six et huit ans ont effectué quatre mouvements pendant cinq minutes par jour, trois à cinq fois par semaine.

Cette recherche à méthodes mixtes a évalué les scores de rétention réflexe, la lecture et Les perceptions des enseignants sur les réalisations de ces enfants.

Résultats :

La conclusion a montré après l'intervention que les profils réflexes du groupe étaient inférieurs à ceux du contrôle d'une proportion statistiquement significative ($p = 0,018$) marge.

Les scores en lecture augmentaient significativement ($p = 0,002$) lorsque les mouvements ont été utilisés quatre fois ou plus par semaine. Il a également été noté que les scores réflexes de ce groupe d'enfants étaient plus élevés que prévu et plus élevés que celle d'un autre groupe d'enfants néo-zélandais.

Conclusion :

La diminution des réflexes primitifs conservés entraîne une amélioration des scores de lecture et les commentaires des enseignants montrant des améliorations générales de la classe suggèrent qu'il y a avantage à utiliser des activités d'intégration réflexe basées sur le mouvement dans une salle de classe.

Introduction

Le COVID-19 a changé l'environnement dans lequel les enfants sont nés. Les familles ont subi un stress supplémentaire pendant la pandémie [1], avec une recherche montrant que les relations, la santé mentale et les niveaux de stress ont été impactés. Il est également entendu que les catastrophes créent une pression supplémentaire sur la santé mentale [2], et des restrictions continues peuvent prolonger ce stress. Une étude américaine [3] a constaté que les nourrissons nés après le début de la pandémie montrent des réductions significatives du développement des compétences et de la fonction cognitive par rapport aux nourrissons nés pendant ou avant 2019. Les chercheurs associent ces résultats à une augmentation des niveaux de stress maternel et les restrictions qui ont limité l'expérience pour soutenir un développement neurologique sain. Ils n'ont pas encore prouvé la possibilité que ce manque de développement neurologique typique pourrait également être lié à la présence de réflexes encore actifs. Le stress maternel et environnemental est considéré comme le principal facteur d'interruption du développement typique de ces réflexes vitaux. Lorsque les réflexes primitifs sont conservés au-delà de leur période utile dans le développement d'un enfant, il y a des implications pour les soignants et les enseignants. Cet article met en lumière les problèmes associés aux réflexes primitifs conservés et porte sur des recherches préliminaires qui ont utilisé un programme d'intégration des réflexes dans les écoles.

La rétention réflexe primitive a été identifiée comme un inhibiteur moteur de développement [4-7].

Bien que des immaturités aient été identifiées dans le développement social et émotionnel lorsque les réflexes primitifs sont encore présents chez les enfants d'âge scolaire [8-10], cet article se concentre sur les résultats en lecture des élèves en classe et leur relation avec des réflexes primitifs encore actifs.

La plupart des enfants naissent avec un ensemble de réflexes-primitifs pleinement développés in utero [10]. Ceux-ci sont utilisés pour la survie initiale du nourrisson et le parcours dans le canal de naissance, leur premier souffle, leur premier tétée et leurs premiers mouvements.

Alors que l'enfant mûrit, ses réflexes primitifs s'intègrent. Le réflexe "réaction/action" est remplacé par la cognition (l'enfant choisit de boire, ou tend les bras pour indiquer qu'il aimerait être ramassé) ou des réflexes posturaux (ils peuvent inconsciemment éviter la perte d'équilibre sur une surface inégale).

Un enfant en développement utilisera ses réflexes primitifs avant même que le processus d'intégration ne se produise. Cependant, ce processus d'intégration est interrompu pour certains enfants et la maturation est retardée.

Est-ce possible de remédier à la rétention des réflexes primitifs et donc améliorer les résultats scolaires des enfants ?

Le programme d'intégration réflexe utilisé dans cette recherche était l'entraînement aux mouvements rythmiques (RMT). Grâce à l'observation des nourrissons au développement typique et atypique, une ergothérapeute irlandaise, Kirste Lunde, a développé un ensemble de mouvements rythmiques conçus pour faciliter l'intégration des enfants de leurs réflexes primitifs [11].

Blomberg [12] et Dempsey [11] ont développé le programme et la formation utilisés plus loin.

Grigg's [13] a effectué une recherche qualitative. Il a enquêté sur l'utilisation à domicile des RMT à travers les perceptions des parents. Quatorze parents étaient interrogés, et leurs perceptions incluaient des opinions selon lesquelles RMT était une intervention peu

coûteuse et facile à utiliser dans leur routine familiale. Cependant, cet article se concentre sur les résultats scolaires des enfants lorsqu'ils utilisent les RMT pendant cinq mois.



Revue d'articles sur le sujet

En mettant l'accent sur les réflexes primitifs, cette revue de la littérature comprend les premières théories de Hughlings-Jackson, le mouvement de Thelen- les théories du développement et les recherches relatives aux processus d'intégration des réflexes. Par des programmes de mouvements. Tout cela donne un contexte à la recherche actuelle. La discussion sur les réflexes primitifs a commencé dans les années 1850 avec les rapports de Hughlings-Jack sur le système nerveux central, processus basé sur l'évolution, qui, selon lui, était essentiel dans le développement d'un enfant.[8]. En tant que médecin, il s'est intéressé à la neurologie et a conclu que certains comportements ou troubles neurologiques, tels que les convulsions, étaient liés à des réflexes primitifs conservés [14]. Ses théories ont été développées par des chercheurs tels que Furfey, Bonham et Sargent [15], qui ont utilisé des réflexes primitifs dans les milieux médicaux pour déterminer la capacité mentale d'un nourrisson. Capute [16, 17] a également utilisé des réflexes primitifs pour aider au diagnostic d'un retard neurologique ou de développement et pour donner des recommandations d'intervention [18, 19].

Dans les années 1970, des recherches liant les réflexes primitifs conservés et les défis d'apprentissage ont commencé à se développer.

La recherche de Rider [20] a établi un lien entre les réflexes retenus et l'apprentissage, en particulier pour les garçons.

Le livre de Goddard [5], "A Teacher's Window into the Child's Mind", détaillait l'influence de réflexes positifs sur les apprentissages des enfants. Elle a développé une série de mouvements qui auraient permis au corps de progresser et la maturation des réflexes. Des chercheurs irlandais [6, 21, 22] ont trouvé des liens entre le réflexe tonique asymétrique du cou (RTAC) et la baisse des résultats scolaires.

Les recherches de Thelen dans les années 1980 ont mis l'accent sur les mouvements que font les nourrissons et l'association de ces mouvements avec le développement du cerveau [23]. Elle croyait qu'il y avait des voies de mouvement multiples et que tout mouvement était utile, en particulier les mouvements rythmiques des enfants faits lorsqu'ils sont nourrissons. Thelen a fait valoir que le mouvement précoce prépare les enfants pour l'apprentissage scolaire futur [24] et a souligné que les enfants ont besoin de bouger régulièrement.

Elle avance l'idée que des possibilités régulières de bouger permettraient d'aligner les stratégies de mouvement des enfants et qu'une pratique courte mais régulière de mouvements serait plus bénéfique qu'une pratique longue et irrégulière de mouvements. Leisman et al. [26] soulignent également l'importance du mouvement pour la cognition et même leur interdépendance..

La recherche sur la rétention des réflexes primitifs et l'association à la fois à la réussite et aux résultats comportementaux a intéressé plusieurs chercheurs [4, 6, 8-10, 22, 27-30]. McPhillips et Sheeny [6] ont trouvé qu'un RTAC conservé était plus prévalent chez les enfants ayant de faibles compétences scolaires.

