

# CANADIAN JOURNAL OF SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGY & AUDIOLOGY | CJSLPA

Volume 46, No. 1, 2022

## REVUE CANADIENNE D'ORTHOPHONIE ET D'AUDIOLOGIE | RCOA

Volume 46, No. 1, 2022



Speech-Language &  
Audiology Canada

Orthophonie et  
Audiologie Canada

Communicating care  
La communication à coeur

The Effect of Altered Auditory Feedback of Voice Focus on Nasalance Scores  
TIM BRESSMANN, MIA SARA MISIC

La compréhension asyntaxique chez les personnes aphasiques à la suite d'un accident  
vasculaire cérébral  
JULIE POULIN, ANNE-SOPHIE BERGERON, VINCENT MARTEL-SAUVAGEAU,  
LAURA MONETTA, MARION FOSSARD

Reliability of Absolute Suppression Amplitude of Transient Evoked Otoacoustic Emissions for  
Global and Half-Octave Frequency Bands in Children and Adults  
SHREYANK P. SWAMY, ASHA YATHIRAJ

Littérature émergente chez l'enfant déficient visuel : évaluation des compétences orales, de la  
connaissance des lettres et de la conscience de l'écrit  
ALICE VAN AUDENHAEGE, JULIE LIEVENS, ANNE BRAGARD

English Grammatical Features of First Nations Kindergarteners: Differences, Not Mistakes  
PATRICIA L. HART BLUNDON



## CJSLPA EDITORIAL TEAM

### EDITORIAL REVIEW BOARD

#### EDITOR-IN-CHIEF

David H. McFarland, Ph.D.  
Université de Montréal

#### EDITORS

Lisa M. D. Archibald, Ph.D.  
The University of Western Ontario

Paola Colozzo, Ph.D., RSLP  
University of British Columbia

Véronique Delvaux, Ph.D.  
Université de Mons

Amanda Hampton Wray, Ph.D., CCC-SLP  
University of Pittsburgh

Jennifer Kent-Walsh, Ph.D., CCC-SLP, S-LP(C)  
University of Central Florida

Josée Lagacé, Ph.D.  
Université d'Ottawa

Karine Marcotte, Ph.D.  
Université de Montréal

Bonnie Martin-Harris, Ph.D., CCC-SLP, BCS-S  
Northwestern University

Stefano Rezzonico, Ph.D.  
Université de Montréal

Natacha Trudeau, Ph.D.  
Université de Montréal

Emily Zimmerman, Ph.D., CCC-SLP  
Northeastern University

Lorraine Baqué Millet, Ph.D.

François Bergeron, Ph.D.

Simona Maria Brambati, Ph.D.

Monique Charest, Ph.D.

Barbara Jane Cunningham, Ph.D.

Chantal Desmarais, Ph.D.

Victoria Duda, Ph.D.

Cécile Fougerson, Ph.D.

Philippe Fournier, Ph.D., FAAA

Hillary Ganek, Ph.D., CCC-SLP, LSL Cert. AVT

Soha N. Garadat, Ph.D.

Kendrea L. (Focht) Garand, Ph.D.,

CScD, CCC-SLP, BCS-S, CBIS

Alain Ghio, Ph.D.

Bernard Grella, Ph.D.

Celia Harding, Ph.D., FRCSLT

Bernard Harmegnies, Ph.D.

Denyse Hayward, Ph.D.

Ellen Hickey, Ph.D.

Lisa N. Kelchner, Ph.D., CCC/SLP, BCS-S

Amineh Koravand, Ph.D.

Elaine Kwok, Ph.D.

Maureen A. Lefton-Greif, Ph.D.,

CCC-SLP, BCS-S

Andrea MacLeod, Ph.D.

Maxime Maheu, Ph.D.

Vincent Martel-Sauvageau, Ph.D.

Laurence Martin, Ph.D.

Katlyn McGrattan, Ph.D., CCC-SLP

Trelani Milburn-Chapman, Ph.D.

Laura Monetta, Ph.D.

Dominique Morsomme, Ph.D.

Mahchid Namazi, Ph.D.

Flora Nassrallah, Ph.D.

Britt Pados, Ph.D., R.N.

Kathleen Peets, Ed.D.

Michelle Phoenix, Ph.D.

Claire Pillot-Loiseau, Ph.D.

Melissa Polonenko, Ph.D.

Angela Roberts, Ph.D.

Elizabeth Rochon, Ph.D.

Phaedra Royle, Ph.D.

Grant D. Searchfield, Ph.D., MNZAS

Douglas Shiller, Ph.D.

Tijana Simic, Ph.D.

Meg Simone, Ph.D., CCC-SLP

Veronica Smith, Ph.D.

Sigfrid Soli, Ph.D.

Michelle S. Troche, Ph.D., CCC-SLP

Ingrid Verduyck, Ph.D.

Erin Wilson, Ph.D., CCC-SLP

Catherine Wiseman-Hakes, Ph.D., CCC-SLP

Jennifer C. Wong, S-LP(C)

#### EDITORIAL ASSISTANTS

Karen Lowry, M.Sc.

Simone Poulin, M.P.O.

Chantal Roberge, rév. a.

Holly Stack-Cutler, Ph.D.

#### TRANSLATION

Simone Poulin, M.P.O.

Vincent Roxborough

Victor Loewen, M.A.

#### LAYOUT AND DESIGN

Yoana Ilcheva

### CJSLPA REVIEWERS

Reviewers for this issue included: Trelani Chapman, Jordana Costa Soares, Hilary Ganek, Laurence Martin, Rodi Mireille, Elizabeth Rochon, Graham Schenck, Douglas Shiller, Tijana Simic, and Catherine Turcotte.

### VISION AND MISSION OF SPEECH-LANGUAGE AND AUDIOLOGY CANADA

#### VISION

Ensuring all people of Canada achieve optimal communication health.

#### MISSION

Supporting and empowering our members and associates to maximize the communication health for all people of Canada.

### INDEXING

CJSLPA is indexed by:

- CINAHL – Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
- Elsevier Bibliographic Databases (SCOPUS)
- ProQuest – CSA Linguistics and Language Behavior Abstracts (LLBA)
- PsycInfo
- Thomson Gale – Academic Onefile
- EBSCO Publishing Inc. (CINAHL Plus with full text)
- Directory of Open Access Journals (DOAJ)



ISSN 1913-2020

### SCOPE AND PURPOSE OF CJSLPA

#### SCOPE

The Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology (CJSLPA) is a peer-reviewed, online journal of clinical practice for audiologists, speech-language pathologists and researchers.

CJSLPA is an open access journal, which means that all articles are available on the internet to all users immediately upon publication. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles, or use them for any other lawful purpose. CJSLPA does not charge publication or processing fees.

#### PURPOSE

The purpose of CJSLPA is to disseminate current knowledge pertaining to hearing, balance and vestibular function, feeding/swallowing, speech, language and social communication across the lifespan. Furthermore, CJSLPA is not restricted to a particular age or diagnostic group.

### COPYRIGHT

© 2022 Speech-Language & Audiology Canada

All rights reserved. No part of this document may be reprinted, reproduced, stored in a retrieval system or transcribed in any manner (electronic, mechanical, photocopy or otherwise) without written permission from SAC. To obtain permission, contact [pubs@sac-oac.ca](mailto:pubs@sac-oac.ca). To cite, give appropriate credit by referencing SAC, the document name, publication date, article title, volume number, issue number and page number(s) if applicable.

CJSLPA is published by Speech-Language and Audiology Canada (SAC). Publications Agreement Number: # 40036109.

1000-1 Nicholas St., Ottawa, ON K1N 7B7 | 800.259.8519 | [www.cjslpa.ca](http://www.cjslpa.ca) | [www.sac-oac.ca](http://www.sac-oac.ca)

## MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE RÉDACTION DE LA RCOA

### COMITÉ DE RÉVISION DE LA RÉDACTION

#### RÉDACTEUR EN CHEF

David H. McFarland, Ph.D.  
Université de Montréal

#### RÉDACTEURS ET RÉDACTRICES

Lisa M. D. Archibald, Ph.D.  
The University of Western Ontario

Paola Colozzo, Ph.D., RSLP  
University of British Columbia

Véronique Delvaux, Ph.D.  
Université de Mons

Amanda Hampton Wray, Ph.D., CCC-SLP  
University of Pittsburgh

Jennifer Kent-Walsh, Ph.D., CCC-SLP, S-LP(C)  
University of Central Florida

Josée Lagacé, Ph.D.  
Université d'Ottawa

Karine Marcotte, Ph.D.  
Université de Montréal

Bonnie Martin-Harris, Ph.D., CCC-SLP, BCS-S  
Northwestern University

Stefano Rezzonico, Ph.D.  
Université de Montréal

Natacha Trudeau, Ph.D.  
Université de Montréal

Emily Zimmerman, Ph.D., CCC-SLP  
Northeastern University

Lorraine Baqué Millet, Ph.D.

François Bergeron, Ph.D.

Simona Maria Brambati, Ph.D.

Monique Charest, Ph.D.

Barbara Jane Cunningham, Ph.D.

Chantal Desmarais, Ph.D.

Victoria Duda, Ph.D.

Cécile Fougerson, Ph.D.

Philippe Fournier, Ph.D., FAAA

Hillary Ganek, Ph.D., CCC-SLP, LSLC Cert. AVT

Soha N. Garadat, Ph.D.

Kendrea L. (Focht) Garand, Ph.D.,

CScD, CCC-SLP, BCS-S, CBIS

Alain Ghio, Ph.D.

Bernard Grella, Ph.D.

Celia Harding, Ph.D., FRCSLT

Bernard Harmegnies, Ph.D.

Denyse Hayward, Ph.D.

Ellen Hickey, Ph.D.

Lisa N. Kelchner, Ph.D., CCC/SLP, BCS-S

Amineh Koravand, Ph.D.

Elaine Kwok, Ph.D.

Maureen A. Lefton-Greif, Ph.D.,

CCC-SLP, BCS-S

Andrea MacLeod, Ph.D.

Maxime Maheu, Ph.D.

Vincent Martel-Sauvageau, Ph.D.

Laurence Martin, Ph.D.

Katlyn McGrattan, Ph.D., CCC-SLP

Trelani Milburn-Chapman, Ph.D.

Laura Monetta, Ph.D.

Dominique Morsomme, Ph.D.

Mahchid Namazi, Ph.D.

Flora Nassrallah, Ph.D.

Britt Pados, Ph.D., R.N.

Kathleen Peets, Ed.D.

Michelle Phoenix, Ph.D.

Claire Pillot-Loiseau, Ph.D.

Melissa Polonenko, Ph.D.

Angela Roberts, Ph.D.

Elizabeth Rochon, Ph.D.

Phaedra Royle, Ph.D.

Grant D. Searchfield, Ph.D., MNZAS

Douglas Shiller, Ph.D.

Tijana Simic, Ph.D.

Meg Simione, Ph.D., CCC-SLP

Veronica Smith, Ph.D.

Sigfrid Soli, Ph.D.

Michelle S. Troche, Ph.D., CCC-SLP

Ingrid Verduyck, Ph.D.

Erin Wilson, Ph.D., CCC-SLP

Catherine Wiseman-Hakes, Ph.D.,

CCC-SLP

Jennifer C. Wong, S-LP(C)

#### ASSISTANTES À LA RÉDACTION

Karen Lowry, M.Sc.  
Simone Poulin, M.P.O.  
Chantal Roberge, rév. a.  
Holly Stack-Cutler, Ph.D.

#### TRADUCTION

Simone Poulin, M.P.O.  
Vincent Roxborough  
Victor Loewen, M.A.

#### MISE EN PAGE ET CONCEPTION

Yoana Ilcheva

### RÉVISEURS DE LA RCOA

Les personnes suivantes ont agi à titre de réviseur pour ce numéro : Trelani Chapman, Jordana Costa Soares, Hilary Ganek, Laurence Martin, Rodi Mireille, Elizabeth Rochon, Graham Schenck, Douglas Shiller, Tijana Simic et Catherine Turcotte.

### VISION ET MISSION D'ORTHOPHONIE ET AUDIOLOGIE CANADA

#### VISION

S'assurer que toutes les personnes au Canada accèdent à une santé de la communication optimale.

#### MISSION

Appuyer et habiliter nos membres et associés pour maximiser la santé de la communication de toutes les personnes au Canada.

### INDEXATION

La RCOA est indexée dans :

- CINAHL – Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
- Elsevier Bibliographic Databases (SCOPUS)
- ProQuest – CSA Linguistics and Language Behavior Abstracts (LLBA)
- PsycInfo
- Thomson Gale – Academic Onefile
- EBSCO Publishing Inc. (CINAHL Plus with full text)
- Directory of Open Access Journals (DOAJ)



ISSN 1913-2020

### MISSION ET BUT DE LA RCOA

#### MISSION

La revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie (RCOA) est une revue révisée par les pairs sur la pratique clinique, qui est disponible en ligne et qui est destinée aux audiologistes, orthophonistes et chercheurs.

La RCOA est une revue en accès libre, ce qui signifie que tous les articles sont disponibles sur Internet dès leur publication, et ce, pour tous les utilisateurs. Les utilisateurs sont autorisés à lire, télécharger, copier, distribuer, imprimer, rechercher ou fournir le lien vers le contenu intégral des articles, ou encore, à utiliser les articles à toutes autres fins légales. La RCOA ne charge aucuns frais pour le traitement ou la publication des manuscrits.

#### BUT

Le but de la RCOA est de diffuser les connaissances actuelles relatives à l'audition, à la fonction vestibulaire et à l'équilibre, à l'alimentation/déglutition, à la parole, au langage et à la communication sociale, et ce, pour tous les âges de la vie. Les publications de la RCOA ne se limitent pas à un âge ou à un diagnostic particulier.

### DROIT D'AUTEUR

© 2022 Orthophonie et Audiologie Canada

Tous droits réservés. Il est interdit de réimprimer, reproduire, mettre en mémoire pour extraction ou transcrire de quelque façon que ce soit (électroniquement, mécaniquement, par photocopie ou autrement) une partie quelconque de cette publication sans l'autorisation écrite d'OAC. Pour obtenir la permission, veuillez contacter pubs@sac-oac.ca. Pour citer ce document, veuillez mentionner la référence complète, ce qui inclut OAC, le nom du document, la date de publication, le titre de l'article, le numéro du volume et de la publication ainsi que les numéros de pages, si applicable.

La RCOA est publiée par Orthophonie et Audiologie Canada (OAC). Numéro de publication : # 40036109.  
1, rue Nicholas, bureau 1000, Ottawa (Ontario) K1N 7B7 | 800.259.8519 | www.cjslpa.ca | www.oac-sac.ca

---

## TABLE OF CONTENTS

## TABLE DES MATIÈRES

ARTICLE 1 1  
The Effect of Altered Auditory Feedback of Voice Focus on Nasalance Scores  
TIM BRESSMANN, MIA SARA MISIC

ARTICLE 2 11  
Asyntactic comprehension in individuals with post-stroke aphasia  
JULIE POULIN, ANNE-SOPHIE BERGERON, VINCENT MARTEL-SAUVAGEAU, LAURA MONETTA, MARION FOSSARD

ARTICLE 3 25  
Reliability of Absolute Suppression Amplitude of Transient Evoked Otoacoustic Emissions for Global and Half-Octave Frequency Bands in Children and Adults  
SHREYANK P. SWAMY, ASHA YATHIRAJ

ARTICLE 4 45  
Emergent Literacy in Visually Impaired Children: Assessment of Oral Language Skills, Letter Knowledge, and Print Awareness  
ALICE VAN AUDENHAEGE, JULIE LIEVENS, ANNE BRAGARD

ARTICLE 5 65  
English Grammatical Features of First Nations Kindergarteners: Differences, Not Mistakes  
PATRICIA L. HART BLUNDON

ARTICLE 1 1  
L'effet d'une rétroaction auditive dans laquelle la résonance vocale est altérée sur les scores de nasalance  
TIM BRESSMANN, MIA SARA MISIC

ARTICLE 2 11  
La compréhension asyntaxique chez les personnes aphasiques à la suite d'un accident vasculaire cérébral  
JULIE POULIN, ANNE-SOPHIE BERGERON, VINCENT MARTEL-SAUVAGEAU, LAURA MONETTA, MARION FOSSARD

ARTICLE 3 25  
Fiabilité de la valeur absolue de l'amplitude de l'inhibition des otoémissions acoustiques provoquées transitoires dans toute la gamme de fréquences et dans des bandes de fréquences d'une demi-octave chez les enfants et les adultes  
SHREYANK P. SWAMY, ASHA YATHIRAJ

ARTICLE 4 45  
Littératie émergente chez l'enfant déficient visuel : évaluation des compétences orales, de la connaissance des lettres et de la conscience de l'écrit  
ALICE VAN AUDENHAEGE, JULIE LIEVENS, ANNE BRAGARD

ARTICLE 5 65  
Les caractéristiques grammaticales de l'anglais parlé par les élèves de maternelle des Premières Nations : des différences plutôt que des erreurs  
PATRICIA L. HART BLUNDON





## The Effect of Altered Auditory Feedback of Voice Focus on Nasalance Scores



## L'effet d'une rétroaction auditive dans laquelle la résonance vocale est altérée sur les scores de nasalance

Tim Bressmann  
Mia Sara Misisic

### KEYWORDS

ACOUSTIC ANALYSIS

ACOUSTIC  
MEASUREMENTS

NASALITY

RESONANCE

SPEECH MOTOR  
COORDINATION

SPEECH PRODUCTION

VELOPHARYNGEAL  
FUNCTION

VOICE

Tim Bressmann  
and Mia Sara Misisic

Department of Speech-  
Language Pathology, University  
of Toronto, Toronto, ON,  
CANADA

### Abstract

Voice focus is a term that describes the perceived brightness or throatiness of the voice. In previous research, forward voice focus resulted in higher and backward focus in lower nasalance scores. This study explored whether electronically altered auditory voice focus feedback prompts speakers to adjust their voice focus and whether this affects nasalance scores. Twenty females with normal speech wore a Nasometer headset and headphones. They repeated a single sentence with oral and nasal sounds. Their auditory feedback was gradually changed with a voice transformer, so the speakers heard themselves with a more forward or backward voice focus, respectively. Oral-nasal balance was quantified as a nasalance score. Analysis of variance results of the averaged first and second vowel formants of three repetitions of the stimulus at the different baselines and maximum forward and maximum backward voice focus feedback conditions demonstrated significant effects of the voice shift condition. Analysis of variance for the nasalance scores demonstrated a significant effect of feedback condition. From the initial mean nasalance scores of 29.5%, the mean nasalance dropped to 27.5% in the backward and to 25.7% in the forward focus feedback condition. The altered auditory feedback induced voice focus adjustments that resulted in lower nasalance scores. The use of altered auditory feedback in speech therapy of hypernasality needs to be investigated in future research.