Konicarova et Bob [10] ont découvert qu'on retrouvait à un niveau plus élevé que ce qu'ils pensaient, les réflexes de Moro et Spinal de Galant conservés chez les enfants présentant un déficit de l'attention ou ayant été diagnostiqués avec un trouble de hyperactivité [6].

Les liens entre le développement moteur et les retards en lecture ont fait l'objet d'une recherche irlandaise [6].

Sur un échantillon de 409 enfants, parmi lesquels il y avait 41 enfants du groupe des lecteurs le moins performant, ils ont constaté qu'il existait un lien entre le niveau du QI verbal, la classe socio-économique et un RTAC encore actif et que cela avait pour conséquence des défis de lecture.

Matuszkiewicz et Galkowski [7] ont trouvé que chez les enfants avec des retards de langage, il y avait significativement des niveaux plus élevés de rétention des réflexes pour tous les réflexes testés (Moro, RTAC, réflexe labyrinthique tonique (RTL), réflexe tonique symétrique du cou (RTSC) et le réflexe spinal galant).

Une recherche évaluée par des pairs concernant l'efficacité des RMT n'a pas été trouvée avant d'entreprendre cette recherche. Cependant, des recherches réalisées par des chercheurs des États-Unis et du Royaume-Uni [21, 31, 32] ont constaté que l'utilisation de programmes comme le Primary Movement Program [33] et l'Institut de Psychologie Neuro-Physiologique (INPP) programme [31] ont montré des gains dans les capacités de lecture des élèves dans les groupes d'intervention. Les deux programmes contiennent une série de mouvements qui reproduisent les mouvements du bébé. Cependant, aucun de ces programmes n'incorpore le rythme tel qu'il est utilisé dans le programme RMT.

Matériels et méthodes

Conception et méthodes de recherche

Conception

Un plan de recherche à méthodes mixtes a exploré les liens potentiels entre des réflexes primitifs conservés et le taux de réussite des élèves.

Une intervention en classe a été évaluée après cinq mois d'utilisation d'un plan de panel longitudinal et convergent dans lequel les données ont été recueillies de façon séquentielle et simultanée. Il a été choisi de mélanger des données qualitatives et quantitatives afin de rendre compte de la complexité qui existe entre des réflexes encore présents et les résultats de l'intervention. Une approche herméneutique a pu associer une gamme de thèmes aux données qualitatives.

La question de la recherche primordiale est : *Quelles influences l'utilisation de RMT a-t-elle dans une classe ?* Elle a été complétée par la question suivante : *Quelle influence la participation à un programme RMT sur les réussites des élèves en lecture ?*

Les participants étaient 98 enfants âgés de six à huit ans (répartis en groupes de contrôle également appariés (n = 46) et groupes d'intervention (n = 52) classés selon leurs scores en réflexes présents et leurs scores de lecture), 7 enseignants avec chacun plus de 5 ans d'expérience dans l'enseignement et 26 parents.

La recherche précédente portant sur le lien entre des réflexes présents et les capacités de lecture des enfants avait pour échantillon des enfants issus des classes socio-économiques inférieures [22, 27, 30, 34].

Dans cette nouvelle recherche, les enfants étaient des élèves de trois niveaux socio-économiques : supérieur (n = 22, classe de 25 enfants avec un enseignant), moyen (n = 50, classe de 69 enfants avec trois enseignants) et faible (n = 26, classe de 49 enfants

avec deux enseignants), selon l'évaluation des Statistiques sur le revenu des ménages de la Nouvelle-Zélande [35].

Le statut socio-économique des enfants dans la recherche ne correspondait pas exactement à celui de la population néo-zélandaise. En fonction du nombre d'enfants dans la recherche et le pourcentage de la population totale de chaque groupe, le niveau socio-économique faible (n à l'échelle de la Nouvelle-Zélande = 24,7) correspondait, mais le moyen (n à l'échelle de la Nouvelle-Zélande = 34,8) et élevé (n à l'échelle de la Nouvelle-Zélande = 38,3) ne correspondaient pas.

La recherche actuelle avait plus de familles à revenu moyen et moins de familles à revenu élevé par rapport à la population générale. Cependant, tous les groupes socio-économiques étaient représentés.

La sélection d'écoles de différents niveaux socio-économiques visait à questionner les résultats de McPhillips et al. [22] qui disent que la rétention de réflexes est plus prononcée dans les populations de faible niveau socio-économique.

La conception de cette recherche différait des autres du point de vue géographique.

Des études antérieures utilisant des programmes d'intégration réflexe [22, 30] ont utilisé des groupes classe comme groupes de contrôle et d'intervention.

L'effet de l'enseignant était alors évoqué comme raison de l'amélioration des scores de lecture dans la recherche de McPhillips et Brown.

Dans cette recherche, les enfants des trois écoles étaient tous dans un groupe classe unique. Chaque groupe a été divisé de manière égale en groupe témoin ou groupe d'intervention, sélectionnés selon leur sexe et les niveaux d'intégration réflexe. Cela supprime la possibilité que l'efficacité de l'enseignant influence les résultats.

Le Comité d'éthique de l'Université de Recherche sur l'Éducation de Canterbury a d'ailleurs donné son approbation sur les choix effectués.

La recherche comportait deux phases : la phase 1 a duré cinq mois, et les groupes étaient divisés (pendant cinq minutes, le groupe témoin poursuivait avec les routines de classe tandis que le groupe d'intervention effectuait les mouvements étudiés).

Dans la phase 2, qui a duré cinq mois et demi, tous les enfants ont effectué les mouvements. Les difficultés associées à cette conception sont mises en évidence dans la rubrique de discussions ci-dessous.

Tests

Une série de tests a été effectuée pour que la recherche puisse éventuellement révéler des problèmes associés aux réflexes primitifs conservés. Le

Le chercheur était conscient que l'ajout de tests supplémentaires pour des élèves qui font déjà de nombreux tests pourrait conduire à sur-tester les enfants [36].

Les tests de lecture ont été utilisés sur la base des normes nationales néo-zélandaises où les écoles fournissent des résultats à partir d'une gamme de tests standardisés et non standardisés par le gouvernement néo-zélandais.

Le jugement et la modération des enseignants ont été des facteurs clés dans le processus de tests [37]. Toutes les écoles ont utilisé les standards du "PM Benchmark Running" et le jugement global de l'enseignant. Quant aux tests non standardisés, ils ont été nivelés par rapport aux résultats obtenus en Australie.

Les tests plaçaient les enfants à un certain niveau de lecture. Les niveaux de lecture ne proposent pas une progression linéaire mais il existe neuf niveaux chacun pour les deux premières années et quatre niveaux chacun pour les deux années suivantes. Pour

permettre la modélisation statistique, les niveaux de lecture ont été attribués en étapes linéaires, à raison de quatre pour chaque niveau scolaire. La pré-intervention montre qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre le groupe témoin et le groupe d'intervention.

Le consentement écrit a été obtenu de tous les participants, et les enfants ont été testés pour la présence de trois réflexes : RTL, RTAC et Spinal Galant [5]. Les tests ont été sélectionnés en fonction de leur facilité à être effectués sur tous les enfants, et de leur pertinence en fonction des mouvements choisis.

Pour le test RTL, on demandait à l'enfant de mettre la tête vers l'avant lentement puis vers l'arrière avec les mains le long du corps, yeux ouverts puis yeux fermés. Le testeur observait des mouvements parasites du corps, particulièrement des pieds et épaules, tout vacillement ou désorientation. Les codes de notation étaient : 0 = non mouvement, 1 = léger ajustement, 2 = équilibre perturbé, 3 = quasi-perte d'équilibre et 4 = perte d'équilibre. Pour le test RTAC, on demandait à l'enfant de tenir les bras devant lui, à 90 degrés, puis, les yeux fermés, on lui tournait lentement la tête d'un côté puis de l'autre. Les codes de notation étaient : 0 = aucun mouvement de bras, 1 = léger bras mouvement, 2 = les bras bougent de 45 degrés vers le visage, 3 = les bras se déplacent de 60 degrés vers le visage et 4 = bras tournés avec visage et/ou perte d'équilibre).

Pour le test Spinal Galant, on demandait à l'enfant de s'agenouiller, les genoux et les mains touchant le sol et le dos parallèle au sol. Le testeur montrait à l'enfant un stylo à bout arrondi, qu'il passait ensuite de chaque côté de la colonne vertébrale de haut en bas. Les codes de notation étaient : 0 = pas de mouvement, 1 = léger mouvement des hanches ou du dos ondulation de 15 degrés, 2 = mouvement des hanches ou ondulation du dos de 30 degrés, 3 = mouvement des hanches et ondulation du dos de 45 degrés et 4 = mouvement de la hanche, ondulation de 45 degrés et perte d'équilibre).

Pour tous les tests, le chercheur a observé tout mouvement et on a demandé à l'enfant d'exprimer ce que lui-même avait observé ou ressenti. Les enfants ont été testés au début de la recherche, à mi-chemin (5 mois), et à la fin de la recherche (10 mois). Tous les tests réflexes ont été enregistrés et vérifiés deux fois pour s'assurer de leur fiabilité.

Analyse des données

Pour l'analyse des données, on a utilisé le logiciel statistique R [38] pour examiner les variables. Un modèle linéaire à effets mixtes [39, 40] a été utilisé pour analyser statistiquement les données selon le temps (début-, mi-parcours et fin), les données étant recueillies autant pour les scores de lecture que les résultats aux tests des 3 réflexes.

Les variables dépendantes étaient les tests académiques et les tests réflexes. Les variables indépendantes étaient le temps pour effectuer les RMT (Intervention ou Contrôle) et la fréquence à laquelle étaient effectués ces mouvements (quatre fois ou plus par semaine ou moins de quatre fois par semaine), tandis que les variables de contrôle étaient le sexe et le niveau socio-économique des élèves.

Des informations qualitatives auprès des enseignants ont été recueillies tout au long de la recherche (des observations et commentaires des enseignants ont été enregistrées sous forme de notes de terrain dans un journal de recherche), et des entretiens individuels de 15 à 30 minutes ont été utilisés vers la fin de la recherche.

Les participants (parents et enseignants) ont reçu et répondu à des questionnaires avant l'entretien [41-43], bien que les questions n'ont été utilisées qu'à titre indicatif. Les entretiens ont été enregistrés, retranscrits et codés (à l'aide du logiciel NVivo 11) par

le chercheur. Pour assurer la validité et la fiabilité [42], les enseignants ont reçu des transcriptions de leurs entretiens, et un praticien RMT expérimenté (Dempsey) a examiné la vidéo des tests de réflexes pour les enfants. D'après les informations recueillies par Codage NVivo, des thèmes basés sur les commentaires ont été établis.

Les résultats et les constatations ont été classés sous trois thèmes : les RMT en classe, les perceptions de la réussite des élèves, et le comportement des élèves.

Cet article porte sur les perceptions de la réussite des élèves, notamment en

Ce qui a été fait

Les mouvements rythmiques (RMT) [11] comportent 17 mouvements, et les quatre choisis pour cette recherche étaient basés sur la facilité d'utilisation en classe et les réflexes ciblés. Les mouvements ciblant le cervelet ont été utilisés car il était rapporté qu'ils pouvaient soutenir l'attention et la concentration chez les enfants [12]. *Pour le roulement du bas/de la hanche* (ciblant le cerebellum et les réflexes Moro et Spinal Galant), l'enfant est couché avec son front sur le sol et fait un petit mouvement de roulis des hanches d'un côté puis de l'autre. La tête et les pieds sont immobiles. Pour l'exercice de *l'essuie-glaces* (ciblant le cervelet, le RTAC et la colonne vertébrale pour le réflexe de Galant [12]), l'enfant est couché sur le dos et doit déplacer ses pieds vers l'intérieur et vers l'extérieur. Il s'agit d'un mouvement de la jambe entière.

Pour effectuer *le bercement du réflexe tonique symétrique du cou* (ciblant le RTSC [12]), l'enfant est en position à 4 pattes et il se balance d'avant en arrière à la manière d'un enfant pré-rampant.

Pour *le bercement sur le dos* (ciblant le cervelet et le Moro, RTL, et le réflexe Spinal de Galant [12]), l'enfant est sur le dos avec les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol. Le mouvement de bercement va des pieds à la tête et la tête hoche doucement. Lors de l'exécution correcte des mouvements, le rythme doit être maintenu. Toutes les classes ont été assez courageuses et persévérantes pour effectuer les mouvements quatre à cinq fois par semaine pendant la recherche.

Le groupe d'intervention a commencé les mouvements quand les tests des réflexes ont été terminés. La recherche s'est étendue sur une nouvelle année scolaire en Nouvelle-Zélande. Le groupe d'intervention a commencé le mouvement- fin février. Le groupe de contrôle a commencé le mouvement cinq mois plus tard, à la mi-juillet. L'intervention s'est terminée début décembre. Environ cinq minutes par jour étaient affectés aux mouvements.

Constats et résultats

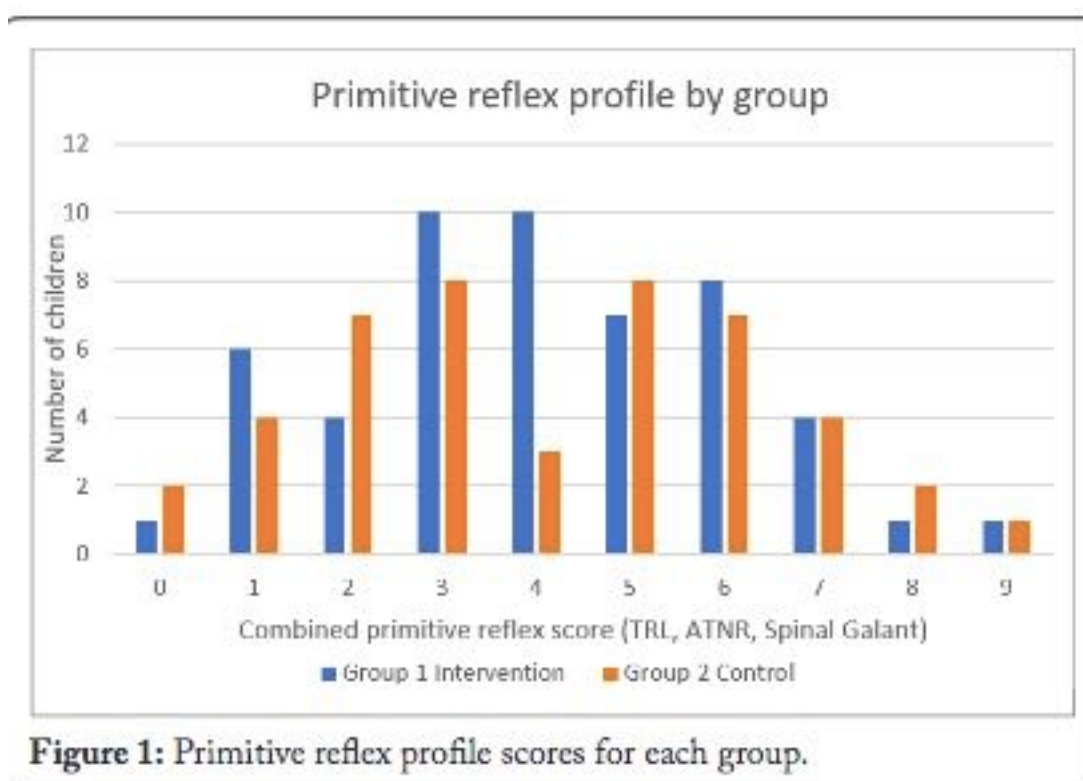
Le niveau de réflexes primitifs encore présents chez les enfants a été plus élevé que prévu. Les taux trouvés montrent qu'entre 48 % [28] et 89 % des enfants ont au moins un réflexe primitif toujours présent à six ans [44] dont 25 % ont des niveaux considérés comme ayant un impact sur le développement typique.