**Editor-in-Chief:**  
David H. McFarland

### Abrégé

La résonance vocale (*voice focus*) est un terme qui décrit la brillance (*brightness*) ou la sombreur (*throatiness*) perçues de la voix. Les résultats d'études précédemment publiées ont montré qu'une résonance vocale antérieure générait des scores de nasalance plus élevés, tandis qu'une résonance vocale postérieure générait des scores de nasalance plus bas. La présente étude avait pour objectif d'explorer si une rétroaction auditive dans laquelle la résonance vocale est altérée de façon électronique incitait des locutrices à modifier leur résonance vocale et si cet ajustement avait pour effet de modifier leurs scores de nasalance. Vingt femmes ayant une parole normale ont été équipées d'un casque d'un nasomètre et d'écouteurs. Elles ont répété une même phrase contenant des sons oraux et nasaux. La rétroaction auditive a été graduellement altérée à l'aide d'un appareil de transformation de la voix, de sorte que les locutrices s'entendaient avec une résonance vocale antérieure ou postérieure. Le ratio de l'énergie acoustique nasale et de la somme de l'énergie acoustique orale et nasale a été quantifié grâce aux scores de nasalance. Des analyses de variance de la moyenne des premiers et deuxièmes formants des voyelles et des scores de nasalance ont été réalisées avec trois répétitions de stimuli recueillis dans différentes conditions expérimentales : conditions de référence, condition où la résonance vocale a une mise au point maximale vers l'avant et condition où la résonance vocale a une mise au point maximale vers l'arrière. Les résultats montrent un effet significatif du changement de la mise au point de la résonance vocale sur les formants et sur les scores de nasalance. Lorsque comparées à la moyenne initiale des scores de nasalance (c.-à-d. 29,5 %), les moyennes des scores de nasalance ont diminué à 27,5 % et 25,7 % dans les conditions où la rétroaction auditive altérait la résonance vocale vers l'arrière et l'avant respectivement. L'altération de la rétroaction auditive a ainsi entraîné des mises au point de la résonance vocale qui se sont traduites par une diminution des scores de nasalance. Le recours à l'altération de la rétroaction auditive dans le cadre de traitements orthophoniques de l'hypernasalité doit être davantage étudié dans de futures recherches.



*Voice focus* is a term used in vocal pedagogy and voice therapy to describe the relative brightness or throatiness of the voice (Boone et al., 2010), which is determined by vocal tract length (Sundberg & Nordström, 1976) and tongue movement (Bressmann et al., 2017). The bright and juvenile quality associated with forward focus is achieved by shortening the vocal tract, raising the larynx, positioning the tongue more anteriorly, and narrowing the pharynx. Acoustically, this results in an upward frequency shift of spectral energy and formant frequencies (de Boer & Bressmann, 2016; Sundberg & Nordström, 1976). The dark and throaty quality associated with backward focus is achieved by lengthening the vocal tract, lowering the larynx, positioning the tongue more posteriorly, and widening the pharynx, which in turn results in a downward frequency shift of spectral energy and formant frequencies (de Boer & Bressmann, 2016; Sundberg & Nordström, 1976). Singing teachers have argued that an ideal voice in Western classical music will be balanced between these two qualities, a state which is termed “chiaroscuro” (light and dark; Stark, 1999).

Oral-nasal balance in speech is regulated by the opening and closing of the velopharyngeal sphincter, which is formed by the velum and the pharyngeal walls (Kummer, 2008). A measure that is commonly used to assess oral-nasal balance in speech is a nasalance score, which is calculated as the proportion of the sound pressure level of nasal signal to the combined oral and nasal sound pressure level. Nasalance scores are obtained using instruments such as the Nasometer 6450 (KayPentax). This instrument has a face plate with separate microphones for the oral and nasal signal (Fletcher, 1976). Pathological hypernasality can arise from structural insufficiency and/or functional incompetence of the velopharyngeal sphincter, resulting in excess transmission of air and sound through the nose (Kummer, 2008). Watterson et al. (2013) noted that even mild forms of hypernasality may result in negative social judgements.

Studies have demonstrated the importance of auditory feedback for the control of different aspects of speech production. Speakers compensate for differences in intended and perceived loudness. In studies using altered auditory feedback, participants usually compensate in a direction that is opposite to the auditory manipulation. For example, louder auditory feedback of the speaker’s own voice may cause the person to lower their speaking volume, and vice versa (Bauer et al., 2006; Lane & Tranel, 1971; Siegel & Pick, 1974). Similar effects can be shown for the speaking fundamental frequency, where electronically lowered or raised pitch feedback will prompt compensation (Elman, 1981; Larson et al., 2000), and for vowel formants, where altered feedback from a vocoder-style voice effect will prompt the participant to alter their tongue movement

(Houde & Jordan, 1998; Mitsuya et al., 2015; Purcell & Munhall, 2006). In two studies investigating the effect of altered auditory feedback on the control of oral-nasal balance in speech, de Boer and Bressmann (2017) and de Boer et al. (2019) showed that higher nasal signal level auditory feedback (i.e., the speaker heard more of the nasal component of their speech) led to lower nasalance scores in normal speakers. Lower nasal signal (i.e., the speaker heard less of the nasal component of their speech) did not result in a compensatory reaction of the same magnitude. A similar effect was demonstrated by Santoni, de Boer, et al. (2020a) using a singing task. Srinivas and Bressmann (2021) demonstrated that speakers showed an automatic compensation reaction for nasal signal level changes even when instructed not to compensate.

Treating hypernasal oral-nasal balance disorders with speech therapy is exceedingly difficult because speakers have no conscious proprioceptive awareness of the velopharyngeal mechanism and are therefore not able to change the movement of the velopharyngeal sphincter at will (Hixon et al., 2008). Non-speech exercises, such as blowing or sucking, do not improve velopharyngeal closure in speech (Ruscello & Vallino, 2020). Speech therapy exercises for hypernasality usually only yield positive outcomes in patients who already demonstrate sufficient velopharyngeal closure for other speech sounds (Kummer, 2008). However, if there is structural velopharyngeal insufficiency, patients are treated with surgical procedures (e.g., pharyngeal flaps) or, less frequently, prosthodontic devices such as speech bulbs or palatal lifts (Ferreira et al., 2020; Kummer, 2018).

In previous research, it has been speculated that voice focus adjustments could be a useful adjunct in the therapy of hypernasal disorders of oral-nasal balance in speech. Based on a computer model, Rong and Kuehn (2012) predicted that a more posterior tongue position should help reduce hypernasality by lowering the larynx, carrying the tongue more posteriorly, and widening the pharynx. Kummer (2008) proposed a yawning maneuver to redirect more sound orally as a therapy technique for nasally substituted /l/ sounds. On the other hand, Bressmann et al. (2012) described the case of a speaker with hypernasality who could use an extreme forward focus to reduce her nasalance scores. In two studies with typical speakers, de Boer and Bressmann (2016) and de Boer et al. (2016) demonstrated that a forward voice focus resulted in higher nasalance scores while a backward focus resulted in lower nasalance scores. Santoni, de Boer, et al. (2020b) replicated this finding but also described a single participant who demonstrated lower nasalance scores with a forward voice focus. Santoni, Thaut, and Bressmann (2020) tested the

approach clinically with five children with hypernasal speech and found lower nasalance scores with backward focus, except for one individual who had lower nasalance scores with a forward focus.

Oral-nasal balance and the corresponding nasalance score are mostly controlled by the degree of closure of the velopharyngeal sphincter. However, the shape of the pharyngeal and oral aspects of the vocal tract may also affect the nasalance score. Sentences with many high front vowels have been shown to be produced with higher velar elevation (Bzoch, 1968; Moll, 1962), tighter closure (Kuehn & Moon, 1998; Moon et al., 1994), higher nasal sound pressure levels (Clarke & Mackiewicz-Krassowska, 1977), and higher nasalance scores (Awan et al., 2011; Lewis et al., 2000). It has been argued that high front vowels increase the impedance of the oral cavity (Mayo et al., 1998; Warren et al., 1969), so that more sound is transmitted through the elevated but partially acoustically transparent velum (Blanton et al., 2015; Gildersleeve-Neumann & Dalston, 2001).

The present study combined the approaches of the previous research about voice focus (i.e., de Boer & Bressmann 2016; de Boer et al., 2016; Santoni, de Boer et al., 2020b; Santoni, Thaut, & Bressmann, 2020) and altered auditory feedback (i.e., de Boer & Bressmann, 2017, de Boer et al., 2019; Santoni, de Boer, et al., 2020a; Srinivas & Bressmann, 2021). It explored whether electronically altered auditory feedback (speakers heard their own speech with a more forward or backward focus) would prompt speakers to involuntarily adjust their voice focus and whether this would change their nasalance scores in turn. Based on previous findings by de Boer and Bressmann (2016), de Boer et al. (2019), Santoni, de Boer, et al. (2020b), and Santoni, Thaut, and Bressmann (2020), the hypotheses of the research were (a) auditory feedback with a more forward focus would lead speakers to speak with a more backward voice focus, which in turn would result in lower nasalance scores and (b) auditory feedback with a more backward focus would lead speakers to speak with a more forward voice focus, which in turn would result in higher nasalance scores.

## Method

### Participants

Twenty female participants (mean age 22.6 years, range 19–28) were recruited using flyers posted around the campus of the University of Toronto. The participants were all fluent speakers of Canadian English with the accent common to Southern Ontario. They had normal hearing according to their self-report. The study protocol was reviewed and approved by the University of Toronto's Office of Research Ethics (protocol number 00034643). All participants gave written informed consent to participate.

### Procedure

During the experiment, the participants were seated in a sound booth and wore a Nasometer 6450 headset that was connected to the custom Nasometer signal processor box. An Asus Model X53U laptop was used to run the Nasometer software and measure nasalance. The signals from two additional Sony ECM-CS3 microphones attached to the Nasometer plate were amplified by a Tiger DRS Model T-02 NasalView stereo pre-amplifier. One of these microphones was placed on the nasal side of the Nasometer baffle plate and the other one on the oral side. The two signals were fed into separate channels of a Tascam DP-008 digital multitrack recorder, which recorded continuously during the experiment. Both channels were centred in the stereo-panorama, and the headphone output from the multitrack recorder was sent to a Roland AIRA VT-3 voice transformer, which had a vocoder function that adjusted overall formant values with a slider. The output from the voice transformer was played back to the participants through Philips SHL3000RD headphones.

The vocoder slider on the voice transformer was labelled with notches from -10 to +10. The instruction manual for the device did not provide information on the scaling of the effect. Based on experimentation with the device, it was decided that the effect became too obvious at the extreme settings. The maximum settings used in the experiment were -8 for the backward focus feedback and +8 for the forward focus feedback. To estimate the effect of the vocoder effect on vowel formants, a sustained vowel approximating /ε/ was synthesized in the Praat software for speech analysis (Boersma, 2001). The /ε/ had a fundamental frequency of 200 Hz, an F1 of 720 Hz, and an F2 of 2000 Hz. When the vocoder slider on the voice transformer was set to +8, the F1 changed to 920 Hz (+28%) and the F2 to 2480 Hz (+24%). When the vocoder slider on the voice transformer was set to -8, the F1 changed to 600 Hz (-17%) and the F2 to 1600 Hz (-20%). It was also confirmed that the vocoder effect did not change the fundamental frequency, which remained constant at 200 Hz.

With this setup in place, the participants continuously repeated a single sentence containing both oral and nasal sounds as well as a range of Canadian English vowels: "*Molly has two spa coupons she plans to use with Eva.*" While repeating the sentence, the participants received auditory feedback through the headphones. Over the course of the experiment, the voice transformer was used to gradually increase or decrease formant values so speakers heard themselves with a more forward or backward voice focus, respectively. Half of the group experienced an upward and then a downward shift of their vowel formants while the other half experienced the reverse order of presentation.

After a baseline of five repetitions of the sentence, the transformer setting was changed during the sixth repetition to the +2 or -2 setting, depending on the initial direction of change. A next set of five repetitions was recorded, and the next adjustment to +4 or -4 was made on the following twelfth repetition. The procedure was repeated until the maximum setting was reached at +8 or -8. After the participants repeated the sentence five times at this setting, they were returned to baseline, and a second baseline of five repetitions was recorded, resulting in 35 repetitions. After a short break, the procedure was repeated with the voice transformer changing the participants' vowel space into the other direction. Of the 70 repetitions, the 10 items that were produced while the slider was adjusted were not included in the analysis. From the five repetitions that were produced in each of the stable phases of the experiment, only the final three were included in the analysis. Recording 35 repetitions took around 3 minutes for the participants.

### Measurements and Statistical Analyses

To analyze the effect of the voice transformer on the participants' vowel formants, the oral and nasal signal multitrack recordings from the supplementary microphones were combined into mono sound files using a Sony Soundforge 10. The second author then used the Praat signal analysis software (Boersma, 2001) to segment and annotate the underlined vowels from the stimulus sentence "Molly has two spa coupons she plans to use with Eva." This resulted in a mix of different vowels in various phonetic contexts. The formant values in the centres of these vowels were measured in Praat using the software's standard settings of five formants with a maximum frequency of 5,500 Hz, a window length of 0.025 s, and a dynamic range of 30 dB. Data for the first formant F1 and the second formant F2 were included in the analysis. Since the goal of the research was to induce a global voice focus change in the speakers, and since oral-nasal balance was the focus of the manipulation, the formant data for the vowels were combined for F1 and F2 for the statistical analysis. Oral-nasal balance was quantified as a mean nasalance score for each sentence repetition, using the Nasometer 6450 computer software. The Nasometer bandpass filters the signal so that mainly low frequency energy of voiced speech segments is measured. The nasalance score expresses the contribution of the nasal sound pressure level (SPL) to the overall speech signal as a percentage according to the formula  $\text{nasalance} = [\text{nasal SPL} / (\text{nasal SPL} + \text{oral SPL})] * 100$ .

For the statistical analysis, formant and nasalance data from the initial baseline, the maximum increased and decreased formant shift conditions, and the final baseline were used. Since the two groups experienced the maximum

increased and decreased formant shifts in different orders, the second and third baselines were excluded from the statistical analysis. Mixed-factorial analyses of variance (ANOVAs) with post-hoc Tukey-Kramer tests were run in the Number Cruncher Statistical Software version 8.0.

### Results

Descriptive statistics of the results for F1, F2, and the nasalance scores are reported in **Table 1**. A mixed-factorial ANOVA was run with the mean F1 scores as the dependent variable, the formant shift condition (Baseline 1, maximum forward focus feedback, maximum backward focus feedback, and Baseline 4) as the within-subject variable, and the direction of change (forward focus first vs. backward focus first) as the between-subjects variable. The results showed a significant effect of shift condition,  $F(3, 54) = 3.45, p < .05, \eta^2 = .0015$ . There was also a significant interaction between shift and the initial direction of the focus change,  $F(3, 54) = 2.96, p < .05, \eta^2 = .0013$ . The interaction was explained by the pattern of numerical differences in Baselines 1 and 4 based on the initial direction of focus change. The group that experienced the forward voice focus first had numerically lower scores at Baseline 1 and numerically higher scores at Baseline 4 (see **Figure 1**). However, there was no significant main effect for the initial direction of the focus change. Therefore, both groups were combined for the post-hoc Tukey-Kramer multiple comparison tests, which showed a significantly higher mean F1 for the maximum backward focus feedback compared to the maximum forward focus feedback condition ( $p < .05$ ).

A second mixed-factorial ANOVA was run with the mean F2 scores as the dependent variable, the formant shift condition (Baseline 1, maximum forward focus, maximum backward focus, and Baseline 4) as the within-subject variable, and the direction of change (forward focus first vs. backward focus first) as the between-subjects variable. The results showed a significant effect of shift condition,  $F(3, 54) = 12.69, p < .05, \eta^2 = .0025$ . For both directions of change combined, post-hoc Tukey-Kramer multiple comparison tests showed a significantly higher mean F2 in the maximum backward focus compared to maximum forward focus condition and Baselines 1 and 4 (all differences  $p < .05$ ). **Figure 2** shows the results.

A final mixed-factorial ANOVA was run with the mean nasalance scores as the dependent variable, the formant shift condition (Baseline 1, maximum forward focus, maximum backward focus, and Baseline 4) as the within-subject variable, and the direction of change (forward focus first vs. backward focus first) as the between-subjects variable. Results showed a significant effect of

**Table 1**  
Average Values and Standard Deviations for First and Second Vowel Formants and Nasalance Scores

Condition	F1		F2		Nasalance	
	M	SD	M	SD	Score	SD
<b>Backward focus feedback first</b>						
Baseline 1	531	225	1863	623	30.0	8.9
Backward focus feedback	542	222	1915	609	30.6	7.2
Baseline 2	520	218	1874	614	29.9	7.3
Baseline 3	525	232	1858	606	28.7	7.8
Forward focus feedback	515	206	1837	588	27.6	8.4
Baseline 4	514	218	1839	592	29.1	8.1
<b>Forward focus feedback first</b>						
Baseline 1	505	199	1806	637	29.1	9.4
Forward focus feedback	516	199	1773	590	23.7	8.3
Baseline 2	524	203	1794	588	25.5	9.7
Baseline 3	528	210	1777	609	26.0	10.0
Backward focus feedback	532	213	1864	618	24.4	10.8
Baseline 4	529	211	1840	605	23.6	9.2

shift condition,  $F(3, 54) = 4.94, p < .05, \eta^2 = .0248$ . For both directions of change combined, post-hoc Tukey-Kramer multiple comparison tests showed significantly lower mean nasalance scores in the maximum forward focus feedback and Baseline 4 compared to Baseline 1 (both  $p < .05$ ).

Figure 3 shows the results.

**Discussion**

The research hypotheses motivating the present study were that auditory feedback with a more forward focus would lead participants to speak with a more backward voice focus, which in turn would lower their nasalance scores, and that, conversely, auditory feedback with a more backward focus would lead participants to speak with a more forward voice focus, which in turn would increase their nasalance scores. Both hypotheses were only partially supported.