Dans cette recherche, 98% des enfants avaient un ou plusieurs réflexes encore présents au début de la recherche.

Bien que ce ne soit pas l'objet de cet article, beaucoup d'enfants de la recherche étaient dans le ventre de leur mère, ou des nourrissons, lorsque les tremblements de terre de Canterbury ont frappé. Comme le stress maternel serait un facteur favorisant la rétention des réflexes primitifs [45], cela a été considéré comme un facteur pouvant expliquer ces scores élevés.

Les scores du profil réflexe des enfants étaient calculés en additionnant les scores de leurs tests de réflexe, comme décrits dans la section Méthodes et conception.

La figure 1 montre que dans le Groupe 1 (Intervention, n = 46), 71,74 % (n = 33) des enfants ont obtenu entre 3 et 9 pour leur profil réflexe et 28,26 (n = 13) ont obtenu un score compris entre 0 et 2. Dans le Groupe 2 (Contrôle, n = 52), 78,85 % (n = 41) ont obtenu un score compris entre 3 et 9 et 21,15 % (n = 11) noté entre 0 et 2. Il a été observé que la fréquence avec laquelle étaient effectués les mouvements rythmés avait un impact sur les scores aux tests des réflexes primitifs. Plus ils étaient effectués, meilleurs étaient les scores aux tests.



Les enfants ayant effectué les mouvements, quatre ou plus de fois par semaine, ont montré une réduction statistiquement significative dans les scores aux tests des réflexes primitifs ($p = 0,018$) (tableaux 1, 2 et 3).

Le tableau 1 ci-dessous compare les scores aux tests des réflexes entre le groupe témoin et le groupe intervention. Avec le groupe des enfants ayant effectué les mouvements quatre fois ou plus chaque semaine ou moins de quatre fois chaque semaine. Bien que tous les scores aient été réduits au cours de la période de recherche, la plus grande réduction a été observée chez les enfants effectuant les RMT quatre fois ou plus par semaine. Leurs notes moyennes sont passées de 4,37 à 1,31, alors que les enfants effectuant moins de quatre fois par semaine les mouvements ont des notes qui passent de 3,99 à 2,50.

Le tableau 2 montre des différences statistiquement significatives, avec l'utilisation d'une régression linéaire à effets mixtes, entre le groupe d'enfants effectuant les RMT quatre fois ou plus chaque semaine ($p = 0,018$) et ceux effectuant les RMT moins de quatre fois par semaine.

Le tableau 3 montre qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les profils réflexes des deux groupes.

Table 1: Mean reflex profile scores

Group	Reflex Profile Scores at Time 0 (Day 1)			Reflex Profile Scores at Time 1 (Mid-point Day 94)			Reflex Profile Scores at Time 2 (Completion Day 216)		
	Overall M (SD)	Males M (SD)	Females M (SD)	Overall M (SD)	Males M (SD)	Females M (SD)	Overall M (SD)	Males M (SD)	Females M (SD)
Control	4.11 (2.27)	4.29 (2.03)	3.91 (2.54)	3.48 (1.94)	3.63 (1.74)	3.32 (2.17)	2.24 (2.02)	2.38 (1.74)	2.09 (2.33)
Intervention	4.08 (2.04)	4.42 (2.23)	3.08 (1.80)	2.67 (1.64)	2.69 (1.52)	2.56 (1.79)	1.63 (1.58)	2.23 (1.60)	1.04 (1.28)
<4/week	3.99 (2.21)	4.34 (2.09)	3.64 (2.29)	3.32 (1.94)	3.57 (1.67)	3.28 (2.17)	2.50 (1.87)	3.18 (1.40)	1.96 (2.03)
≥4/week	4.57 (1.93)	4.40 (2.25)	4.31 (1.61)	2.15 (1.24)	2.11 (1.25)	2.38 (1.24)	1.91 (1.57)	1.61 (1.49)	0.90 (1.52)

Note: M = Mean, SD = Standard Deviation

Table 2: Coefficient estimates for reflex profile using model 2: frequency.

Reflex Profile	Estimate	Std. error	t-value	p-value
Expected response for the <4/week group at Day 0	4.01	0.31	12.92	<0.0001
Expected difference in response of the <4/week and ≥4/week groups at Day 0	-0.03	0.41	-0.51	0.6040
Expected effect of adding days to the <4/week group	-2.81	0.33	-8.56	<0.0001
Expected difference in the effect of adding days for <4/week and ≥4/week groups	1.10	0.45	2.59	0.0101

Table 3: Coefficient estimates for reflex profile using model 1: group.

Reflex Profile	Estimate	Std. error	t-value	p-value
Expected response for the control group at Day 0	4.17	0.29	14.53	<0.0001
Expected difference in response of the Intervention and control groups at Day 0	-0.33	0.33	-1.00	0.3163
Expected effect of adding days to the control group	-1.58	0.28	-5.58	<0.0001
Expected difference in the effect of adding days for the intervention and control groups	-0.52	0.33	-1.55	0.1184

Constatations et résultats sur et les profils réflexes selon le milieu socio-économique

La répartition des participants aux groupes de recherche en fonction de leur niveau socio-économique était similaire à la population générale de Nouvelle-Zélande. Tous les profils socio-économiques étaient représentés.

Un test d'analyse de variance (ANOVA) a été calculé à l'aide de la note socio-économique (décile) de chaque école et des scores aux tests réflexes des enfants.

Le tableau 4 montre qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les profils réflexes des enfants de catégorie socio-économique faible ou élevé, mais il y a une

différence entre les résultats des enfants de catégorie socio-économique moyenne et basse. Les enfants d'un niveau socio-économique intermédiaire obtiennent des scores de profils réflexes légèrement plus élevés que ceux des catégories basses et hautes, comme le montre la figure 2.

Constatations et résultats sur le niveau de lecture

Des cercles herméneutiques ont été utilisés pour établir la récurrence de thèmes dans les résultats des données qualitatives. Cette section se concentre sur les résultats des élèves, notamment en lecture.

Les commentaires des enseignants ont été enregistrés tout au long des 11 mois de la recherche. Avec chaque classe divisée en un groupe contrôle/témoin et un groupe d'intervention, la plupart des enseignants n'ont pas remarqué de différences entre les groupes au bout de cinq mois.