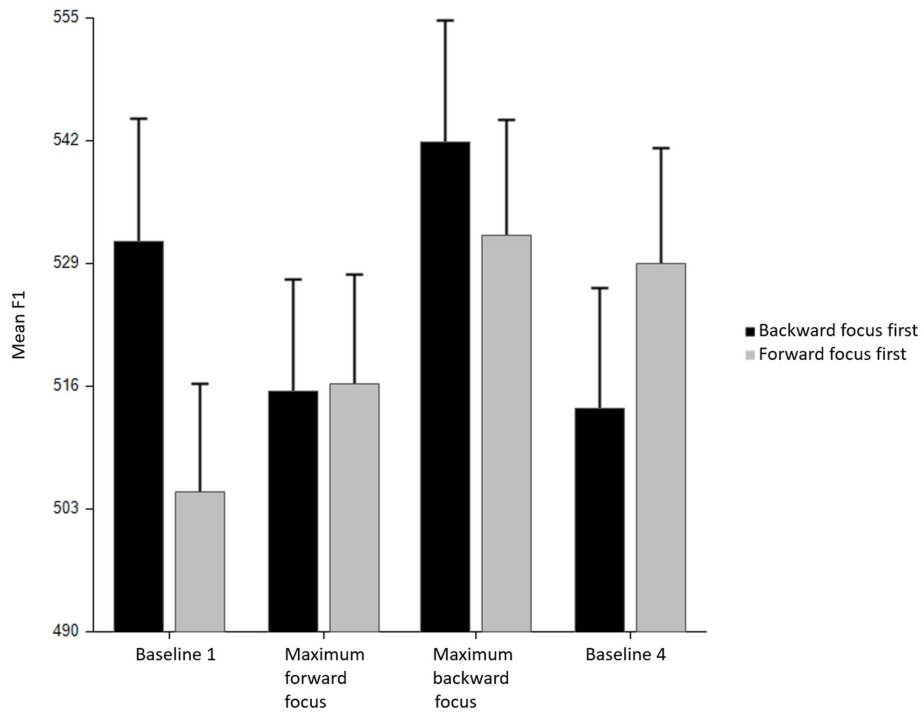
The analysis of the averaged first formants demonstrated significantly higher F1 measurements for the backward than the forward focus condition. Neither condition was significantly different from any of the baselines so the results did not support the hypothesis that the participants compensated against the perturbation. The first formant is often attributed to the jaw height of the

vowel (Hixon et al., 2008), while voice focus adjustments are thought to be the result of more forward or backward tongue placement in the horizontal plane (Boone et al., 2010). Therefore, voice focus adjustments may not have a strong effect on F1. It should also be noted that the participants' F1 values in the forward focus first group were numerically lower than in the backward focus first group, although this difference was not statistically significant.

The analysis of the averaged second formants demonstrated significantly higher F2 measurements for the backward than for the focus condition and Baselines 1 and 4. This could be taken to indicate that the participants compensated against the feedback by focusing their voice more anteriorly in the backward focus feedback condition. For the forward focus feedback, participants' averaged second formants were numerically lower but this difference was not statistically significant.

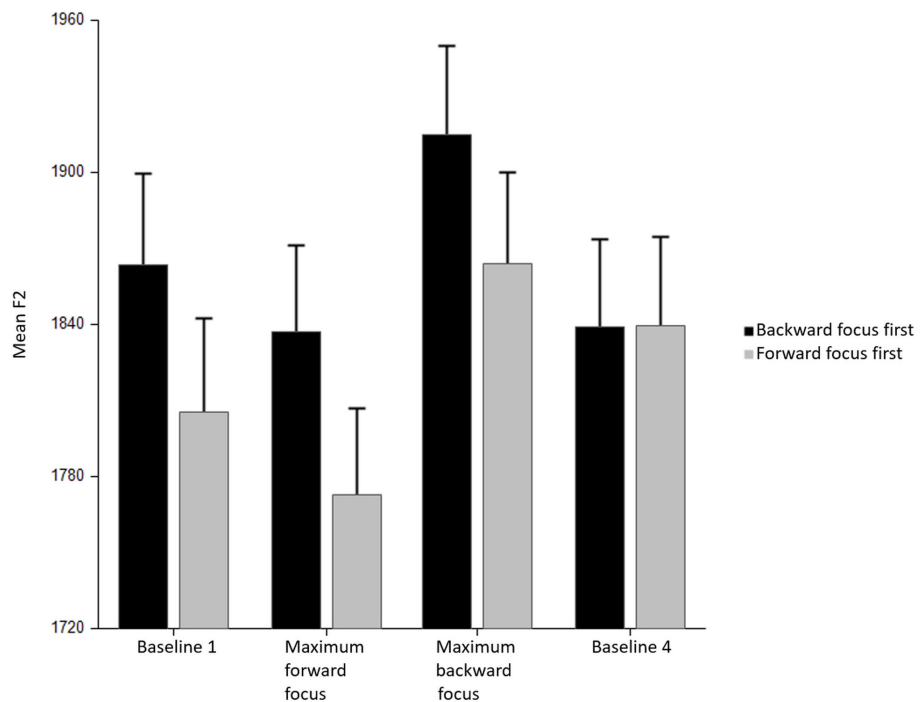
The analysis of the nasalance scores demonstrated significantly lower scores in the forward focus feedback and the Baseline 4 conditions, compared to Baseline 1, which could be interpreted as compensation against the direction of the altered auditory feedback. The nasalance scores for the backward focus feedback condition were numerically

Figure 1



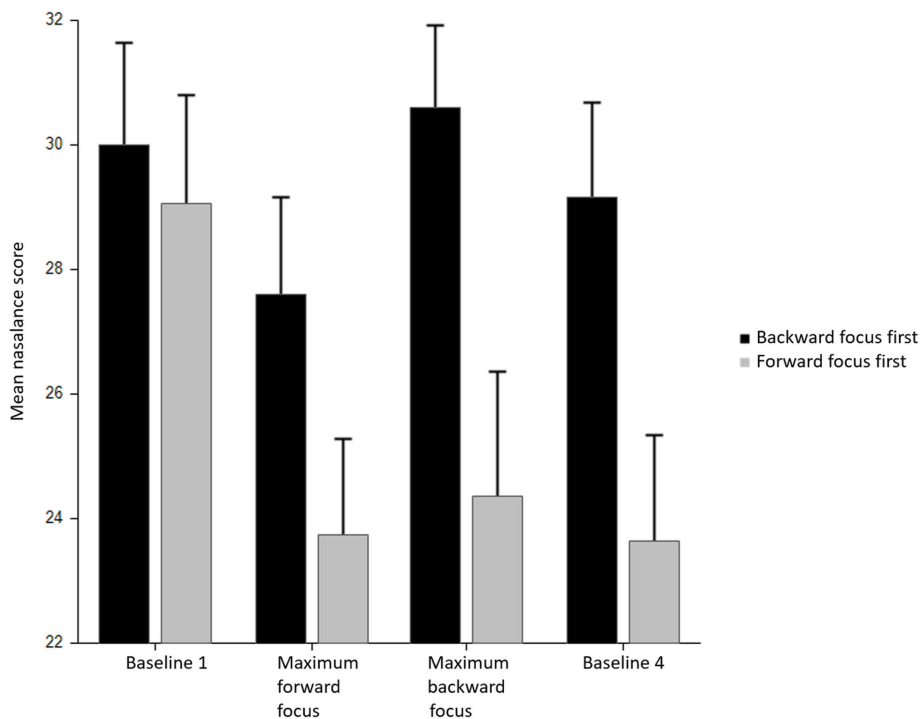
Effect of the altered auditory feedback on the mean first formant.

Figure 2



Effect of the altered auditory feedback on the mean second formant.

Figure 3



Effect of the altered auditory feedback on the mean nasalance scores.

higher but this difference was not significant. These results posed an interesting contrast to the results of the second formant, where the backward focus feedback resulted in significantly higher F2 values but no significant differences were observed for the forward focus feedback condition.

While there were no statistically significant differences between the two groups, **Figure 3** shows that the group that experienced the forward focus auditory feedback first had a numerical decrease in nasalance scores that appeared to carry over to the subsequent feedback conditions. Santoni, de Boer, et al. (2020a) made similar qualitative observations in a study using altered auditory feedback in a singing task where the group that experienced increased nasal signal level feedback first showed numerically lower nasalance scores across all ensuing conditions. The changes in nasalance scores that were induced with the altered auditory feedback of the voice focus were small and would not have resulted in notable auditory-perceptual differences. If a stronger compensation effect could be achieved in future research, possible effects of the order of presentation may emerge more clearly.

Santoni, de Boer, et al. (2020b) and Santoni, Thaut, and Bressmann (2020) demonstrated how extreme voice focus adjustments changed nasalance scores in typical

speakers and in individuals with cleft palate. This could be a promising new therapy approach for hypernasal speech, which is a perennial challenge in speech therapy (Kummer, 2018; Ruscello & Vallino, 2020). For most patients, such an approach would probably be based around direct instruction how to achieve the changed voice focus and how to carry over and retain the reduced nasality in everyday speech production. However, some patients may find the physical maneuvers and the auditory-perceptual results of voice focus adjustments unusual and uncomfortable, at least during the initial stages. Other patients may not have the cognitive abilities or the motivation necessary to attain the new vocal tract configurations. Altered auditory voice focus feedback with the method used in the present study could possibly be used to help ease these patients into the task.

In previous research using altered nasal signal level feedback (de Boer & Bressmann, 2017; de Boer et al., 2019; Santoni, de Boer, et al. 2020a; Srinivas & Bressmann, 2021), it was found that speakers showed a stronger compensatory response to increased than to decreased nasal signal levels. This could be taken to indicate that listeners are less sensitive to hyponasality than to hypernasality, which carries a strong social stigma (Watterson et al., 2013). In future research, it would be of interest to combine altered nasal

signal level feedback with altered voice focus feedback to investigate whether this combination would further increase the observed effects and whether it would lead to a more symmetrical response to increased and lowered feedback. It would also be of interest to investigate whether changed auditory feedback of voice focus could be used to improve oral-nasal balance in hypernasal speakers with cleft palate.

The present study had several limitations. Only acoustic measures were used so it is not possible to explain conclusively why and how changes in the voice focus may have changed the nasalance scores. In previous research, ultrasound imaging demonstrated that speakers who consciously changed their voice focus did so by positioning their tongue more anteriorly to produce a forward focus and more posteriorly to produce a backward focus (Bressmann et al., 2017). Such changes in tongue position and movement would likely affect the relative impedance of the oral and nasal cavities (Mayo et al., 1998; Warren et al., 1969). To assess possible effects of changes in voice focus on the height or quality of the velopharyngeal closure, it would be necessary to use imaging procedures such as transnasal endoscopy in future research.

The feedback manipulation with a vocoder effect was unspecific (i.e., it affected all voiced sounds). The stimulus sentence contained a range of different vowels in varied phonetic contexts. This was deemed appropriate because it was the goal to achieve a global change in the participants' voice focus in somewhat natural sentence level speech. As a result, the vowel formant results were only separated into first and second formants but otherwise analyzed together. To assess specific effects of the altered auditory feedback on individual vowel sounds, it would have been necessary to create better controlled linguistic stimuli loaded with a specific vowel. However, this would then have had the downside that the effects on the formants and the nasalance could only have been demonstrated for this vowel.

## Conclusion

The study demonstrated that altered auditory feedback can induce voice focus adjustments that result in lower nasalance scores. The possible use of altered auditory feedback of voice focus as an adjunct in the behavioural therapy of hypernasality needs to be investigated in future research.

## References

- Awan, S. N., Omlor, K., & Watts, C. R. (2011). Effects of computer system and vowel loading on measures of nasalance. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 54*(5), 1284–1294. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011\)10-0201](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011)10-0201)
- Bauer, J. J., Mittal, J., Larson, C. R., & Hain, T. C. (2006). Vocal responses to unanticipated perturbations in voice loudness feedback: An automatic mechanism for stabilizing voice amplitude. *Journal of the Acoustical Society of America, 119*(4), 2363–2371. <https://doi.org/10.1121/1.2173513>
- Blanton, A., Watterson, T., & Lewis, K. (2015). The differential influence of vowels and palatal covering on nasalance scores. *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 52*(1), 82–87. <https://doi.org/10.1597/13-092>
- Boersma, P. (2001). PRAAT, a system for doing phonetics by computer. *Glott International, 5* (9/10), 341–345.
- Boone, D. R., McFarlane S. C., Von Berg S. L., & Zraick R. I. (2010). *The voice and voice therapy* (8th ed.). Allyn & Bacon.
- Bressmann, T., Anderson, J. D., Carmichael, R. P., & Mellies, C. (2012). Prosthodontic management of hypernasality: Two very different cases. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology, 36*(1), 50–57.
- Bressmann, T., de Boer, G., Marino, V. C. C., Fabron, E. M. G., & Berti, L. C. (2017). Influence of voice focus on tongue movement in speech. *Clinical Linguistics & Phonetics, 31*(3), 212–221. <https://doi.org/10.1080/02699206.2016.1235228>
- Bzoch, K. R. (1968). Variations in velopharyngeal valving: The factor of vowel changes. *Cleft Palate Journal, 5*(3), 211–218.
- Clarke, W. M., & Mackiewicz-Krassowska, H. (1977). Variation in the oral and nasal sound pressure level of vowels in changing phonetic contexts. *Journal of Phonetics, 5*(3), 195–203. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)31134-9](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)31134-9)
- de Boer, G., & Bressmann, T. (2016). Influence of voice focus on oral-nasal balance in speech. *Journal of Voice, 30*(6), 705–710. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.021>
- de Boer, G., & Bressmann, T. (2017). Influence of altered auditory feedback on oral-nasal balance in speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 60*(11), 3135–3143. [https://doi.org/10.1044/2017\\_jslhr-s-16-0390](https://doi.org/10.1044/2017_jslhr-s-16-0390)
- de Boer, G., Marino, V. C. C., Berti, L. C., Fabron, E. M. G., & Bressmann, T. (2016). Influence of voice focus on oral-nasal balance in speakers of Brazilian Portuguese. *Folia Phoniatrica et Logopaedica, 68*(3), 152–158. <https://doi.org/10.1159/000452245>
- de Boer, G., Marino, V., Berti, L., Fabron, E., Spazzapan, E. A., & Bressmann T. (2019). Influence of altered auditory feedback on oral-nasal balance in speakers of Brazilian Portuguese. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 62*(10), 3752–3762. [https://doi.org/10.1044/2019\\_JSLHR-S-18-0051](https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0051)
- Elman, J. L. (1981). Effects of frequency-shifted feedback on the pitch of vocal productions. *Journal of the Acoustical Society of America, 70*(1), 45–50. <https://doi.org/10.1121/1.386580>
- Ferreira, G. Z., Bressmann, T., Dutka, J. C. R., Whitaker, M. E., de Boer, G., Marino, V. C. C., & Pegoraro-Krook, M. I. (2020). Analysis of oral-nasal balance after intensive speech therapy combined with speech bulb in speakers with cleft palate and hypernasality. *Journal of Communication Disorders, 85*, Article 105945. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2019.105945>
- Fletcher, S. G. (1976). "Nasalance" vs. listener judgements of nasality. *Cleft Palate Journal, 13*(1), 31–44.
- Gildersleeve-Neumann, C. E., & Dalston, R. M. (2001). Nasalance scores in nonleft individuals: Why not zero? *Cleft Palate-Craniofacial Journal, 38*(2), 106–111. [https://doi.org/10.1597/1545-1569\\_2001\\_038\\_0106\\_nsiniv\\_2\\_0.co\\_2](https://doi.org/10.1597/1545-1569_2001_038_0106_nsiniv_2_0.co_2)
- Hixon, T. J., Weismer, G., & Hoit, J. D. (2008). *Preclinical speech science*. Plural Publishing.
- Houde, J. F., & Jordan, M. I. (1998). Sensorimotor adaptation in speech production. *Science, 279*(5354), 1213–1216. <https://doi.org/10.1126/science.279.5354.1213>
- Kuehn, D. P., & Moon, J. B. (1998). Velopharyngeal closure force and levator veli palatini activation levels in varying phonetic contexts. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*(1), 51–62. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4101.51>
- Kummer, A. (2008). *Cleft palate and craniofacial anomalies: Effects on speech and resonance* (2nd ed.). Delmar Cengage Learning.
- Kummer A. W. (2018). A pediatrician's guide to communication disorders secondary to cleft lip/palate. *Pediatric Clinics of North America, 65*(1), 31–46. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2017.08.019>
- Lane, H., & Tranel, B. (1971). The Lombard sign and the role of hearing in speech. *Journal of Speech and Hearing Research, 14*(4), 677–709. <https://doi.org/10.1044/jslhr.1404.677>
- Larson, C. R., Burnett, T. A., Kiran, S., & Hain, T. C. (2000). Effects of pitch-shift velocity on voice F0 responses. *Journal of the Acoustical Society of America, 107*(1), 559–564. <https://doi.org/10.1121/1.428323>