Cependant, Betty, qui était dans un groupe de 69 enfants, dans un groupe comprenant trois professeurs, avait toute sa classe dans l'intervention, a observé que les remarques faites aux parents lors de ses entretiens avec eux étaient différentes cette année-là. Elle a observé qu'elle avait fait le commentaire "Votre enfant a découvert qu'il est un apprenant." à un plus grand nombre de parents qu'elle ne le ferait normalement à mi-parcours tout au long de l'année.

Gwen, travaillant dans un groupe de 25 enfants avec un enseignant, a observé un enfant au milieu de l'année. Elle s'adressa à lui :

Maintenant, nous devons passer du temps à travailler sur ta capacité à te concentrer pour que ton travail soit plus facile à faire. Fais-tu partie du groupe d'enfant effectuant les mouvements ? L'enfant a répondu "Non". "Hum, c'est intéressant" a dit Gwen. Elle m'a regardé avec une expression de perplexité et d'intérêt, puis a souri.

Gwen semble avoir fait le lien entre l'augmentation de l'attention d'autres enfants de la classe du groupe d'intervention et le fait qu'ils effectuent des mouvements et les difficultés de concentration de cet enfant qui faisait partie du groupe témoin.

À la fin de la recherche, les commentaires des enseignants étaient sensiblement différents.

Mildred, travaillant dans une classe de 49 enfants avec deux enseignants, a fait les commentaires suivants :

"Je peux voir que les compétences clés sont mieux réussies, et cela, de façon incroyable. Tout au long du programme, les deux tiers des enfants de la classe ont obtenu des résultats scolaires soit au niveau requis, soit au-dessus du niveau attendu, dans toutes les matières, obtenant donc des scores plus élevés que ces qu'on aurait trouvés dans un mélange aléatoire d'enfants.

Ils sont vraiment plus confiants quand ils entreprennent des activités qu'ils aiment faire. Cela est extraordinaire. Je veux dire cet enfant (montrant une vidéo d'une enfant qui danse) était complètement figée au début de l'année. Elle était calme et très anxieuse tout le temps quand elle a commencé l'école. Et maintenant, cette année, elle est capable d'être elle-même, de s'épanouir dans un domaine pour lequel elle est extrêmement douée, et la confiance qu'elle a gagnée se répand dans d'autres domaines de compétences. Elle est juste heureuse." (Mildred).

L'autre enseignante de cette classe de 49 enfants, Iris, a fait les commentaires sur la classe :

"Juste leur confiance en eux, et leur manière d'être avec d'autres personnes a changé. Il y avait beaucoup d'enfants qui n'étaient pas comme ça en début d'année. Donc, nous

écrivons des rapports pour tous nos élèves de 4ème année (CM1) à une date anniversaire. Quand nous avons commencé, nous avons un enfant qui lisait à un niveau 4 en début d'année. Il est arrivé jusqu'au niveau 14 en lecture. Ce qu'ils font est incroyable ! Mildred prend les meilleurs lecteurs ; elle en a plus au niveau 29 et 30 que nous en avons en dessous, ce qui est merveilleux. Tout le monde s'est amélioré, dans tous les domaines, c'est juste incroyable et je suis ravie de voir les résultats, c'est tout simplement magnifique."

Chercheur : *"Comment l'évalueriez-vous par rapport aux autres années ?"*

Iris : *"Je n'avais jamais vu d'aussi gros changements ni améliorations dans les réalisations des enfants jusqu'à cette année. Alors oui, c'est beau à voir" .*

Gwen a également fait des constats positifs sur les performances des élèves dans tous les domaines scolaires. Elle compare les résultats (en stanines) en se référant aux tests de rendement progressifs utilisés dans les écoles néo-zélandaises.

Les scores obtenus ont été créés à partir des résultats bruts des tests et ceux-ci ont été placés sur une échelle de rendement à neuf niveaux pour le groupe d'âge testé. En général, bouger de une ou deux stanines par an est un bon résultat, mais monter de trois stanines, tel que rapporté par Gwen, est considéré comme un excellent progrès :

"Les résultats académiques sont très bons, oui, ils ont tous fait des gros gains. Mon élève ayant des besoins spécifiques, en particulier, a fait des progrès étonnants. Mais ils en ont tous fait. Même les enfants, avec des problèmes comportementaux. Ils ont eux aussi réussi à faire quelques gains. Certains enfants ont sauté trois stanines." (Gwen).

Mildred a remarqué des changements dans son groupe concernant la lecture

"Nous avons noté des changements dans la participation orale et interactive. Le niveau de langage a été amélioré car ils participent plus à l'oral : ils utilisent leur voix et interagissent plus souvent, au lieu de simplement écouter l'enseignant tout le temps. Donc ça a augmenté leur vocabulaire, vraiment, et ça a amélioré leur niveau de langage. Je pense qu'ils sont vraiment bons. Ils continuent de suivre à un niveau au-dessus des attentes, et en continuant au-dessus, il n'y a pas de limites du tout à leurs progrès, à part peut-être deux qui ont des difficultés d'apprentissage."(Mildred).

Agatha était dans une classe de 18 enfants et a fait ces commentaires sur les progrès de lecture qu'elle avait observés :

"Oui, il y en a plus que d'habitude. Je pense qu'il y a quelques années, nous avons lancé le programme Early Words, et donc c'est parti maintenant depuis quatre ans, parallèlement à notre programme, mais même ainsi, je pense que les exercices ont certainement augmenté leur capacité à se concentrer plus longtemps ou la façon avec laquelle tout se met en place, je ne sais pas, je ne peux pas l'expliquer, mais j'observe à coup sûr qu'il y a une différence notable." (Agatha).

Elle a ensuite parlé d'un graphique qu'elle avait où elle notait les progrès en lecture des enfants actuels, comparés aux années précédentes : (il y a un code couleur selon leur niveau de lecture-Les niveaux de lecture utilisés dans les écoles néo-zélandaises peuvent être trouvés comme partie des ressources du ministère de l'Éducation [46].)

"Quand ils venaient à l'école, ils étaient parfois en magenta pendant la majeure partie d'un trimestre, mais maintenant je constate qu'ils passent assez rapidement aux rouges et aux jaunes, et ils font des progrès énormes. Ainsi, par exemple, (cette année) la gamme de couleurs est meilleure qu'avant, la palette variait du turquoise à l'orange alors qu'aujourd'hui, plein d'enfants sont dans le bleu et vert. Il y en a même un qui est monté au niveau 23".

La perception générale des enseignants était que les élèves cette année avaient eu une progression globale en lecture des enfants, quels que soient leur niveau, supérieure à celle qu'ils avaient remarqué les années précédentes. Les résultats dans la section suivante appuient ces commentaires.

Les enseignants ont effectué les tests à trois moments au cours de la recherche : début, milieu et fin.

Le tableau 5 montre la moyenne des scores pour les trois points de test. Les scores initiaux du groupe témoin sont passés de 9,65 (3,86), à 12,70 (4,53), tandis que ceux du groupe d'intervention sont passés de 8,27 (3,43) à 11,31 (3,45).

La fréquence des fois où les mouvements ont été effectués chaque semaine a été prise en compte, et les scores du groupe effectuant les RMT pendant quatre ou plus fois par semaine sont passés de 9,22 (3,56) à 13,96 (4,59), et ceux du groupe effectuant les RMT moins de quatre fois par semaine sont passés de 8,80 (3,60) à 10,46 (2,17).