- Lewis, K. E., Watterson, T., & Quint, T. (2000). The effect of vowels on nasalance scores. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 37(6), 584–589. [https://doi.org/10.1597/1545-1569\\_2000\\_037\\_0584\\_teovon\\_2.0.co\\_2](https://doi.org/10.1597/1545-1569_2000_037_0584_teovon_2.0.co_2)
- Mayo, R., Warren, D. W., & Zajac, D. J. (1998). Intraoral pressure and velopharyngeal function. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 35(4), 299–303. [https://doi.org/10.1597/1545-1569\\_1998\\_035\\_0299\\_ipavf\\_2.3.co\\_2](https://doi.org/10.1597/1545-1569_1998_035_0299_ipavf_2.3.co_2)
- Mitsuya, T., MacDonald, E. N., Munhall, K. G., & Purcell, D. W. (2015). Formant compensation for auditory feedback with English vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 138(1), 413–424. <https://doi.org/10.1121/1.4923154>
- Moll, K. L. (1962). Velopharyngeal closure on vowels. *Journal of Speech and Hearing Research*, 5(1), 30–37. <https://doi.org/10.1044/jshr.0501.30>
- Moon, J. B., Kuehn, D. P., & Huisman, J. J. (1994). Measurement of velopharyngeal closure force during vowel production. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 31(5), 356–363. [https://doi.org/10.1597/1545-1569\\_1994\\_031\\_0356\\_movcf\\_2.3.co\\_2](https://doi.org/10.1597/1545-1569_1994_031_0356_movcf_2.3.co_2)
- Purcell, D. W., & Munhall, K. G. (2006). Compensation following real-time manipulation of formants in isolated vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 119(4), 2288–2297. <https://doi.org/10.1121/1.2173514>
- Rong, P., & Kuehn, D. P. (2012). The effect of articulatory adjustment on reducing hypernasality. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(5), 1438–1448. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012\)11-0142](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012)11-0142)
- Ruscello, D. M., & Vallino, L. D. (2020). The use of nonspeech oral motor exercises in the treatment of children with cleft palate: A re-examination of available evidence. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 29(4), 1811–1820. [https://doi.org/10.1044/2020\\_AJSLP-20-00087](https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-20-00087)
- Santoni, C., de Boer, G., Thaut, M., & Bressmann T. (2020a). Influence of altered auditory feedback on oral–nasal balance in song. *Journal of Voice*, 34(1), 157.e9–157.e15. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.06.014>
- Santoni, C., de Boer, G., Thaut, M., & Bressmann, T. (2020b). Influence of voice focus adjustments on oral–nasal balance in speech and song. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 72(5), 351–362. <https://doi.org/10.1159/000501908>
- Santoni, C., Thaut, M., & Bressmann, T. (2020). Immediate effects of voice focus adjustments on hypernasal speakers' nasalance scores. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 135(8), Article 110107. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110107>
- Siegel, G. M., & Pick, H. L., Jr. (1974). Auditory feedback in the regulation of voice. *Journal of the Acoustical Society of America*, 56(5), 1618–1624. <https://doi.org/10.1121/1.1903486>
- Srinivas, V., & Bressmann T. (2021). Effects of knowledge of task on control of oral–nasal balance in speech. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 73(1), 15–21. <https://doi.org/10.1159/000503861>
- Stark J. (1999). *Bel canto: A history of vocal pedagogy*. University of Toronto Press.
- Sundberg, J., & Nordström, P. E. (1976). Raised and lowered larynx: The effect on vowel formant frequencies. *Speech, Music and Hearing Quarterly Progress and Status Report*, 17(2–3), 35–39.
- Warren, D. W., Duany, L. F., & Fischer, N. D. (1969). Nasal pathway resistance in normal and cleft lip and palate subjects. *Cleft Palate Journal*, 6(2), 134–140.
- Watterson, T., Mancini, M., Brancamp, T. U., & Lewis, K. E. (2013). Relationship between the perception of hypernasality and social judgments in school-aged children. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 50(4), 498–502. <https://doi.org/10.1597/11-126>

### Authors' Note

Correspondence concerning this article should be addressed to Tim Bressmann, Department of Speech-Language Pathology, University of Toronto, 160–500 University Avenue, Toronto, ON, Canada, M5G 1V7. Email: [tim.bressmann@utoronto.ca](mailto:tim.bressmann@utoronto.ca)

### Acknowledgments

This work was supported by a University of Toronto Excellence Award – Social Sciences and Humanities to Ms. Mistic (fund number 502784) as well as a Social Sciences and Humanities Research Council Insight Development Grant to the first author (fund number 430-2016-00253).

### Disclosures

No conflicts of interest, financial or otherwise, are declared by the authors.





## La compréhension asyntaxique chez les personnes aphasiques à la suite d'un accident vasculaire cérébral



## Asyntactic comprehension in individuals with post-stroke aphasia

### MOTS-CLÉS

APHASIE

COMPRÉHENSION  
ASYNTAXIQUE

SYNTAXE

AVC

Julie Poulin  
Anne-Sophie Bergeron  
Vincent Martel-Sauvageau  
Laura Monetta  
Marion Fossard

Julie Poulin<sup>1</sup>, Anne-Sophie Bergeron<sup>1</sup>, Vincent Martel-Sauvageau<sup>1,2</sup>, Laura Monetta<sup>1,2</sup> et Marion Fossard<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de réadaptation, Université Laval, Québec, QC, CANADA

<sup>2</sup>Centre Interdisciplinaire de Recherche en Réadaptation et Intégration Sociale, Québec, QC, CANADA

<sup>3</sup>Institut des Sciences Logopédiques, Université de Neuchâtel, Neuchâtel, SUISSE

### Abrégé

Il existe à ce jour relativement peu de données sur la compréhension asyntaxique des personnes aphasiques qui ont subi un accident vasculaire cérébral. L'étude vise à comparer la compréhension de phrases ayant différentes structures (phrases canoniques et non canoniques) chez les personnes aphasiques qui ont subi un accident vasculaire cérébral, tout en comparant les patrons de performance qui se dégagent de deux outils cliniques fréquemment utilisés dans la population francophone québécoise : le *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie* et la *Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique*. Des tâches d'appariement phrase-image provenant des deux batteries de tests ont été administrées à 30 personnes aphasiques qui ont subi un accident vasculaire cérébral. Des analyses du taux de réussite aux tâches en fonction de variables d'intérêt ont été réalisées. Les résultats montrent que les phrases canoniques (actives, subordonnées ou clivées sujet) sont plus faciles à comprendre par les personnes aphasiques que les phrases non canoniques (subordonnées ou clivées objet, passives, passives tronquées). Les résultats révèlent des similitudes et des différences entre les deux outils cliniques. Diverses pistes d'explications sont discutées. La présente étude contribue à l'avancement des connaissances sur le processus normal et pathologique de compréhension de phrases et entraîne différentes implications cliniques.

Rédactrice :  
Karine Marcotte

Rédacteur en chef :  
David H. McFarland

### Abstract

Relatively little information is currently available on asyntactic comprehension in individuals with post-stroke aphasia. The objectives of the present study were therefore twofold: (1) to compare the sentence comprehension abilities of individuals with post-stroke aphasia on a variety of canonically and non-canonically structured sentences and (2) to compare the comprehension performance patterns of individuals with post-stroke aphasia to canonically and non-canonically structured sentences from two distinct clinical tools frequently used in the French-speaking population of Québec (i.e., the *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie* and the *Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique*). A sentence–image matching task from each of these two test batteries was administered to 30 individuals with post-stroke aphasia. The task success rates were analyzed as a function of the variables of interest. Results show that individuals with post-stroke aphasia more easily understand canonical sentences (active, subject subject, or cleft subject) than non-canonical sentences (subject object, cleft object, passive full, or passive truncated). Results also reveal similarities and differences in comprehension performance patterns between the two clinical tools; various explanations are discussed. This study contributes to the advancement of our knowledge on normal and pathological sentence comprehension processes and has various clinical implications.

Comprendre une phrase implique davantage que la compréhension de chaque mot pris isolément. Il s'agit plutôt d'un phénomène complexe, et toujours débattu, qui requiert le traitement de multiples informations : sémantiques, syntaxiques, morphologiques, lexico-phonologiques (van Der Kaa Delvenne, 1997), et qui fait intervenir des habiletés cognitives telles que les fonctions exécutives, l'attention et la mémoire de travail (Key-DeLyria et Altmann, 2016). Les phrases dites « sémantiquement irréversibles » peuvent facilement se comprendre, et sont basées sur de simples connaissances du monde (p. ex. « c'est la pomme que la fille mange », où seul un nom peut logiquement occuper le rôle d'agent de l'action décrite). Les phrases « sémantiquement réversibles » (p. ex. « c'est le chat que le chien poursuit », où les deux noms peuvent ici logiquement occuper le rôle d'agent) exigent en revanche d'utiliser la structure syntaxique de la phrase pour en déterminer le sens (Caplan et al., 2007; Caramazza et Zurif, 1976; Martin et Miller, 2002).

En français, comme dans de nombreuses langues, l'un des principaux paramètres qui influence la complexité syntaxique d'une phrase et donc sa compréhension, concerne l'ordre dans lequel les mots sont placés dans la phrase (Caplan et al., 1985; Chomsky, 1981). Dans les phrases dont l'ordre est canonique, l'ordre « habituel » des rôles thématiques liés au verbe (Agent-Verbe/Action-Thème) est conservé. L'attribution de ces rôles (*qui fait quoi [à qui]*) aux positions syntaxiques (*sujet, verbe, objet1 [objet2]*) respecte ainsi l'ordre linéaire des éléments lexicaux de la phrase avec le rôle d'agent qui est associé au syntagme nominal (SN) sujet placé devant le verbe et le rôle de thème associé au SN objet suivant le verbe (Caron et al., 2010; van Der Kaa Delvenne, 1997). C'est d'ailleurs ce sur quoi se base l'hypothèse de la destruction des traces développée par Grodzinsky (1986, 1989, 1990, 1995) pour expliquer la facilité de compréhension des phrases canoniques : une « simple » heuristique basée sur l'ordre habituel des mots permet de comprendre le sens de la phrase. Les phrases actives comme « le chat poursuit le chien » mais aussi les phrases subordonnées sujet (SS) « le chat qui poursuit le chien est rapide » ou les phrases clivées sujet (CS) « c'est le chat qui poursuit le chien » sont des exemples de phrases canoniques (Berndt et al., 1997; Caplan et al., 2007; Grodzinsky, 1990). Notons toutefois que les phrases SS et CS ont un degré de complexité un peu plus élevé que les phrases actives. En effet, ce type de phrases requiert de trouver l'antécédent du pronom relatif sujet qui introduit la proposition subordonnée (Riegel et al., 2009). Par ailleurs, les phrases SS et CS diffèrent aussi entre elles concernant le nombre de propositions qu'elles contiennent. Les phrases SS contiennent deux propositions

alors que les phrases CS n'en contiennent qu'une seule (Caplan et al., 2007), rendant ainsi les premières un peu plus complexes que les secondes.

Concernant les phrases ayant un ordre de mots dit non canonique, l'attribution des rôles thématiques aux positions syntaxiques ne peut plus se baser, comme précédemment, sur l'ordre linéaire des éléments lexicaux de la phrase, ceux-ci ayant été déplacés de leur position originale en structure de surface (Chomsky, 1981; Grodzinsky, 1986, 1990, 1995). Les phrases passives, telles que « le chien est poursuivi par le chat », sont un exemple typique de phrases non canoniques. Dans ces phrases, l'argument qui occupe le rôle de thème (ici, « le chien ») en structure profonde est déplacé de sa position canonique d'objet à la position de sujet de la phrase en structure de surface. Il en va de même pour les phrases passives tronquées comme « le chien est poursuivi », pour lesquelles l'agent, introduit par le syntagme « par + SN » dans les phrases passives standards, est ici omis de la structure de surface. Cette omission est ainsi susceptible de rendre la phrase passive tronquée un peu plus complexe, du fait qu'une inférence doit être tirée quant à l'agent de la part du récepteur (Berndt et al., 1997; Caplan et al., 2007). Finalement, parmi les phrases non canoniques, les phrases subordonnées objet (SO) comme « le chien que le chat poursuit est rapide » ou les phrases clivées objet (CO) « c'est le chien que le chat poursuit » présentent un degré de complexité un peu plus élevé que les phrases passives du fait du pronom relatif objet qui nécessite d'être lié à son antécédent pour pouvoir interpréter correctement la phrase. Par ailleurs, comme pour les phrases SS et CS, les phrases SO et CO diffèrent aussi entre elles en nombre de propositions (deux propositions pour les phrases SO et 1 pour les phrases CO, cf. Caplan et al., 2007).

Pour comprendre une phrase canonique ou non canonique, plusieurs étapes sont nécessaires. Il est ainsi possible de modéliser le processus de compréhension de phrases en quatre grandes étapes (cf. le modèle de Saffran et al., 1992) : 1) l'analyse syntaxique (*parsing*) consiste à segmenter la phrase en constituants grammaticaux (syntagmes nominal, verbal, prépositionnel, etc.), puis à leur attribuer les positions syntaxiques (sujet, verbe, objet); 2) la représentation lexico-argumentale du verbe, consiste en la récupération du nombre d'arguments du verbe ainsi que des rôles thématiques qui leur sont associés; 3) l'association entre les rôles thématiques et les positions syntaxiques (*mapping*) et finalement 4) l'intégration de sources d'information où l'interlocuteur active la représentation complète de la phrase et en comprend le sens (Caron et al., 2010; Saffran et al., 1992; Walenski et al., 2019).

Certaines personnes aux prises avec un trouble acquis de la communication, tel que l'aphasie, peuvent éprouver des difficultés à comprendre des phrases, en particulier les phrases non canoniques sémantiquement réversibles, pour lesquelles l'information sémantique seule ne permet pas d'interpréter correctement le sens de la phrase. Cette difficulté, également appelée compréhension asyntaxique (Caramazza et al., 1981; Rigalleau et al., 1997), a été largement étudiée chez les personnes aphasiques (PA), principalement dans le contexte d'une aphasie de Broca (Bastiaanse et Edwards, 2004; Schwartz et al., 1987). De façon générale, ces études ont mis en évidence que les phrases passives sont moins bien comprises que les phrases actives (Caplan et Futter, 1986; Rigalleau et al., 2004; Schwartz et al., 1980) et que les phrases de type subordonnées objet (ou clivées objet) sont moins bien comprises que les phrases subordonnées sujet (ou clivées sujet; Berndt et al., 1997; Gibson, 1998; Grodzinsky 1986, 1990, 1995, 2000). Par ailleurs, si les phrases passives tronquées sont censées être moins bien comprises que les phrases passives standards (cf. Grodzinsky, 1986; Martin et al., 1989), de tels résultats ne sont pas toujours retrouvés : dans certaines études, les phrases passives tronquées sont aussi bien comprises que leurs équivalents non tronqués (cf. Berndt et al., 1997), même si leur temps de traitement est plus long que celui des phrases passives standards (Caplan et al., 2007).

À ce jour, les deux principaux tests (tâches intégrées dans des batteries plus larges) utilisés auprès de la clientèle adulte aphasique francophone au Québec pour évaluer la compréhension de phrases sont la « Tâche de compréhension orale de phrases » du *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie* (MT-86 version  $\beta$ 1; Nespoulous et al., 1992) et les tâches de la *Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique* (BCS; Caron et al., 2015). Ces deux épreuves ont été soit normées (pour le MT-86, Béland et al., 1993), soit validées et normées en franco-québécois (pour la BCS, Bourgeois et al., 2019). Bien que le MT-86 permette d'évaluer globalement la présence ou l'absence d'un déficit de compréhension de phrases, il ne permet pas de définir précisément la nature du problème ni l'impact de la canonicité des phrases évaluées sur la compréhension de ces dernières. Par ailleurs, le MT-86 ne contrôle pas les paramètres psycholinguistiques pouvant influencer le processus de compréhension de phrases, tels que la fréquence des mots, le nombre d'arguments des verbes, la complexité syntaxique, la longueur de phrases, etc. La BCS, pour sa part, comporte cinq épreuves évaluant les différentes étapes de la compréhension de phrases selon la modélisation présentée plus haut (cf. le modèle de Saffran et al., 1992)

et manipule plusieurs paramètres : longueur des phrases, complexité syntaxique, grammaticalité des phrases et nombre d'arguments du verbe.

À notre connaissance, les performances à la BCS et au MT-86 des personnes ayant une aphasie n'ont jamais fait l'objet d'une analyse. Les cliniciens ne disposent ainsi d'aucune donnée empirique leur permettant de connaître les types de phrases généralement moins bien comprises par les PA avec ces outils d'évaluation. De plus, bien que la BCS et le MT-86 évaluent des construits similaires de la compréhension de phrases, les performances des PA à ces deux tests n'ont jamais été comparées.

Le premier objectif de la présente étude est ainsi de vérifier si les résultats obtenus avec les outils les plus fréquemment utilisés au Québec pour la compréhension de phrases à l'oral (MT-86 et BCS) permettent de corroborer la littérature quant à l'influence du type de structure syntaxique (type de phrases, canoniques ou non) sur la compréhension de phrases par les PA qui ont subi un accident vasculaire cérébral (post-AVC), tous types d'aphasie confondus. Il est attendu que les phrases les moins bien comprises soient les phrases ayant subi un déplacement syntaxique, c'est-à-dire les phrases non canoniques. Le deuxième objectif de l'étude vise à comparer les patrons de performance aux différents types de phrases selon ces deux outils cliniques indépendants. Il est attendu que les types de phrases le plus souvent échoués soient les mêmes au MT-86 et à la BCS, et que le taux de réussite soit similaire pour les deux batteries de tests.

## Méthodologie

### Participants

Trente participants adultes francophones, 13 femmes et 17 hommes, ont été recrutés. Les participants avaient tous une aphasie post-AVC et étaient âgés de 21 et 90 ans ( $M = 65,3$ ;  $ET = 15,4$ ) au moment de l'étude (voir l'annexe pour l'ensemble des caractéristiques). Pour être retenus dans l'étude, les participants devaient avoir reçu une conclusion orthophonique d'aphasie post-AVC, être âgés de 18 ans et plus, et avoir le français comme langue maternelle. Le délai post-AVC ne constituait pas une variable d'intérêt de l'étude, ce dernier variait entre 1 et 171 mois ( $M = 21,0$ ;  $ET = 40,5$ ). Pour prendre part à l'étude, les participants ne devaient pas présenter de diagnostic actuel d'épisode dépressif majeur selon les critères de la cinquième édition du *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (American Psychiatric Association, 2013). Sur demande, tous ont rapporté ne pas avoir de déficit visuel ou auditif important non corrigé, et tous possédaient des capacités cognitives et motrices leur permettant de réaliser la totalité

des tâches (p. ex. pointer avec le membre supérieur). Le projet de recherche a été accepté par le comité d'éthique de la recherche de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (certificat d'éthique n° 2015-450).

### Tâches d'évaluation

La capacité des participants à comprendre différents types de phrases a été évaluée à l'aide de deux tâches d'évaluation couramment utilisées en clinique qui visent à déterminer la capacité des participants adultes à assigner des rôles thématiques sur les fonctions syntaxiques.