Le tableau 6 montre que les scores en lecture du groupe témoin ont augmenté en moyenne de 3,05, et ceux du groupe d'intervention de 3,42 au cours de la recherche. Cela ne représente pas une valeur statistiquement significative : la différence entre les groupes n'a pas été détectée ($p = 0,3763$)

Cependant, dans le tableau 7, le modèle statistique incluait comme facteur la fréquence avec laquelle étaient effectués les mouvements.

Et là, une différence statistiquement significative a été détectée ($p = 0,0020$) entre le groupe qui effectuait les mouvements quatre ou plusieurs fois par semaine et ceux qui les effectuaient moins de quatre fois par semaine.

Pour le groupe des « quatre ou plus » les scores ont augmenté de 4,04 unités, et pour le groupe « moins de quatre » ils n'ont augmenté que de 2,52 unités.

Table 5: Mean reading scores.

Group	Reading Scores at Time 0 (Day1)			Reading Scores at Time 1 (Mid-point Day 94)			Reading Scores at Time 2 (Completion Day 216)		
	Overall M (SD)	Males M (SD)	Females M (SD)	Overall M (SD)	Males M (SD)	Females M (SD)	Overall M (SD)	Males M (SD)	Females M (SD)
Control	9.65 (3.86)	10.41 (3.48)	8.77 (3.77)	10.81 (3.37)	11.53 (3.67)	9.95 (3.68)	12.70 (4.53)	13.71 (4.72)	11.59 (4.12)
Intervention	8.27 (3.43)	8.23 (3.47)	7.81 (3.35)	9.87 (4.06)	10.04 (4.54)	9.69 (3.65)	11.71 (4.07)	12.13 (4.55)	11.31 (3.45)
>4/week	8.80 (3.60)	9.90 (3.42)	8.21 (3.34)	9.92 (3.67)	10.51 (3.67)	8.33 (3.62)	10.46 (2.17)	10.77 (1.85)	10.21 (2.39)
<4/week	9.22 (3.56)	9.07 (3.54)	9.42 (3.33)	11.31 (4.41)	11.40 (5.26)	11.35 (3.28)	13.96 (5.14)	14.54 (5.50)	11.75 (4.80)

Note: M = Mean, SD = Standard Deviation.

Table 6: Coefficient estimates for reading using model 1: group.

Reading	Estimate	Std. error	t-value	p-value
Expected response for the control group at Day 0	9.39	0.53	18.05	<0.0001
Expected difference in response of the intervention and control group at Day 0	-1.08	0.72	-1.52	0.0824
Expected effect of adding days to the control group	3.05	0.30	9.96	<0.0001
Expected difference in the effect of adding days for the intervention and control groups	0.37	0.42	0.88	0.3763

Table 7: Coefficient estimates for reading using model 2: frequency.

Reading	Estimate	Std. error	t-value	p-value
Expected response for the <4/week group at Day 0	8.03	0.40	19.89	<0.0001
Expected difference in response of the >4/week and <4/week groups at Day 0	0.02	0.47	0.05	0.9588
Expected effect of adding days to the >4/week group	4.04	0.36	11.14	<0.0001
Expected difference in the effect of adding days for <4/week and >4/week groups	-1.52	0.40	-3.74	0.0002

Discussion

Des réflexes primitifs conservés ont été identifiés pour des enfants à tous les niveaux socio-économiques.

Avec un niveau accru de stress ainsi que les contraintes restreignant les mouvements, contraintes imposées aux familles pendant la période du COVID-19, les enseignants ont ou clairement observer une diminution des compétences académiques et une augmentation des défis émotionnels chez leurs élèves.

Quand les enfants ont conservé leurs réflexes primitifs, on trouve des corrélations entre leurs habiletés physiques et des difficultés de lecture. [47-49].

Les théories de Thelen [23] se concentrent sur l'efficacité des mouvements réguliers pour un bon développement pour les nourrissons à mesure que le développement neurologique progresse. Elle a démontré que les nourrissons utilisaient le mouvement pour atteindre des objectifs et que ce processus facilitait la maturation cérébrale.

En combinant cette théorie avec l'idée de la présence de réflexes primitifs, et qu'on y ajoute l'utilisation du mouvement pour l'intégration du réflexe, il est possible d'en déduire que la qualité des mouvements ainsi que les les expériences vécues au début de la vie auront un impact sur la réussite scolaire future et sur les comportements, dans les années d'école primaire et au-delà.

Cela suggère qu'une intervention précoce auprès des nourrissons, pour leur assurer une palette variée de mouvements de haute qualité pourrait leur permettre d'optimiser leur potentiel non seulement moteur mais cognitif et émotionnel. Les parents et les enseignants doivent en tenir compte dans la programmation des tâches quotidiennes.

Mais cette recherche s'est concentrée sur des enfants d'âge scolaire, arrivés à l'école avec encore des réflexes primitifs en place.

Comme les articles sur le sujet l'expliquent, il existe une corrélation entre des réflexes primitifs conservés et les résultats scolaires pour tous les enfants. Si l'on adopte une approche « ascendante » du développement, il semblerait que travailler pour combler les déficits de mouvements précoces grâce à un programme d'intégration des réflexes primitifs pourrait réduire, en principe, certains défis auxquels sont confrontés les enfants à l'école.

La recherche à l'aide de programmes d'intégration des réflexes comme l'INPP [28] et le Primary Movement Program [21, 30] ont montré une amélioration de la lecture, de l'écriture, des mathématiques et de l'orthographe après avoir effectué ces mouvements. Alors que ces programmes utilisaient des mouvements différents et que le temps de réalisation de la recherche était plus long, les résultats des RMT montrent également des améliorations en lecture et une diminution du nombre de réflexes présents trouvés aux tests des réflexes.

Ces nouvelles informations de recherche appuient l'intérêt d'une utilisation de programmes de mouvements afin d'intégrer des réflexes en donnant de nouvelles options et outils à disposition pour les enseignants.

La théorie pratique proposée par Donovan et Radosevich [25] soutient l'idée qu'il vaut mieux privilégier des pratiques courtes mais fréquentes et régulières plutôt que des pratiques longues et plus rares, si l'on veut voir augmenter les scores dans les compétences scolaires. Cette théorie implique que d'effectuer des mouvements pour

intégrer les réflexes primitifs encore actifs est susceptible d'améliorer les compétences scolaires et comportementales des "lèves. Encore faut-il que le programme soit effectué souvent et régulièrement, tout comme un bébé préfère bouger aussi souvent que possible. Cela signifie qu'un programme de mouvements doit être facile à mettre en œuvre pour les enseignants avec un petit temps imparti quotidiennement, pour obtenir des résultats. Les résultats rapportés ont été atteints lorsque les RMT ont été effectués quatre fois ou plus par semaine, soutenant la théorie évoquée plus haut. Des améliorations importantes ont été observées lorsqu'un programme de mouvements [50] de 30 minutes par semaine a été utilisé trois fois ou plus pendant dix mois. Dans cette recherche, les résultats indiquent la nécessité de pratiques courtes mais régulières sur une période prolongée dans une salle de classe.

Williams [50] a constaté que les enfants engagés dans un programme de mouvements pour leur développement ont amélioré leurs scores en lecture au cours de l'année de la recherche par rapport à un groupe témoin.

Pour les enfants engagés dans les mouvements RMT quatre ou plus fois par semaine, il a été montré, dans cette recherche, une amélioration de leurs notes en lecture. Les enseignants commentent également des changements positifs qu'ils ont remarqués chez leurs élèves en plus de la lecture.

Les enfants de cette recherche avaient des réactions aux tests des réflexes élevées, peut-être déclenchés par le stress vécu lors des tremblements de terre alors qu'ils étaient nourrissons ou encore dans le ventre de leur mère. Le stress est en effet considéré comme un facteur important expliquant la rétention des réflexes [5, 45], comme le montre les résultats élevés aux tests des réflexes pour ces enfants.

Cela a des implications pour les enfants qui connaissent d'autres catastrophes/pandémies/guerres ou niveaux de stress élevés, en particulier avant et après la naissance [51-53].

Plutôt que de se concentrer sur les déficits de compétences, cette recherche suggère qu'un travail sur les réflexes primitifs améliorerait efficacement les résultats en lecture pour les enfants. Le groupe d'enfants de cette région de recherche engagé dans les mouvements avait entre six et huit ans, or il est possible qu'il soit plus difficile de faire participer des enfants plus âgés dans un programme de mouvements. Intervenir avec des enfants plus jeunes serait considéré comme une intervention précoce. Des recherches plus poussées dans ce sens seraient nécessaires pour déterminer comment cela pourrait être mis en œuvre et quelles techniques seraient efficaces.

Limites

La conception de la recherche et les exigences demandées par la passation de tests dans le système éducatif néo-zélandais étaient les deux principales limites de cette recherche. Comme déjà indiqué, des données significatives ont été obtenues après cinq mois d'intervention lorsque seul le groupe d'intervention avait alors effectué les mouvements.

Des résultats provenant d'autres sources citées dans cet article parlent de recherches qui ont duré toute une année scolaire, et pour lesquels les groupes d'élèves étaient dans une seule et même classe avec un seul enseignant, cela pouvant être un facteur de changement (lien élèves.enseignant).

Cette recherche-ci montre qu'après cinq mois d'utilisation des mouvements, un résultat statistiquement significatif de changement a été observé dans les scores de lecture. Il n'est pas clairement prouvé que les mouvements seuls étaient la cause des changements, mais dans cette étude, les élèves appartenaient à différents groupes, avaient plusieurs

enseignants, venaient de milieux socio-éducatifs variés et les résultats suggèrent que des études méritent d'être poursuivies pour affiner les résultats et les liens.

La deuxième limite était les tests utilisés dans la recherche.

En raison de la nécessité de tester les réflexes des enfants, il a été décidé d'utiliser les tests des normes nationales néo-zélandaises effectués par classe et par les professeurs de chaque salle de classe. L'effort pour s'assurer que les jeunes enfants n'étaient pas sur-testés a été jugé acceptable, parallèlement au fait que cela a été considéré comme une recherche exploratoire dans un domaine ayant des limites. D'autres recherches nécessiteraient d'utiliser des tests standardisés. En changeant la conception de la recherche et en utilisant le format déjà utilisé par d'autres chercheurs, et en testant toute une classe d'enfants dans un même groupe-classe, on pourrait tester deux fois les enfants pendant la durée de la collecte de données, e qui réduirait la fatigue des élèves lors des tests.

Conclusion

Cet article recommande que l'idée de réflexes primitifs conservés soit prise en compte par les enseignants et les parents lors du contrôle de la réussite des élèves, et dans le cas présent, en lecture. Ceci a été particulièrement pertinent pendant la pandémie mondiale avec le stress et les contraintes qui y étaient liés. Pour certains enfants, la cause de leurs défis pourrait être fondée sur l'immaturation de leur système réflexe. Lorsque c'est le cas, il convient d'inclure un programme d'intégration des réflexes dans l'éventail des stratégies utilisées pour aider à améliorer les résultats d'apprentissage. Cette recherche a étudié l'utilisation du programme d'intégration des réflexes par les RMT afin d'augmenter la maturité des réflexes chez les enfants. Les résultats montrent une diminution dans la rétention de quatre des réflexes primitifs des enfants, et il y a eu une augmentation statistiquement significative des scores en lecture d'un échantillon d'enfants. Cela indique que d'effectuer des mouvements cinq minutes par jour, quatre fois ou plus par semaine, serait un investissement de temps utile pour l'élève et l'enseignant.

References

1. Russell BS, Hutchison M, Tambling R, Tomkunas AJ, Horton AL. 2020. Initial challenges of caregiving during COVID-19: caregiver burden, mental health, and the parent-child relationship. *Child Psychiatry Hum Dev* 51(5): 671-682. <https://doi.org/10.1007/s10578-020-01037-x>
2. North CS. 2016. Disaster mental health epidemiology: methodological review and interpretation of research findings. *Psychiatry* 79(2): 130-146. <https://doi.org/10.1080/00332747.2016.1155926>
3. Deoni SC, Beauchemin J, Volpe A, D'Sa V. 2021. Impact of the COVID-19 pandemic on early child cognitive development: initial findings in a longitudinal observational study of child health. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2021.08.10.21261846>
4. Gieysztor EZ, Choińska A, Paprocka-Borowicz M. 2018. Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy pre-school children. *Arch Med Sci* 14(1): 167-173. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.60503>
5. Goddard S. 1996. *A Teacher's Window into the Child's Mind and*

Papers from the Institute for Neuro-Physiological Psychology: A Non-Invasive Approach to Solving Learning and Behavior Problems. Fern Ridge Press.

6. McPhillips M, Sheehy N. 2004. Prevalence of persistent primary reflexes and motor problems in children with reading difficulties. *Dyslexia* 10(4): 316-338. <https://doi.org/10.1002/dys.282>

7. Matuszkiewicz M, Gałkowski T. 2021. Developmental language disorder and uninhibited primitive reflexes in young children. *J Speech Lang Hear Res* 64(3): 935-948. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00423

8. Konicarova J, Bob P. 2013. Principle of dissolution and primitive reflexes in ADHD. *Act Nerv Super* 55: 74-78. <https://doi.org/10.1007/BF03379598>

9. Konicarova J, Bob P. 2013. Asymmetric tonic neck reflex and symptoms of attention deficit and hyperactivity disorder in children. *Int J Neurosci* 123(11): 766-769. <https://doi.org/10.3109/00207454.2013.801471>

10. Konicarova J, Bob P. 2012. Retained primitive reflexes and ADHD in children. *Act Nerv Super* 54: 135-138. <https://doi.org/10.1007/BF03379591>

11. Blomberg H, Dempsey M. 2011. *Movements That Heal: Rhythmic Movement Training and Primitive Reflex Integration*. BookPal Publishing.

12. Blomberg H. 2015. *The Rhythmic Movement Method: A Revolutionary Approach to Improved Health and Well-Being*. Lulu Publishing.

13. Grigg TM, Fox-Turnbull WH, Culpan I. 2018. Retained primitive reflexes: perceptions of parents who have used Rhythmic Movement Training with their children. *J Child Health Care* 22(3): 406-418. <https://doi.org/10.1177/1367493518760736>

14. Franz EA, Gillett G. 2011. John Hughlings Jackson's evolutionary neurology: a unifying framework for cognitive neuroscience. *Brain* 134(10): 3114-3120. <https://doi.org/10.1093/brain/awr218>

15. Furfey PH, Bonham MA, Sargent MK. 1930. The mental organization of the newborn. *Child Development* 1(1): 48-51. <https://doi.org/10.2307/1125617>

Journal of Neurology & Experimental Neuroscience | Volume 9 Issue 1, 2023
Primitive Reflex Integration and Reading Achievement in the Classroom Grigg et al.