#### ***La « Tâche d'appariement phrase entendue-image » du protocole MT-86 (Nespoulous et al., 1992)***

Dans cette tâche, le clinicien lit à voix haute une phrase et le participant doit pointer l'image, parmi un choix de deux ou quatre images, qui reflète la bonne assignation des rôles thématiques sur les positions syntaxiques. Cette tâche comporte 38 phrases, réversibles pour la plupart (la réversibilité ne s'appliquant pas aux structures de phrases intransitives comme « la fille court »). Les constructions syntaxiques de ces items ne sont pas réparties également. On compte en effet 22 phrases actives simples (structure sujet-verbe ou sujet-verbe-objet, incluant également les phrases avec prépositions locatives telles que « le chat est sous la chaise »), 4 phrases actives « complexes » (avec complément de phrase ou plusieurs objets), 4 phrases passives standards, 4 phrases clivées sujet et 4 phrases clivées objet. À noter que pour la présente étude, les résultats aux 4 phrases actives complexes ont été exclus des analyses, puisque ces phrases n'avaient pas d'équivalent dans la BCS.

#### ***La « Tâche d'appariement phrase entendue-image (mapping) » de la BCS (Caron et al., 2015)***

Dans cette tâche également, le clinicien lit à voix haute une phrase et le participant doit pointer l'image (parmi deux) qui reflète la bonne assignation entre les positions syntaxiques et les rôles thématiques. Deux paires d'images sont présentées pour la pratique, puis 50 paires-tests, séparées en deux blocs de 25 paires, complètent la tâche. L'ensemble des items est constitué de cinq constructions syntaxiques distinctes, toutes sémantiquement réversibles, réparties également : 10 phrases actives, 10 phrases passives, 10 phrases de type subordonnées sujet, 10 phrases de type subordonnées objet et 10 phrases passives tronquées. Pour tous ces items, le participant doit effectuer un choix entre la cible et un distracteur. L'image distractrice illustre la même action que dans la phrase entendue, mais les rôles thématiques sont inversés. Dans cette tâche, une attention particulière a été portée à la fréquence des verbes, au nombre d'arguments que comportent les verbes et à la longueur de la phrase (nombre de mots).

### Procédure

Les participants ont été évalués au programme des encéphalopathies du Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux de la Capitale Nationale-Institut de réadaptation en déficience physique de Québec par des orthophonistes cliniciennes et des stagiaires en orthophonie. La passation des deux tâches d'appariement phrase entendue-image (issues du MT-86 et de la BCS) faisait partie d'une procédure plus large d'évaluation. La durée totale de passation de l'ensemble des tâches variait entre une et deux heures, et l'orthophoniste pouvait répartir ce temps en deux séances au besoin (voir Bourgeois et al., 2019 pour la procédure de passation complète).

### Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées en fonction du nombre de réussites et d'échecs à chaque tâche analogue dans les deux tests. Comme l'analyse portait sur la nature des erreurs en fonction des types de constructions syntaxiques et non sur la performance globale des participants, les analyses statistiques n'ont pas tenu compte des données normatives pour chaque test.

Les analyses se sont divisées en trois volets. Elles ont été complétées par le logiciel SPSS (version 25) et le seuil de significativité statistique a été fixé à  $p < 0,05$ . Les deux premiers volets d'analyses visaient à répondre au premier objectif de l'étude et à ainsi déterminer si certains types de phrases sont moins bien réussis que d'autres. Ces deux volets consistaient en : 1) la comparaison des performances des participants selon les quatre types de phrases dans la tâche du MT-86 et 2) la comparaison des performances des participants selon les cinq types de phrases dans la tâche de la BCS. Spécifiquement, des analyses de variance de proportion de type Chi-carré ont été réalisées afin de tester l'influence des types de construction syntaxiques sur la performance des participants. Ce test a l'avantage de comparer la proportion de réussite aux différentes tâches et aux divers outils et non pas le nombre d'items réussis en tant que tel. Par la suite, une procédure de tableau croisé avec comparaison des proportions basée sur les résidus ajustés standardisés a été utilisée afin de réaliser les tests *post-hoc*. Ces derniers permettent de comparer les performances entre les types de phrases, mais également de comparer la performance pour chaque type de phrase à la performance globale moyenne.

Afin de répondre au second objectif de l'étude et ainsi de comparer les patrons de performance à ces types de phrases entre les deux outils, un troisième volet d'analyses a été complété. Lors de ces dernières analyses, les taux de réussite entre les deux tests ont été comparés à l'aide d'une

analyse de proportion de type Chi-carré. La performance globale a d'abord été évaluée, puis quatre analyses secondaires ont comparé les performances à chaque type de phrase de manière pairée. À noter toutefois que puisque les structures passives tronquées ne se trouvent que dans la BCS, la performance pour cette structure n'a pas pu être comparée entre les deux outils. Une correction de Bonferroni a été appliquée à l'interprétation des seuils de significativité obtenus pour ces analyses ( $\alpha$  initial de 0,05/4,  $p < 0,0125$ ).

### Résultats

#### Volet 1 – Analyses des performances au MT-86

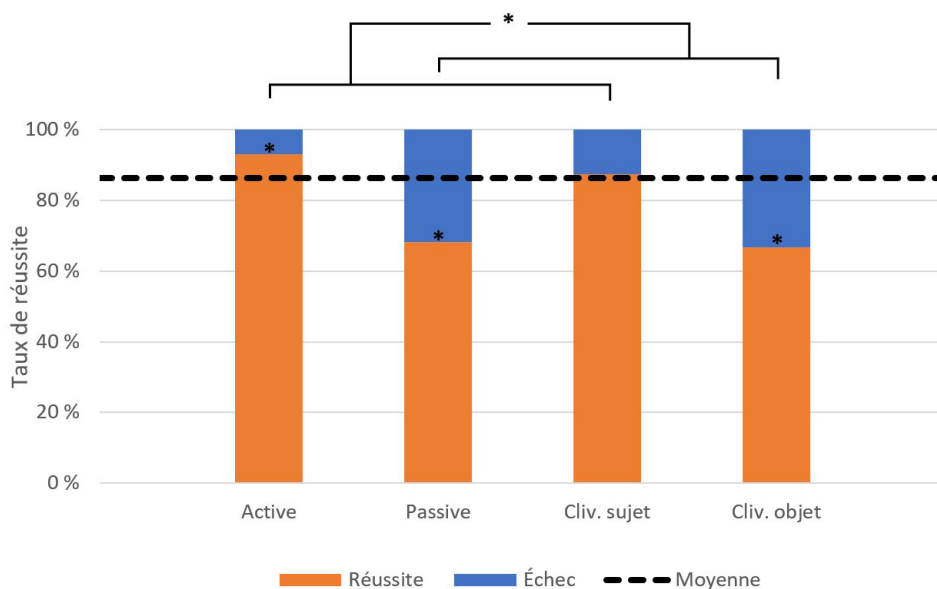
La performance des participants à la tâche de compréhension orale de phrases du MT-86 a été comparée en fonction du type de structure syntaxique évalué. L'analyse initiale rapporte un effet significatif global,  $\chi^2(3) = 97,75, p < 0,001$ . En guise d'analyse *post-hoc*, la **figure 1** présente les comparaisons entre les performances selon les 4 types de phrases. Les phrases clivées objet ainsi que les phrases passives sont significativement plus échouées que les phrases actives et les phrases clivées sujet. La **figure 1** illustre également la performance à chaque type de phrase en comparaison avec la performance

moyenne (86,4 %). À cet égard, les phrases actives sont significativement mieux réussies,  $\chi^2(3) = 70,43, p < 0,001$ , alors que les phrases passives sont significativement plus échouées,  $\chi^2(3) = 37,60, p < 0,001$ , de même que les phrases clivées objet,  $\chi^2(3) = 44,86, p < 0,001$ . Aucune autre différence significative n'a été observée.

#### Volet 2 – Analyse des performances à la BCS

La performance des participants à la tâche de la BCS a été comparée en fonction du type de structure syntaxique évalué. L'analyse initiale rapporte un effet significatif global,  $\chi^2(3) = 39,17, p < 0,001$ . En guise d'analyse *post-hoc*, la **figure 2** présente les comparaisons entre les performances selon les 5 types de phrases. Les phrases subordonnées objet sont significativement plus échouées que les autres types de phrases. De plus, les phrases passives tronquées sont significativement plus échouées que les phrases actives. La **figure 2** illustre également la performance à chaque type de phrase en comparaison avec la performance moyenne (77,7 %). À cet égard, les phrases actives sont significativement mieux réussies,  $\chi^2(3) = 12,71, p = 0,013$ , alors que les phrases subordonnées objet sont significativement plus échouées,  $\chi^2(3) = 32,89, p < 0,001$ . Aucune autre différence significative n'a été observée.

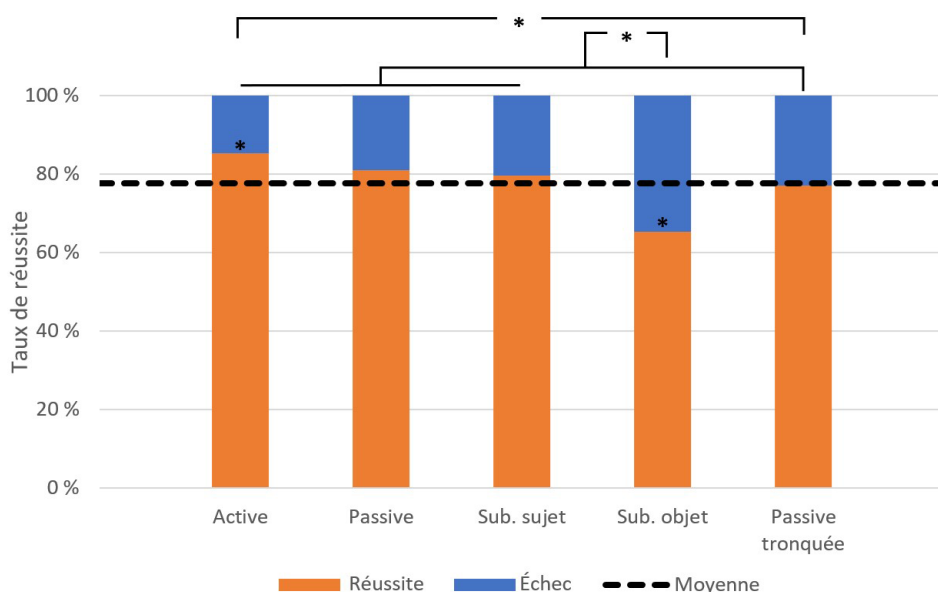
Figure 1



Performance à la « Tâche de compréhension orale de phrases » du Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie selon le type de phrase et comparaisons avec la moyenne

Note. \* =  $p < 0,05$ ; Cliv = Clivée.

Figure 2



Performance à la « Tâche d'appariement phrase entendue-image (*mapping*) » de la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique selon le type de phrase et comparaisons avec la moyenne

Note. \* =  $p < 0,05$ ; Sub. = Subordonnée.

### Volet 3 - Comparaison entre les deux outils

La performance des participants entre les tâches des deux outils a été comparée et est illustrée à la **figure 3**. En premier lieu, une différence significative est observée entre les taux de bonnes réponses à la tâche du MT-86 (86,4 %) et ceux à la tâche de la BCS (77,8 %),  $\chi^2(1) = 26,96, p < 0,001$ . Des analyses subséquentes ont été effectuées pour comparer les performances entre les deux outils pour chaque différent type de phrase. À noter toutefois qu'aucune comparaison n'a pu être effectuée pour les phrases passives tronquées, puisque la tâche du MT-86 n'en contient pas. Les analyses révèlent que pour les phrases actives, la performance des participants est significativement plus élevée au MT-86 (93 %) qu'à la BCS (85,3 %),  $\chi^2(1) = 14,50, p < 0,001$ . À l'inverse, la performance des participants est significativement plus faible pour les phrases passives au MT-86 (68,3 %) qu'à la BCS (81 %),  $\chi^2(1) = 7,86, p = 0,005$ . Aucune autre différence significative n'a été observée.

### Discussion

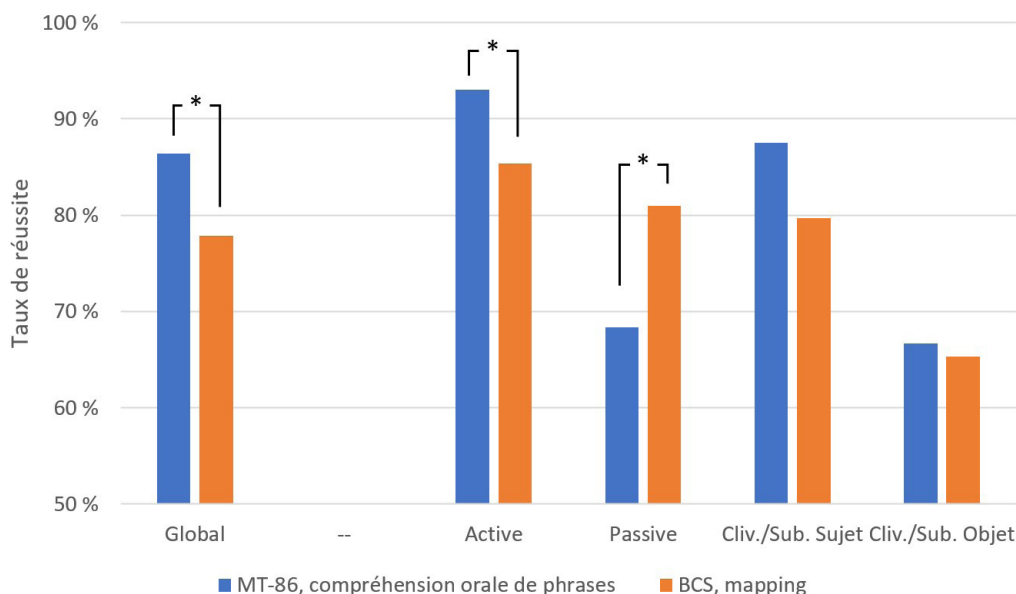
L'objectif de cet article était de déterminer l'impact du type de structure syntaxique (type de phrases, canoniques ou non) sur la compréhension de phrases des PA post-AVC. Deux objectifs spécifiques étaient également poursuivis : 1)

comparer la compréhension de phrases ayant différentes structures et 2) comparer les patrons de performance à ces types de phrases selon deux outils cliniques indépendants.

En ce qui concerne le premier objectif spécifique, les résultats des analyses statistiques montrent que les phrases subordonnées objet (dans la BCS) / clivées objet (dans le MT-86), phrases dont l'ordre des mots est non canonique, sont significativement plus échouées que les autres types de phrases évaluées chez les personnes avec une aphasia. Ce résultat, qui corrobore la littérature (p. ex. Berndt et al., 1997; Caplan et al., 2007; Gibson, 1998), s'explique « facilement » par le fait que le déplacement de constituants opéré dans la phrase subordonnée ou clivée objet, ainsi que le liage du pronom relatif objet (que) à son antécédent, font appel à des habiletés syntaxiques complexes (Caplan et Futter, 1986; Caron et al., 2015; Grodzinsky, 1990), nécessitant des ressources de traitement, lesquelles sont réduites chez les personnes avec une aphasia (Caplan et Hildebrandt, 1988; Dick et al., 2001).

Les résultats montrent également que chez les personnes avec une aphasia, les phrases passives tronquées (évaluées dans la BCS seulement) sont significativement plus échouées que les phrases actives, et que les phrases passives (standards) sont significativement

Figure 3



Comparaison entre les performances aux deux tests, par type de phrase

Note. \* =  $p < 0,05$ ; Cliv./Sub. = Clivée ou subordonnée; MT-86 = Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie; BCS = Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique.

plus échouées que les phrases actives et les phrases clivées sujet (dans le MT-86 seulement). Ce patron de résultats est complètement attendu compte tenu de la hiérarchie de complexité de ces structures syntaxiques. Rappelons que selon l'hypothèse de la destruction des traces développée par Grodzinsky (1986, 1989, 1990, 1995), la compréhension de phrases dont l'ordre des mots est canonique, en particulier les phrases actives qui sont les plus simples, ne pose habituellement pas de difficultés aux personnes souffrant de difficultés de compréhension syntaxique puisque leur compréhension s'appuierait sur une heuristique basée sur l'ordre des mots, assignant par défaut le rôle d'agent au SN sujet placé devant le verbe et le rôle de thème au SN objet, placé après le verbe. Cette heuristique expliquerait ainsi les bonnes performances des participants pour les phrases canoniques, ce que les résultats de cette étude confirment avec de bonnes performances pour les phrases actives ainsi que pour les phrases clivées et les phrases subordonnées sujet. Les phrases passives – standards ou tronquées – présentent en revanche un ordre inversé des rôles thématiques en structure de surface (c.-à-d. l'argument « thème » en structure profonde est déplacé de sa position canonique d'objet à la position de sujet de la phrase en structure de surface). Elles sont donc souvent mal comprises par les PA, ce qu'indiquent les présents résultats, même si des

études suggèrent une certaine hétérogénéité entre les participants concernant ce type de phrases en particulier. Par exemple, Caramazza et al. (2001) ont rapporté une bonne compréhension des phrases passives chez 21/49 personnes présentant une aphasie de Broca. La prise en compte de la préposition « par » (qui introduit le rôle d'agent lié au verbe) par certains participants expliquerait en partie ce résultat. Notons également que si les phrases passives tronquées, du fait de l'absence du syntagme *par + SN*, sont censées être moins bien comprises que les phrases passives standards (cf. Grodzinsky, 1986; Martin et al., 1989), ce n'est pas un résultat retrouvé dans la présente étude. Au contraire, les résultats obtenus au sein de la BCS indiquent des performances très proches entre les phrases passives tronquées et les phrases passives standards, à l'instar de l'étude de Berndt et al. (1997).

À la lumière de ces résultats, il apparaît donc que les phrases canoniques (actives, subordonnées ou clivées sujet) sont bel et bien plus faciles à comprendre par les PA que les phrases non canoniques (subordonnées ou clivées objet, passives, passives tronquées). Notons d'ailleurs que les tâches et les stimuli utilisés permettent de poser un regard spécifique sur les processus syntaxiques, sans interférences liées à la plausibilité sémantique des phrases. En effet, comme tous les stimuli étaient des phrases



sémantiquement réversibles, où les noms peuvent à la fois faire l'action ou la recevoir (Martin et Miller, 2002), les participants n'ont pas pu se baser sur leurs connaissances du monde pour interpréter les énoncés. Finalement, au-delà de la canonicité de la structure syntaxique de la phrase, il convient de noter que d'autres paramètres psycholinguistiques sont également susceptibles d'influencer la compréhension de phrases. En particulier, la longueur des phrases, le nombre de propositions qu'elles contiennent, ou encore le nombre d'arguments portés par le verbe (Caron et al. 2010) sont autant de caractéristiques d'intérêts, mais qui n'ont toutefois pas fait l'objet de la présente étude.