16. Capute AJ, Shapiro BK, Accardo PJ, Wachtel RC, Ross A, et al. 1982. Motor functions: associated primitive reflex profiles. *Dev Med Child Neurol* 24(6): 662-669. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1982.tb13677.x>

17. Capute AJ, Palmer FB, Shupiro BK, Wuchtel RC, Ross A, et al. 1984. Primitive reflex profile: a quantitation of primitive reflexes in infancy. *Dev Med Child Neurol* 26(3): 375-383. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1984.tb04456.x>

18. Hadders-Algra M. 2022. Two distinct forms of minor neurological dysfunction: perspectives emerging from a review of data of the Groningen Perinatal Project. *Dev Med Child Neurol* 44(8): 561-571.

19. Hadders-Algra M, Heineman KR, Bos AF, Middelburg KJ. 2010. The assessment of minor neurological dysfunction in infancy using the Touwen Infant Neurological Examination: strengths and limitations. *Dev Med Child Neurol* 52(1): 87-92. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03305.x>

20. Rider BA. 1972. Relationship of postural reflexes to learning disabilities. *Am J Occup Ther* 26(5): 239-243.
21. McPhillips M, Hepper PG, Mulhern G. 2000. Effects of replicating primary-reflex movements on specific reading difficulties in children: a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet* 355(9203): 537-541. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(99\)02179-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(99)02179-0)
22. McPhillips M, Jordan-Black JA. 2007. Primary reflex persistence in children with reading difficulties (dyslexia): a cross-sectional study. *Neuropsychologia* 45(4): 748-754. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.08.005>
23. Thelen E. 1981. Rhythmical behavior in infancy: an ethological perspective. *Dev Psychol.* 17(3): 237-257. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.17.3.237>
24. Thelen E, Corbetta D, Spencer JP. 1996. Development of reaching during the first year: role of movement speed. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 22(5): 1059-1076. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.22.5.1059>
25. Donovan JJ, Radosevich DJ. 1999. A meta-analytic review of the distribution of practice effect: now you see it, now you don't. *J Appl Psychol* 84(5): 795-805. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.84.5.795>
26. Leisman G, Moustafa AA, Shafir T. 2016. Thinking, walking, talking: integrative motor and cognitive brain function. *Front Public Health.* 4: 94. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00094>
27. McPhillips M, Jordan-Black JA. 2007. The effect of social disadvantage on motor development in young children: a comparative study. *J Child Psychol Psychiatry* 48(12): 1214-1222. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01814.x>
28. Blythe SG. 2005. Releasing educational potential through movement: a summary of individual studies carried out using the INPP Test Battery and Developmental Exercise Programme for use in schools with children with special needs. *Child Care Pract* 11(4): 415-432. <https://doi.org/10.1080/13575270500340234>
29. Callcott D. 2012. Retained primary reflexes in pre-primary-aged indigenous children: the effect on movement ability and school readiness. *Australas J Early Child* 37(2): 132-140. <https://doi.org/10.1177/183693911203700218>
30. Brown CG. 2010. Improving fine motor skills in young children: an intervention study. *Educ Psychol Pract* 26(3): 269-278. <https://doi.org/10.1080/02667363.2010.495213>
31. Blythe SG. 2012. *Assessing Neuromotor Readiness for Learning: The INPP Developmental Screening Test and School Intervention Programme.* Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ.
32. Jordan-Black JA. 2005. The effects of the Primary Movement programme on the academic performance of children attending ordinary primary school. *J Res Spec Educ Needs* 5(3): 101-111. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2005.00049.x>
33. Training Requirements for Primary Movement Programme. [<http://primarymovement.org/about/index.html>][Accessed February 26, 2023]
34. Taylor M, Houghton S, Chapman E. 2004. Primitive reflexes and attention-deficit/hyperactivity disorder: developmental origins of classroom dysfunction. *Int J Spec Educ* 19(1): 23-37.
35. Education Counts. *New Zealand Schools Directory* Wellington: Min-

- istry of Education. 2017. [<https://www.educationcounts.govt.nz/directories/list-of-nz-schools>] [Accessed February 26, 2023]
36. Salzer R. 1986. Why not assume they're all gifted rather than handicapped? *Educational Leadership* 44(3):74-77.
37. Ministry of Education. National Standards: Overall Teacher Judgment. Wellington, New Zealand. [<https://nzcurriculum.tki.org.nz/Archives/Assessment/National-Standards-archives/Fact-sheets/Overall-teacher-judgment>] [Accessed February 26, 2023]
38. R Foundation for Statistical Computing. [<https://www.r-project.org/>] [Accessed February 26, 2023]
39. Pinheiro J, Bates D, DebRoy S, Sarkar D, R Core Team. [<https://cran.r-project.org/web/packages/nlme/index.html>] [Accessed February 26, 2023]
40. Winter B. 2013. Linear models and linear mixed-effects models in R with linguistic applications. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1308.5499>
41. Bogdan R, Biklen SK. 2006. *Qualitative Research for Education. An Introduction to Theories and Methods*. Fifth edition. Pearson Education Inc and Allyn & Bacon, Boston, MA.
42. Creswell JW, Poth NC. 2013. *Qualitative Inquiry and Research Design - Choosing Among Five Approaches*. Third edition. Sage, Publications Inc, London.
43. Douglas E. 2002. *Qualitative Analysis: Practice and Innovation*. Routledge, Taylor & Francis group.
44. Grzywniak C. 2017. Integration exercise programme for children with learning difficulties who have preserved vestigial primitive reflexes. *Acta Neuropsychologica* 15(3): 241-256. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.5491>
45. Blythe SG. 2008. *What Babies and Children Really Need: How Mothers and Fathers Can Nurture Children's Growth for Health and Well Being*. Hawthorn Press.
46. Assessment resources map - Reading. Wellington, New Zealand Government. [<https://assessment.tki.org.nz/Assessment-tools-resources/Assessment-resources-maps>] [Accessed February 26, 2023]
47. Ayres AJ. 2005. *Sensory Integration and the Child: Understanding Hidden Sensory Challenges*. Western psychological services.
48. Sassé M. 2009. *Smart Start: How Exercise can Transform your Child's Life*. Exisle Publishing.
49. Blythe SG. 2005. *The Well-Balanced Child: Movement and Early Learning*. Hawthorn Press.
50. Williams J. 2015. Does a neurodevelopmental movement program affect Australian children's academic performance? *Unlocking potential: a report*. *Australian Journal of Child and Family Health Nursing* 12(2): 12-18.
51. Mutch C. 2017. Winners and losers: School closures in post-earthquake Canterbury and the dissolution of community. *Waikato Journal of Education* 22(1). <https://doi.org/10.15663/wje.v22i1.543>
52. Rucklidge JJ, Andridge R, Gorman B, Blampied N, Gordon H, et al. 2012. Shaken but unstirred? Effects of micronutrients on stress and trauma after an earthquake: RCT evidence comparing formulas and doses. *Hum Psychopharmacol* 27(5): 440-454. <https://doi.org/10.1002/hup.2246>

53. Thornley L, Ball J, Signal L, Lawson-Te Aho K, et al. 2015. Building community resilience: learning from the Canterbury earthquakes. *Ko-tuitui: New Zealand Journal of Social Sciences* 10(1): 23-35. <https://doi.org/10.1080/1177083X.2014.934846>