En ce qui concerne la comparaison des résultats entre les deux outils cliniques utilisés, plusieurs constats peuvent être faits. D'une part, certains résultats similaires peuvent être observés. Concernant la performance des participants en fonction des types de phrases comparativement à leur performance générale, les résultats aux deux tests convergent en deux points : les phrases actives sont similairement mieux réussies, alors que les phrases subordonnées ou clivées objet sont plus échouées. Également, lorsque comparées entre elles, les phrases subordonnées ou les phrases clivées sujet sont aussi bien réussies que les phrases actives, et ce dans les deux outils.

D'autre part, malgré les similitudes obtenues entre les deux tests, plusieurs différences apparaissent également. De manière générale, la performance globale à la tâche de compréhension de phrase du MT-86 est supérieure à celle de la tâche de la BCS. Une raison pouvant expliquer ce résultat pourrait être la stratification différente des types de phrases dans chaque test. En effet, le MT-86 comporte 22/34 phrases actives simples, et comme la réussite de ces phrases est globalement supérieure aux autres types, cela peut avoir artificiellement augmenté la performance mesurée. Par ailleurs, la BCS comporte une stratification uniforme des types de phrases, où chaque type évalué est présenté à 10 reprises. De plus, certaines phrases du MT-86 ne comprennent qu'un argument (p. ex. L'homme court). Les images distractrices ne correspondent donc pas à une inversion des rôles thématiques, mais plutôt à des distracteurs lexicaux. Or, les PA agrammatiques n'ont pas de difficulté avec ce type de distracteurs (Caramazza et Zurif, 1976), ce qui facilite le bon choix de la cible. Enfin, notons que certaines phrases dites actives ont davantage pour but d'évaluer la compréhension de prépositions de lieu (*être devant, être derrière*) plutôt que l'assignation des rôles thématiques, ce qui a pu, également, faciliter et améliorer la performance des participants pour qui ces concepts de lieux sont préservés.

Aussi, les taux de performance pour la compréhension des phrases passives entre les deux tests présentent un patron qui n'était pas attendu. En effet, les phrases passives standards ont été déterminées comme significativement plus difficiles à comprendre dans la tâche du MT-86. Dans la BCS, en revanche, les phrases passives standards n'ont pas été plus difficilement comprises que, par exemple, les phrases actives, un résultat qui diffère de celui trouvé dans le MT-86. Ce résultat n'est toutefois pas isolé, certaines études ayant obtenu un résultat semblable. Entre autres, Caramazza et al. (2005) ont trouvé que les participants avec une aphasie de Broca n'avaient significativement pas plus de difficulté à comprendre les phrases passives que les phrases actives (voir aussi Caramazza et al., 2001). Ce genre de performance remet en question l'hypothèse de la destruction de la trace (Grodzinsky, 1986), selon laquelle les phrases non canoniques (dont font partie les phrases passives) devraient toujours être mal comprises par les personnes agrammatiques. Le fait que les phrases passives soient plus longues que les phrases actives dans le MT-86 alors que la longueur de ces deux types de phrases est semblable dans la BCS pourrait expliquer les résultats obtenus. En effet, les phrases plus longues seraient plus difficiles à comprendre étant donné l'empan verbal restreint des PA (Martin et Miller, 2002). Cette même explication pourrait justifier le fait que les phrases passives tronquées de la BCS soient globalement bien comprises par les participants, même si elles sont moins bien comprises que les phrases actives.

### Forces et limites de l'étude

Il demeure important de considérer certaines forces et limites de l'étude. Tout d'abord, considérant la spécificité de la population étudiée, le projet a un nombre important de participants ( $N = 30$ ). Toutefois, même si l'étiologie de l'aphasie de tous les participants est la même (c.-à-d. un AVC), la localisation précise des lésions cérébrales, leur sévérité et leur étendue varient d'un participant à l'autre. On retrouve ainsi une certaine hétérogénéité parmi les participants. De plus, l'ordre de présentation des deux outils (MT-86 et BCS) n'a pas été contrebalancé, le MT-86 ayant été proposé avant la BCS pour tous les participants, ce qui pourrait avoir entraîné un possible effet de fatigue ou d'apprentissage chez les participants. Notons néanmoins qu'afin d'éviter un possible effet de fatigue chez les participants, les deux outils ont été administrés lors de journées rapprochées différentes. De plus, un effet d'apprentissage est jugé peu probable considérant que les outils ne contiennent ni les mêmes phrases ni les mêmes images. Enfin, le MT-86 et la BCS présentent un nombre de stimuli restreint par type de phrases et qui diffère entre

les deux outils, ce qui a limité la puissance statistique de certaines analyses. Notons que des tests de proportion ont cependant été réalisés afin de tenir compte du nombre différent d'items des batteries d'évaluation.

### Implications cliniques et conclusion

La présente étude contribue à l'avancement des connaissances sur le processus normal et pathologique de compréhension de phrases. Il s'agit d'un aspect du langage relativement peu étudié, la littérature se concentrant généralement davantage sur la production et sur le mot isolé. Les orthophonistes cliniciens ont maintenant des données empiriques leur montrant que la structure syntaxique des phrases, de même que la canonicité de celle-ci, ont une influence directe sur les performances. La compréhension des phrases passives reste à investiguer, puisque les résultats obtenus ici semblent indiquer que d'autres facteurs peuvent influencer la performance, notamment la longueur de la phrase. D'ici l'obtention d'un portrait plus complet de la compréhension des différents types de phrases, les cliniciens doivent se baser sur les commentaires de leurs patients et documenter le plus grand nombre d'observations cliniques possible afin de déterminer les structures syntaxiques qui posent réellement un problème.

Le MT-86 tout comme la BCS sont deux outils d'évaluation qui ont leur place en milieu clinique. Il s'agit de deux épreuves normées en français et simples d'utilisation. Toutefois, la BCS permet de définir plus précisément l'origine des difficultés. De plus, elle évalue plusieurs types de phrases, utilise un nombre égal de stimuli pour chaque type de phrases et manipule davantage de paramètres psycholinguistiques que le MT-86. Les futures études pourront se pencher sur l'influence de paramètres psycholinguistiques, tels que le nombre d'arguments du verbe, et sur la compréhension de phrases. Comme un plus grand nombre d'arguments augmente la charge cognitive, il serait pertinent de vérifier si un nombre d'arguments plus élevé complexifie le traitement syntaxique (Caplan et Hildebrandt, 1988). L'influence de la mémoire de travail (p. ex. en incluant des phrases plus longues) sur les différentes étapes du modèle théorique et sur les divers types de phrases devrait également être analysée spécifiquement dans les prochains projets s'intéressant à la question. Enfin, vérifier si des facteurs tels que la chronicité, la sévérité et le type de l'aphasie ont une influence sur la compréhension de phrases qui permettrait de poursuivre l'avancée des connaissances dans ce domaine.

### Références

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5<sup>e</sup> éd.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Bastiaanse, R. et Edwards, S. (2004). Word order and finiteness in Dutch and English Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and Language*, 89(1), 91-107. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00306-7](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00306-7)
- Béland, R., Lecours, A. R., Giroux, F. et Bois, M. (1993). The MT-86 $\beta$  aphasia battery: A subset of normative data in relation to age and level of school education (Part II). *Aphasiology*, 7(4), 359-382. <https://doi.org/10.1080/02687039308249516>
- Berndt, R. S., Mitchum, C. C. et Wayland, S. (1997). Patterns of sentence comprehension in aphasia: A consideration of three hypotheses. *Brain and Language*, 60(2), 197-221. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1799>
- Bourgeois, M.-È., Fossard, M., Monetta, L., Bergeron, A., Perron, M. et Martel-Sauvageau, V. (2019). Développement, validation et normalisation de la batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique : une collaboration Québec-Suisse. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 43(2), 109-120. [https://cjslpa.ca/files/2019\\_CJSLPA\\_Vol\\_43/No\\_2/CJSLPA\\_Vol\\_43\\_No\\_2\\_2019\\_MS\\_1169.pdf](https://cjslpa.ca/files/2019_CJSLPA_Vol_43/No_2/CJSLPA_Vol_43_No_2_2019_MS_1169.pdf)
- Caplan, D., Baker, C. et Dehaut, F. (1985). Syntactic determinants of sentence comprehension in aphasia. *Cognition*, 21(2), 117-175. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90048-4](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90048-4)
- Caplan, D. et Futter, C. (1986). Assignment of thematic roles to nouns in sentence comprehension by an agrammatic patient. *Brain and Language*, 27(1), 117-134. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(86\)90008-8](https://doi.org/10.1016/0093-934X(86)90008-8)
- Caplan, D. et Hildebrandt, N. (1988). *Disorders of syntactic comprehension*. The MIT Press.
- Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., Michaud, J. et Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia I: Behavioral (psycholinguistic) aspects. *Brain and Language*, 101(2), 103-150. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2006.06.225>
- Caramazza, A., Berndt, R. S., Basili, A. G. et Koller, J. J. (1981). Syntactic processing deficits in aphasia. *Cortex*, 17(3), 333-347. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(81\)80021-4](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(81)80021-4)
- Caramazza, A., Capasso, R., Capitani, E. et Miceli, G. (2005). Patterns of comprehension performance in agrammatic Broca's aphasia: A test of the trace deletion hypothesis. *Brain and Language*, 94(1), 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.11.006>
- Caramazza, A., Capitani, E., Rey, A. et Berndt, R. (2001). Agrammatic Broca's aphasia is not associated with a single pattern of comprehension performance. *Brain and Language*, 76(2), 158-184. <https://doi.org/10.1006/brln.1999.2275>
- Caramazza, A. et Zurif, E. B. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language*, 3(4), 572-582. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(76\)90048-1](https://doi.org/10.1016/0093-934X(76)90048-1)
- Caron, S., Le May, M. È., Bergeron, A., Bourgeois, M. È. et Fossard, M. (2015). *Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (BCS)*. Centre intégré universitaire de santé et services sociaux de la Capitale-Nationale – Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRD PQ). [https://www.ciuss-capitalenationale.gouv.qc.ca/sites/default/files/guide\\_clinicien\\_v2.pdf](https://www.ciuss-capitalenationale.gouv.qc.ca/sites/default/files/guide_clinicien_v2.pdf)
- Caron, S., Le May, M. È., Bergeron, A. et Fossard, M. (2010). Présentation d'un nouvel outil d'évaluation de la compréhension syntaxique : la BECS. Dans T. Rousseau et F. Valette-Fruhinscholz (dir.), *Le langage oral : Données actuelles et perspectives en orthophonie* (p. 155-180). Ortho-Edition.
- Chomsky, N. (1981). *Lectures on government and binding*. *Studies in Generative Grammar* 9. Foris Publications.
- Dick, F., Bates, E., Wulfeck, B., Utman, J. A., Dronkers, N. et Gernsbacher, M. A. (2001). Language deficits, localization, and grammar: Evidence for a distributive model of language breakdown in aphasic patients and neurologically intact individuals. *Psychological Review*, 108(4), 759-788. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.4.759>
- Gibson, E. (1998). Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies. *Cognition*, 68(1), 1-76. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(98\)00034-1](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(98)00034-1)
- Grodzinsky, Y. (1986). Language deficits and the theory of syntax. *Brain and Language*, 27(1), 135-159. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(86\)90009-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(86)90009-X)

- Grodzinsky, Y. (1989). Agrammatic comprehension of relative clauses. *Brain and Language*, 37(3), 480–499. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(89\)90031-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(89)90031-X)
- Grodzinsky, Y. (1990). *Theoretical perspectives on language deficits*. The MIT Press.
- Grodzinsky, Y. (1995). Trace deletion,  $\theta$ -roles, and cognitive strategies. *Brain and Language*, 51(3), 469–497. <https://doi.org/10.1006/brln.1995.1072>
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 1–21. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00002399>
- Key-DeLyria, S. E. et Altmann, L. J. P. (2016). Executive function and ambiguous sentence comprehension. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 25(2), 252–267. [https://doi.org/10.1044/2015\\_AJSLP-14-0111](https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0111)
- Martin, R. C. et Miller, M. (2002). Sentence comprehension deficits: Independence and interaction of syntax, semantics and working memory. Dans A. E. Hillis (dir.), *The handbook of adult language disorders: Integrating cognitive neuropsychology, neurology, and rehabilitation* (p. 295–310). Psychology Press.
- Martin, R. C., Wetzell, W. F., Blossom-Stach, C. et Feher, E. (1989). Syntactic loss versus processing deficit: An assessment of two theories of agrammatism and syntactic comprehension deficits. *Cognition*, 32(2), 157–191. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(89\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0010-0277(89)90002-4)
- Nespoulous, J.-L., Lecours, A.-R., Lafond, D., Lemay, M.-A., Puel, M., Joannette, Y., Cot, F. et Rascol, A. (1992). *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie : MT-86 module standard initial, M1 $\beta$*  (2<sup>e</sup> éd.). Ortho-Edition.
- Riegel, M., Pellat, J.-C. et Rioul, R. (2009). *Grammaire méthodique du français* (7<sup>e</sup> éd.). Presses universitaires de France.
- Rigalleau, F., Baudiffier, V. et Caplan, D. (2004). Comprehension of sentences with stylistic inversion by French aphasic patients. *Brain and Language*, 89(1), 142–156. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00334-1](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00334-1)
- Rigalleau, F., Nespoulous, J. L. et Gaonac'h, D. (1997). La compréhension asyntaxique dans tous ses états. Des représentations linguistiques aux ressources cognitives. *L'année psychologique*, 97(3), 449–494. <https://doi.org/10.3406/psy.1997.28971>
- Saffran, E. M., Schwartz, M. F., Fink, R., Myers, J. et Martin, N. (1992). Mapping therapy: An approach to remediating agrammatic sentence comprehension and production. Dans J. A. Cooper (dir.), *Aphasia treatment: Current approaches and research opportunities* (p. 77–90). National Institutes of Health, National Institute on Deafness and Other Communication Disorders.
- Schwartz, M. F., Linebarger, M. C., Saffran, E. M. et Pate, D. S. (1987). Syntactic transparency and sentence interpretation in aphasia. *Language and Cognitive Processes*, 2(2), 85–113. <https://doi.org/10.1080/01690968708406352>
- Schwartz, M. F., Saffran, E. M. et Marin, O. S. M. (1980). The word order problem in agrammatism: I. Comprehension. *Brain and Language*, 10(2), 249–262. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(80\)90055-3](https://doi.org/10.1016/0093-934X(80)90055-3)
- van Der Kaa-Delvenne, M.-A. (1997). Troubles de la compréhension syntaxique : approche diagnostique et thérapie. Dans J. Lambert et J.-L. Nespoulous (dir.), *Perception auditive et compréhension du langage* (p. 235–249). Solal.
- Walenski, M., Europa, E., Caplan, D. et Thompson, C. K. (2019). Neural networks for sentence comprehension and production: An ALE-based meta-analysis of neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 40(8), 2275–2304. <https://doi.org/10.1002/hbm.24523>

### Note des auteur(e)s

Les demandes au sujet de cet article doivent être adressées à Vincent Martel-Sauvageau, 1050, avenue de la médecine, bureau VND-4477, Québec, QC, Canada, G1V 0A6. Courriel : [Vincent.Martel-Sauvageau@fmed.ulaval.ca](mailto:Vincent.Martel-Sauvageau@fmed.ulaval.ca)

### Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier tous les participants qui ont accepté de participer à l'étude, de même que les orthophonistes de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec ayant collaboré au recrutement et aux

évaluations. Nous remercions également Camille Angers pour son travail sur le plan de la réduction des données et des analyses préliminaires.

### Déclaration

Les auteur(e)s déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts, financiers ou autres, à l'exception de Marion Fossard, qui est l'une des auteur(e)s de la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (un outil clinique mentionné dans l'article). Toutefois, la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique est un outil clinique disponible gratuitement en ligne; l'auteur(e) n'en retire donc aucun bénéfice financier.

## Annexe

Caractéristiques des participants									
N° participant	Sexe	Âge	Latéralité	Scolarité (années)	Type d'aphasie inscrit au dossier	Degré de sévérité	Fluence	Temps post-AVC (mois)	Site de lésion de l'AVC
1	H	67	D	11	Mixte	Modérée à sévère	NP	4	Sylvien gauche
2	F	58	G	11	Mixte	Sévère	NP	4	Gauche hémorragique
3	F	76	D	11	Non-fluente	Modérée	NF	2	Sylvien gauche
4	H	68	D	8	Broca	Sévère	NF	8	Sylvien gauche
5	H	47	G	11	Mixte	Modérée	NP	6	Temporo-pariétal gauche
6	F	46	D	16	Broca	Modérée à sévère	NF	5	Sylvien gauche
7	H	74	D	15	Mixte	Sévère	NP	22	Sylvien gauche
8	H	26	D	13	Broca	Modérée	NF	2	Ischémique bilatéral
9	H	73	D	13	Mixte	Sévère	NP	5	Information manquante
10	H	54	D	9	Anomique	Légère	FI	3	Striatum gauche
11	H	74	D	5	Anomique	Légère à modérée	FI	3	Temporal gauche
12	H	73	D	9	Non précisée	Légère	NP	4	Multiples : Territoire sylvien gauche et cérébelleux gauche
13	F	77	D	6	Conduction	Modérée	FI	2	Sylvien droit
14	F	76	G	12	Mixte	Modérée	NP	3	Sylvien gauche
15	F	21	D	15	Broca	Modérée	NF	1	Sylvien gauche
16	H	53	D	9	Mixte	Modérée à sévère	NP	2	Ischémique temporo-occipital gauche, thalamique gauche et pédoncule cérébral gauche
17	F	73	D	10	Conduction	Modérée	FI	63	Sylvien gauche, cérébelleux et protubérance

Caractéristiques des participants (suite)									
N° participant	Sexe	Âge	Latéralité	Scolarité (années)	Type d'aphasie inscrit au dossier	Degré de sévérité	Fluence	Temps post-AVC (mois)	Site de lésion de l'AVC
18	H	72	G	9	Fluente	Modérée à sévère	FI	85	Sylvien gauche
19	H	62	D	11	Mixte	Modérée	NP	9	Sylvien gauche
20	F	65	D	16	Broca	Modérée à sévère	NF	28	Sylvien gauche
21	H	71	D	12	Thalamique	Modérée à sévère	FI	171	Sylvien gauche
22	F	60	D	13	Non-fluente	Sévère	NF	133	Hémorragique sous-arachnoïdien et intra parenchymateux frontal
23	H	72		13	Mixte	Sévère	NP	3	Sylvien gauche
24	F	90	D	4	Non-fluente	Modérée	NF	6	Capsule interne gauche
25	F	71	D	7	Non précisée	Modérée à sévère	NP	3	Sylvien gauche
26	F	74	D	14	Mixte	Modérée	NP	3	Noyau lenticulaire hémorragique et corps interne gauche
27	H	86	D	16	Expressive	Modérée à sévère	NF	22	Sylvien gauche
28	F	80	D	8	Broca	Modérée à sévère	NF	6	Sylvien gauche, zone frontale cortico-sous-corticale
29	H	59	D	10	Anomique	Légère	FI	1	Frontal gauche
30	H	60	D	13	Wernicke	Modérée à sévère	FI	22	Lobe temporal gauche

Note. AVC = accident vasculaire cérébral; H = Homme; F = Femme; G = Gaucher; D = Droitier; FI = Fluent; NF = Non-fluent; NP = Non précisé.





**Reliability of Absolute Suppression Amplitude of Transient Evoked Otoacoustic Emissions for Global and Half-Octave Frequency Bands in Children and Adults**



**Fiabilité de la valeur absolue de l'amplitude de l'inhibition des otoémissions acoustiques provoquées transitoires dans toute la gamme de fréquences et dans des bandes de fréquences d'une demi-octave chez les enfants et les adultes**

**KEYWORDS**

- TEOAE
- CONTRALATERAL SUPPRESSION
- CONTINUOUS NOISE
- INTERLEAVED NOISE
- CHILDREN

Shreyank P. Swamy  
Asha Yathiraj

Shreyank P. Swamy<sup>1</sup>  
and Asha Yathiraj<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All India Institute of Speech and Hearing, Mysuru, INDIA

<sup>2</sup>JSS Institute of Speech and Hearing, Mysuru, INDIA

**Abstract**

The study aimed to investigate whether the reliability of absolute suppression amplitude of transient evoked otoacoustic emissions was similar for half-octave frequency bands and global values in children and adults. This study is a sequel to Swamy and Yathiraj's (2019) investigation, exploring short-term reliability evaluated at two time points (~4 hours apart) in 15 children and 15 adults. Transient evoked otoacoustic emissions without and with contralateral acoustic stimulus were measured using three methods. In Methods I and II, interleaved white noise having durations of 2 s on-off and 10 s on-off were used respectively; in Method III, continuous white noise was used as the contralateral acoustic stimulus. A significant main effect of methods was observed for absolute suppression amplitude. Method III had the highest absolute suppression amplitude, followed by Method II and Method I. There was no main effect of recordings and age. Reliability was higher for Method III than Methods I and II on three statistical measures (i.e., Cronbach's  $\alpha$ , standard error of measurement, and Bland-Altman plots). Reliability was higher for global absolute suppression amplitude in all three methods compared to the half-octave frequency bands. For the half-octave frequency bands, reliability varied from poor to good for Methods I and II, and good to excellent for Method III. Further, a greater number of participants achieved the smallest detectable difference amplitude in Method III in both age groups. Based on the findings, Method III (continuous contralateral acoustic stimulus) is recommended to measure contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions in clinical set-ups.

**Editor:**  
Josée Lagacé

**Editor-in-Chief:**  
David H. McFarland

### Abrégé

L'objectif de la présente étude était d'investiguer si la fiabilité de la valeur absolue de l'amplitude de l'inhibition des otoémissions acoustiques provoquées transitoires dans toute la gamme de fréquences et dans cinq bandes d'une demi-octave était semblable chez les enfants et les adultes. Cette étude était la continuité de l'étude de Swamy et Yathiraj (2019) qui a exploré cette même fiabilité à deux moments rapprochés (~4 h d'intervalle) chez 15 enfants et 15 adultes. Des otoémissions acoustiques provoquées transitoires (provoquées avec et sans stimulation acoustique contralatérale) ont été enregistrées dans trois conditions différentes (I, II et III) et à deux moments différents. Dans les conditions I et II, la stimulation acoustique contralatérale consistait en l'utilisation intermittente de bruits blancs dont les activations/désactivations duraient respectivement 2 s et 10 s. Dans la condition III, la stimulation acoustique contralatérale consistait en l'utilisation continue d'un bruit blanc. Un effet significatif de la condition sur la valeur absolue de l'amplitude de l'inhibition a été observé. La valeur absolue de l'amplitude de l'inhibition la plus élevée a été obtenue dans la condition III, puis dans les conditions II et I. Aucun effet d'âge ou du moment de l'enregistrement n'a été observé. La fiabilité était plus élevée pour la condition III que pour les conditions I et II, et ce, pour les trois mesures statistiques utilisées (c.-à-d. le coefficient alpha de Cronbach, l'erreur-type de mesure et le graphique de Bland-Altman). La fiabilité était également plus élevée pour la valeur absolue de l'amplitude de l'inhibition des otoémissions acoustiques provoquées transitoires dans toute la gamme de fréquences que pour celle des otoémissions acoustiques provoquées transitoires dans les cinq bandes de fréquences d'une demi-octave, et ce, dans les trois conditions. En ce qui concerne les cinq bandes de fréquences d'une demi-octave, la fiabilité variait entre mauvaise et bonne dans les conditions I et II et entre bonne et excellente dans la condition III. De plus, un plus grand nombre de participants des deux groupes d'âge ont atteint la plus petite différence perceptible dans la condition III. Les résultats obtenus indiquent que la condition III (qui utilise une stimulation acoustique contralatérale continue) serait celle à recommander pour mesurer l'inhibition contralatérale des otoémissions acoustiques provoquées transitoires en contexte clinique.



The efferent auditory system that encompasses outer hair cells, lateral olivocochlear, the medial olivocochlear (MOC) system, and middle ear muscle reflex (Guinan, 2006) is known to mediate hearing, especially in the presence of noise (Abdala et al., 2014; Kumar & Vanaja, 2004; Mertes et al., 2018, 2019) and localization (Andéol et al., 2011). It is also known to control the sensitivity (Cooper & Guinan, 2006; Kirk & Smith, 2003; Sridhar et al., 1997) and frequency selectivity of the peripheral auditory system (Abel et al., 2009; Maruthy et al., 2017). As the MOC is found to alter the cochlear mechanism, contralateral suppression of otoacoustic emissions has been utilized as a tool to measure MOC bundle function for clinical and research purposes. This has been studied extensively, both in adults and children with normal hearing and different clinical conditions (de Boer & Thornton, 2008; Graham & Hazell, 1994; Kumar & Vanaja, 2004; Muchnik et al., 2004; Pereira et al., 2012). The lack of suppression of otoacoustic emissions was reported to be an indication of reduced or abnormal MOC function in children with auditory processing disorder (Muchnik et al., 2004; Sanches & Carvallo, 2006; Yalçinkaya et al., 2010). Unlike previous studies, Burgueti and Carvallo (2008), Mattsson et al. (2019), and Smart et al. (2019) reported no such findings in children with auditory processing disorder while measuring contralateral suppression of otoacoustic emissions. Mattsson et al. (2019) reported that the mixed outcome seen across studies could be due to the criteria used to diagnose auditory processing disorder and methodological differences in recording contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions (TEOAEs).

Most studies that evaluated contralateral suppression of TEOAEs have used continuous white noise as the contralateral acoustic stimulus (CAS) and found it to yield good reliability (de Boer & Thornton, 2008; Mishra & Lutman, 2013; Swamy & Yathiraj, 2019). In contrast, mixed findings are reported regarding the reliability of contralateral suppression of TEOAEs measured using interleaved CAS. Satisfactory to good reliability was noted when a white noise that served as a CAS was interleaved for 1.5 s (Stuart & Cobb, 2015), 2 s (Jedrzejczak et al., 2016; Swamy & Yathiraj, 2019), and 10 s (Mertes & Goodman, 2016; Swamy & Yathiraj, 2019). However, Killan et al. (2017) reported fair to good reliability of contralateral suppression of TEOAEs with an on-off duration of 3 s. The reduced reliability in their study was attributed to several subject-related and methodological factors. Based on the above findings, it can be inferred that to evaluate the effect of stimulus-based variables on contralateral suppression of TEOAEs, measuring short-term reliability would be preferred over long-term reliability. In addition, the reliability of contralateral suppression of TEOAEs also

depends on the duration of CAS presented. However, most of the studies utilized only one specific duration of CAS. To check the reliability of different durations of CAS, Swamy and Yathiraj (2019) measured contralateral suppression of TEOAEs using three methods that varied in terms of the duration of CAS used (2 s on-off, 10 s on-off, and continuous presentation of white noise). Global amplitude had good reliability for all three methods. Additionally, they found higher suppression amplitude for continuous CAS, followed by 10 s and 2 s interleaved presentation of CAS.

The reliability of contralateral suppression of TEOAEs has been predominantly extracted for global values (de Boer & Thornton, 2008; Mishra & Lutman, 2013; Stuart & Cobb, 2015; Swamy & Yathiraj, 2019). The study by Jedrzejczak et al. (2016) was one of the few that evaluated half-octave frequency bands using a commercial otoacoustic emissions instrument and observed that the reliability varied depending on the frequency of the band. They reported satisfactory reliability for the frequency bands 1 to 2.8 kHz as well as for global values. However, they observed greater variability at 4 kHz compared to the frequencies below 2.8 kHz. Further, TEOAE suppression amplitude is reported to be higher at frequencies below 2.8 kHz (Collet et al., 1990; Goodman et al., 2013; Jedrzejczak et al., 2016; Killan et al., 2017). This trend was attributed to the organization of the MOC fibers' innervations to the cochlea as the region above 4 kHz is sparsely innervated compared to the region below 4 kHz (Guinan et al., 1984; Lewis & Goodman, 2015; Liberman et al., 1990). It is speculated that this variation in innervation of the MOC fibers at different frequencies might influence contralateral suppression of TEOAEs. Hence, it is important to verify the reliability of half-octave bands' contralateral suppression of TEOAEs.

The available literature on reliability of contralateral suppression of TEOAEs using global and half-octave bands is mainly restricted to adults (i.e., de Boer & Thornton, 2008; Graham & Hazell, 1994; Jedrzejczak et al., 2016; Killan et al., 2017; Mishra & Lutman, 2013; Stuart & Cobb, 2015; Swamy & Yathiraj, 2019) and has not been researched much in children. In a recent investigation, Swamy and Yathiraj (2019) reported high short-term reliability for absolute suppression amplitude (ASA) of global TEOAEs, with Cronbach's alpha values of  $> .9$  in both children and adults. This was observed for both interleaved (2 s on-off and 10 s on-off CAS) and continuous CAS recordings. Further, they found no significant difference in global ASA of TEOAEs between children and adults. However, they did not assess ASA for half-octave frequency bands. Hence, the present study aimed to determine the reliability of ASA of TEOAEs in children and adults for global and half-octave frequency bands using three methods: Method I,

2 s on-off noise; Method II, 10 s on-off noise; and Method III, continuous noise.

**Method**

The study is a continuation of an earlier one (i.e., Swamy & Yathiraj, 2019) that evaluated only global TEOAE suppression amplitude. In addition to the existing half-octave frequency-band data of 27 participants, we studied three new participants. Using a standard group comparison design, we assessed the reliability of global values as well as half-octave frequency-band values of the ASA of TEOAEs in children and adults. We used a purposive sampling technique to select the participants.

**Participants**

Participants included 15 typically developing children aged 7 to 9 years and 15 young adults aged 18 to 24 years. None of the participants had a history or presence of any otological problem or hearing loss. This was confirmed because an otoscopic examination indicated no wax or foreign bodies and they had pure-tone thresholds within 15 dB HL. The participants also had A-type tympanogram (Table 1) bilaterally, with the static admittance ranging

from 0.3 to 0.9 ml in children and 0.3 to 1.7 ml in adults. This suggests normal middle ear function as per the values given by Hanks and Rose (1993) and Roup et al. (1998), respectively. Additionally, the participants had ipsilateral and contralateral acoustic reflex thresholds (0.02 ml threshold criteria) that were  $\geq 70$  dB HL using a Grason-Stadler GSI TympStar calibrated middle ear analyzer, which ensured that middle ear muscle reflexes did not influence the otoacoustic emissions measurements.

We also ensured that the children and adults were not at risk for an auditory processing disorder from the findings of the Screening Checklist for Auditory Processing (Yathiraj & Mascarenhas, 2004) and Screening Checklist for Auditory Processing in Adults (Vaidyanath & Yathiraj, 2014). This confirmed that they did not have any difficulty hearing in the presence of noise. Further, only participants with TEOAE amplitude  $\geq 3$  dB above the noise floor for the global response and for three consecutive half-octave frequency bands without CAS were included in the study. Participants included in this study were the same as those in an earlier study (i.e., Swamy & Yathiraj, 2019). One of them did not meet the criteria required for the half-octave frequency

**Table 1**  
**Audiological Test Findings Consisted of Pure-Tone Average, Immittance, and Acoustic Reflex Thresholds of Children and Adults**

Audiological tests	Children (n = 15)		Adults (n = 15)		
	M (sem)	Range	M (sem)	Range	
Pure-tone average (dB HL)	10.33 (0.37)	7.5 to 12.5	10.08 (0.52)	6.2 to 12.5	
Tympanic peak pressure (dapa)	-13 (3.57)	-40 to 15	15 (2.58)	-5 to 30	
Static admittance (ml)	0.46 (0.04)	0.3 to 0.9	0.63 (0.09)	0.3 to 1.7	
Ear canal volume (ml)	0.82 (0.04)	0.6 to 1.3	1.01 (0.05)	0.8 to 1.3	
Ipsilateral acoustic reflex (dB HL)	.5 kHz	84.33 (0.82)	80 to 90	86.67 (2.05)	80 to 105
	1 kHz	86.33 (1.24)	80 to 95	87.33 (2.17)	80 to 100
	2 kHz	90.33 (1.65)	80 to 100	91.33 (2.15)	80 to 105
	Click	89.33 (1.53)	80 to 100	88.00 (2.17)	75 to 100
	BBN	78.00 (1.44)	70 to 85	78.67 (2.09)	70 to 95
Contralateral acoustic reflex (dB HL)	.5 kHz	91.33 (0.76)	85 to 95	92.67 (2.05)	85 to 110
	1 kHz	92.67 (0.95)	85 to 100	94.00 (2.59)	80 to 110
	2 kHz	95.00 (1.54)	80 to 100	94.67 (2.31)	80 to 115
	Click	91.33 (2.03)	75 to 100	88.00 (2.47)	75 to 105
	BBN	84.00 (1.30)	75 to 90	81.33 (2.31)	70 to 105

Note. sem = standard error of mean; BBN = broad band noise; dB HL = decibels in hearing level; dapa = deca Pascal; ml = milliliter; kHz = kilohertz.

bands, and hence only 27 of those evaluated earlier were included. Among the three newly recruited participants, two were children and one was an adult.

**Procedure**

TEOAEs without and with CAS were recorded and analyzed using Echoport ILO 292 otoacoustic emission analyzer with ILO v6 clinical otoacoustic emissions software (Otodynamics, 2011), interfaced with a personal computer. The stimuli consisted of calibrated clicks having a duration of 80-µs, with a peak equivalent level of 60 dB pSPL. The clicks were presented in a linear mode with a repetition rate of 50/s. A total of 260 data samples were recorded, with the noise rejection level set at 6 mPa (49.5 dB SPL). The contralateral suppression of TEOAEs was recorded without and with CAS.

A white noise that served as the CAS was varied in duration to form three methods. Method I had CAS presented for 2 s on and 2 s off at 60 dB SPL. Method II had CAS presented for 10 s on and 10 s off at 60 dB SPL. Method III had CAS presented continuously at 40 dB SL (ref. to pure-tone average of .5, 1, 2, and 4 kHz) from a Madsen OB 922 calibrated audiometer through an Etymotic ER-3A insert earphone. In this method, the noise level in dB SPL varied based on the pure-tone average of the individuals. For individuals with pure-tone average values of 6.25 to 10 dB HL the noise level was maintained at 50 dB SPL. Similarly, for pure-tone average values > 10 to 12.5 dB HL the noise level was maintained at 55 dB SPL. In Method I and Method II, the TEOAEs without and with CAS were recorded with interleaved presentation of white noise through the second probe of the otoacoustic emissions analyzer. The recorded TEOAEs responses were de-interleaved automatically by the analyzer to separate TEOAE without CAS and with CAS at the end of the recording. In contrast, in Method III, 260 sweeps of TEOAEs were recorded without CAS, followed by TEOAEs with CAS, having an inter-recording interval of 120 s between the two recordings. The continuous white noise was presented from an audiometer to enable varying the duration of the CAS for each individual, depending on the number of sweeps accepted (N<sub>lo</sub>) and rejected (N<sub>hi</sub>). Although the white noise for Method III was generated from an audiometer, unlike that done for Method I and Method II, a spectrum of the two noise sources in the frequency region of interest (1 kHz to 4 kHz) was similar.

The bandwidth of the two noise sources was also similar (see **Figure 1**). These measures were established using a Larsen-Davis 824 sound level meter, with a 1-inch Larsen-Davis 2575 pressure microphone, and 2 cc coupler (AEC203). In all three methods, the recordings of TEOAE without and with CAS were measured only in the right ear

of the participants to avoid an ear effect that has been reported in the literature (i.e., Kumar & Vanaja, 2004; Yalçinkaya et al., 2010). The three recordings without CAS served as three baselines.

In both children and adults, recordings were performed twice on the same day, at two different time points, to test the reliability of contralateral suppression of TEOAEs. Prior to each recording, the stimulus level was adjusted using the “Auto-adjust stim” feature available in the instrument. The first recording served as a baseline response. The second recording was performed on all participants 30 minutes to 8 hours (average of ~4 hours) after the baseline recording to check test-retest reliability. The time interval between the two recordings was counterbalanced between the two groups. Thus, for each participant, 12 measurements were obtained at different time points, six without CAS and six with CAS. The first session, which also included the preliminary evaluation, took approximately 90 minutes, while the second session took approximately 40 minutes. During the recording of the TEOAEs, the participants watched a movie they selected with the audio signal muted. This was done to divert their attention away from the click and noise stimuli. This task was incorporated to prevent cortical influence on the medial olivocochlear reflex, as reported in the literature (i.e., de Boer & Thornton, 2007; Kalaiah et al., 2017; D. W. Smith & Keil, 2015; S. B. Smith & Cone, 2015). The study was approved by the All India Institute of Speech and Hearing Ethics Committee (All India Institute of Speech and Hearing, 2009) for bio-behavioural research projects involving human participants. All the audiological assessments were performed in line with the recommendations of the ethical guidelines of the institute (Ref No. Ph.D/AUD-2/2016-2017, dated 18.05.2018).

**Calculation of Contralateral Suppression of TEOAE**

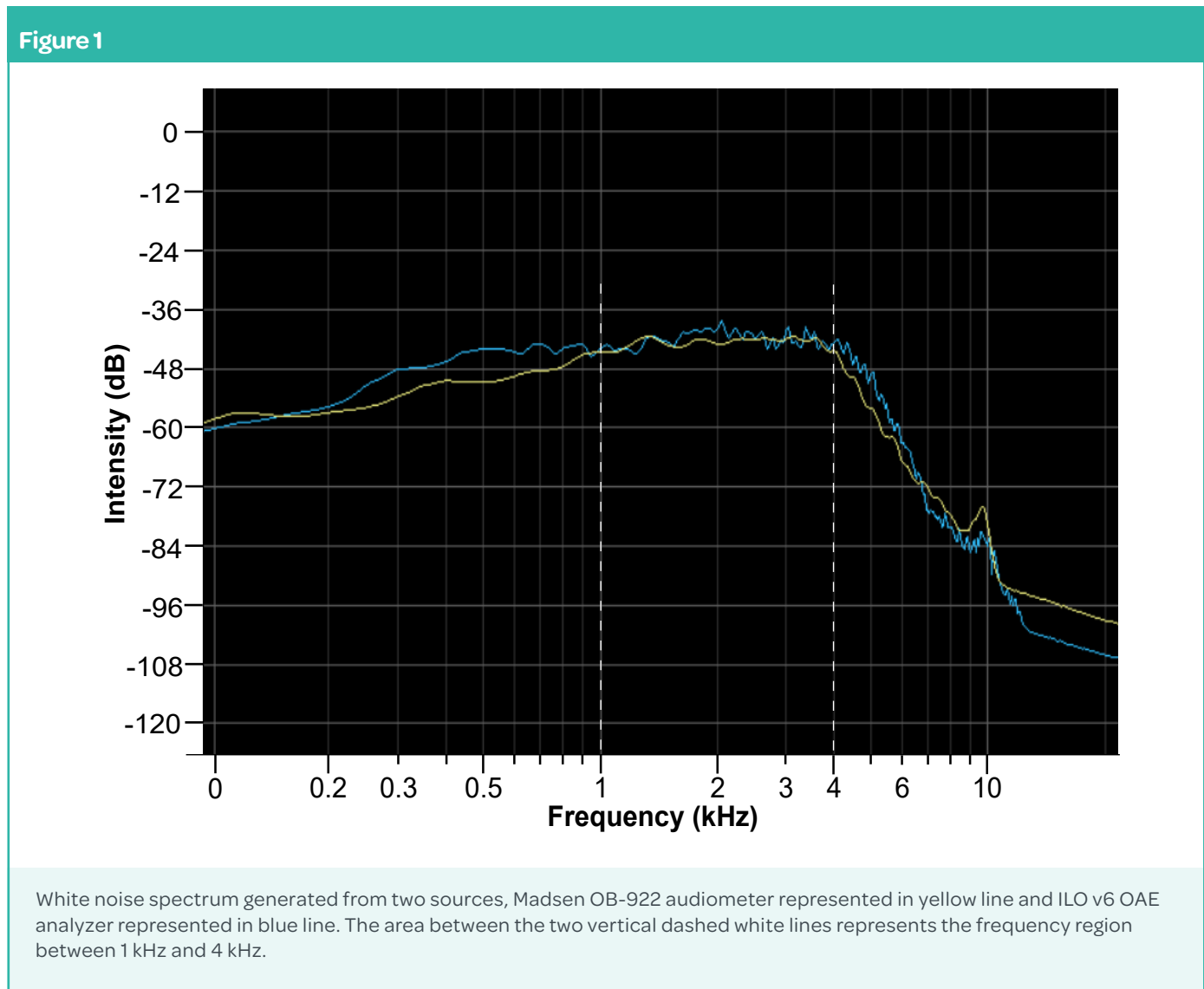
To calculate contralateral suppression of TEOAEs, the ASA, standard error of measurement (SEM), and the smallest detectable difference (SDD) were computed in dB SPL, using Equations 1, 2, and 3, respectively, given by Kumar et al. (2013). The SDD was computed to note the minimum acceptable amplitude difference between TEOAEs without and with CAS. This enabled us to determine the ASA that was due to the presentation of CAS and not because of other extraneous or subject related factors.

$$ASA \text{ (dB SPL)} = \text{TEOAEs without CAS} - \text{TEOAEs with CAS} \dots \text{Equation 1}$$

Where, ASA stands for absolute suppression amplitude and CAS stands for contralateral acoustic stimulus,

$$SEM \text{ (dB SPL)} = \sigma(\sqrt{1 - \alpha}) \dots \text{Equation 2}$$

Where, SEM stands for standard error of measurement of



the ASA;  $\sigma$  stands for standard deviation of the ASA; and  $\alpha$  stands for coefficient of reliability of the ASA, and

$$SDD \text{ (dB SPL)} = 1.96 \times SEM \times (\sqrt{2}) \quad \dots \text{Equation 3}$$

Where, SDD stands for smallest detectable difference of the ASA and SEM stands for standard error of measurement of the ASA.

**Statistical Analyses**

Statistical analyses were done using SPSS (version 20) and JASP (version 0.9.1). Because the Shapiro Wilks test indicated that the data were normally distributed, parametric statistics were used. Descriptive and inferential statistics were carried out.

**Results**

Prior to analyzing the ASA of TEOAEs, the significance of difference of TEOAE amplitude without and with CAS was

calculated using repeated measures analysis of variance (see **Table 2**). The three methods (2 s on-off CAS, 10 s on-off CAS, and continuous CAS) and the two recordings served as within-subject factors and the two age groups served as between-subjects factors. The outcome of the repeated measures analysis of variance of TEOAE varied based on the CAS conditions.

**TEOAE Without and With CAS**

The mean TEOAE amplitude without CAS and the amplitude of the noise floor, with one standard error of mean (+/- 1 sem) for the three methods and the two recordings in both children and adults is represented in **Figure 2**. From the figure, it can be seen that TEOAE amplitude varied as a function of frequency bands and participant groups.

**Table 2**  
**The Outcome of the Repeated Measures Analysis of Variance of TEOAE Without CAS and TEOAE With CAS for the two Recordings and the Three Methods in Children and Adults**

Frequency bands	Repeated Measures Analysis of Variance (main effect)									
	Within subject effects						Between subjects effect			
	Methods			Recordings			Age			
	<i>F</i> (2, 56)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	<i>F</i> (1, 28)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	<i>F</i> (1, 28)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	
<b>TEOAE without CAS</b>										
Global	1.41	.25	.04	6.96	.01	.19	0.59	.44	.02	
1 kHz	1.15	.32	.04	7.51	.01	.21	1.29	.26	.04	
1.4 kHz	1.28	.28	.04	5.68	.02	.16	0.38	.53	.01	
2 kHz	1.16	.32	.04	10.93	.003	.28	0.06	.80	.002	
2.8 kHz	0.15	.85	.005	3.22	.08	.10	1.99	.16	.06	
4 kHz	2.89	.06	.09	0.12	.72	.005	2.84	.10	.09	
<b>TEOAE with CAS</b>										
Global	81.84	< .001	.75	6.01	.02	.18	0.66	.42	.02	
1 kHz	20.91	< .001	.43	6.60	.01	.19	2.83	.10	.09	
1.4 kHz	37.07	< .001	.57	2.45	.12	.08	1.47	.23	.05	
2 kHz	53.67	< .001	.66	11.02	.003	.29	0.03	.85	.001	
2.8 kHz	48.54	< .001	.64	3.53	.07	.11	3.20	.08	.10	
4 kHz	39.56	< .001	.59	0.006	.93	.00	3.68	.06	.12	

Note. TEOAE = transient evoked otoacoustic emissions; CAS = contralateral acoustic stimulus; kHz = kilohertz.

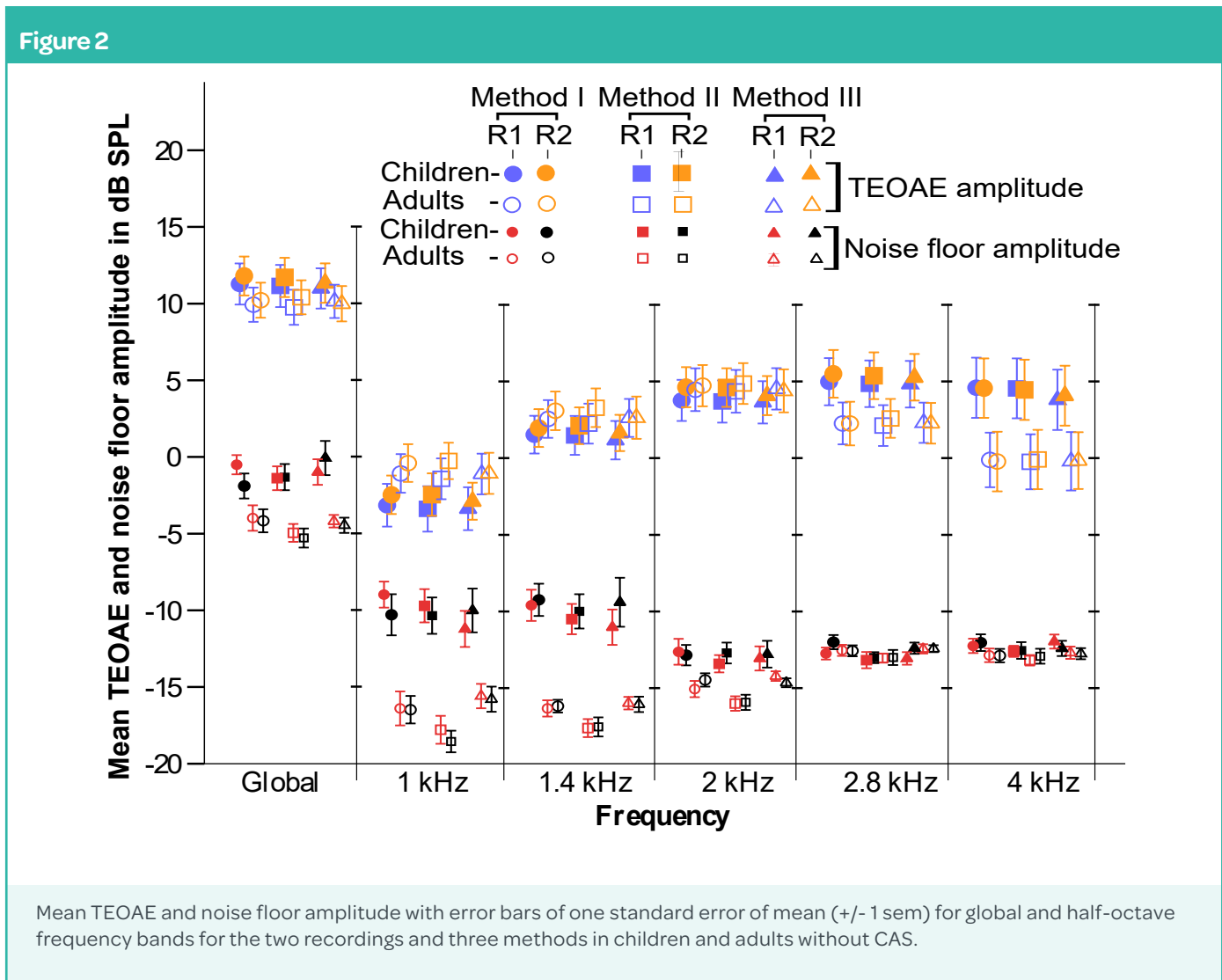
The TEOAE amplitude without CAS had no significant main effect of methods and age for the global as well as the five half-octave frequency bands. However, there was a main effect of recordings for the global and half-octave frequency bands (Table 2). An exception was observed for the 2.8 kHz and 4 kHz half-octave frequency bands. A paired *t* test was performed between the two recordings in each of the three methods for global, 1 kHz, 1.4 kHz, and 2 kHz half-octave frequency bands. There was a significant difference between the two recordings ( $p < .05$ ) in Method I and Method II, but not in Method III ( $p > .05$ ). This significant difference was present for the global and three half-octave frequency bands, except at 1 kHz in Method I.

The TEOAE with CAS condition had a significant main effect of methods, but not of age, for both global and five half-octave frequency bands (Table 2). Whereas for the recordings, a main effect was present for global as well as 1 kHz and 2 kHz half-octave frequency bands. Post-hoc comparisons with Bonferroni's correction indicated a significant difference between the three methods across

global and five half-octave frequency bands. However, there was no significant difference between Method I and Method II at 1.4 kHz and 4 kHz half-octave frequency bands. Comparison between the two recordings in each of the three methods was performed using paired *t* tests for the global, 1 kHz, and 2 kHz half-octave frequency bands. There was a significant difference between the two recordings in Method II for the global, 1 kHz, and 2 kHz half-octave bands ( $p < .05$ ) and in Method I for the global and 2 kHz half-octave band ( $p < .05$ ). However, in Method III there was no significant difference between the two recordings.

**Repeatability of TEOAE Without and With CAS**

The reliability between the two recordings for each of the three methods was measured using Cronbach's  $\alpha$ . The reliability was high with  $\alpha > .9$  for global and five half-octave frequency bands in all the three methods. This was observed for TEOAE without CAS as well as for TEOAE with CAS in both children and adults.



Note. Within each frequency band the mean values have been staggered to prevent overlapping of information.

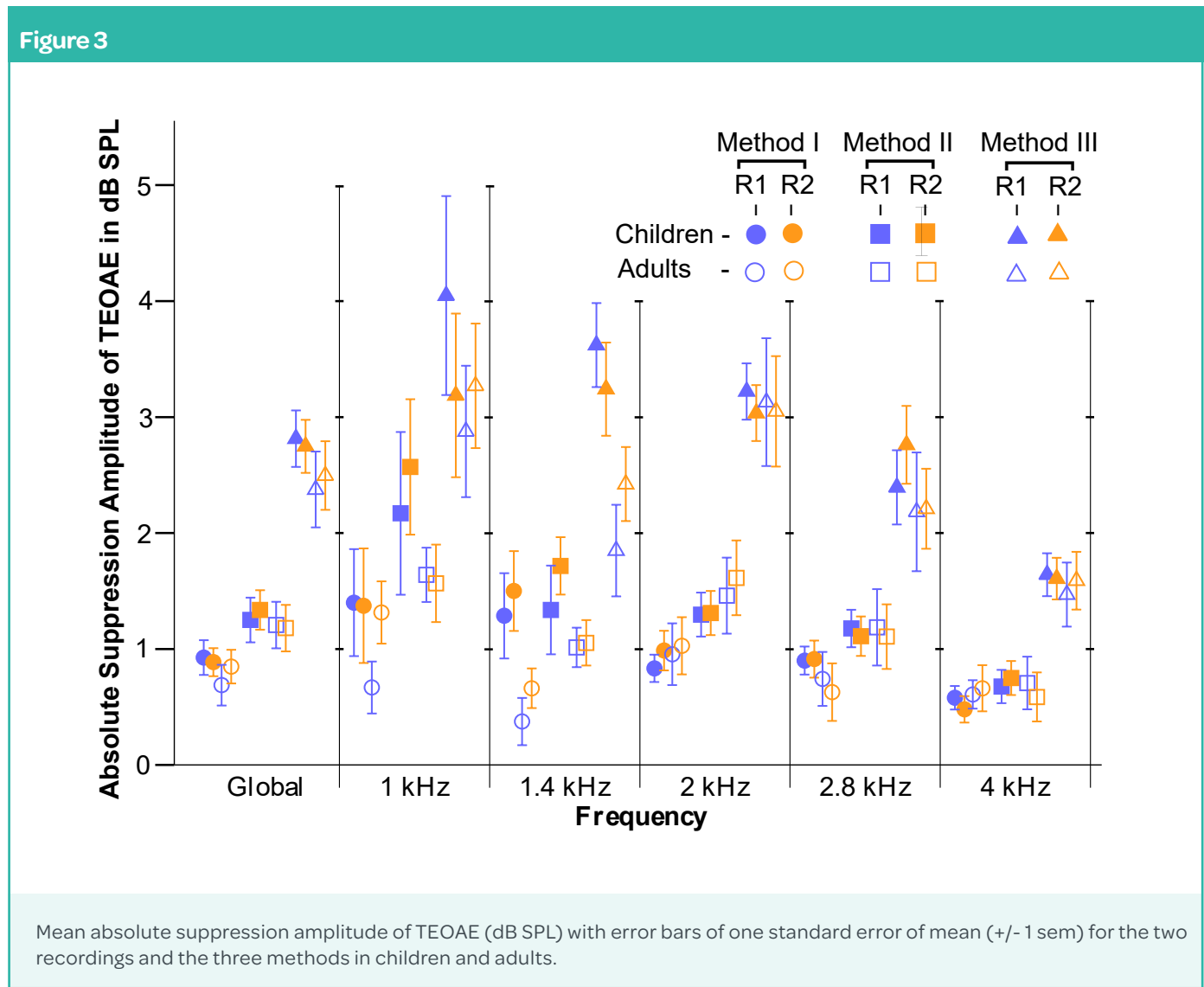
### Absolute Suppression Amplitude

The mean ASA of TEOAEs with error bars of one standard error of mean (+/- 1 sem) for the two groups are represented in **Figure 3**. In general, for the global responses a marginally higher ASA was obtained in children compared to adults in all three methods. Similar results were seen for the half-octave frequency bands, except for 2 kHz where the two groups obtained almost identical suppression amplitude. In both groups, the ASA of TEOAEs was higher for 1 kHz, 1.4 kHz, and 2 kHz half-octave bands, compared to 2.8 kHz and 4 kHz bands, in all three methods. It was also observed that the ASA of TEOAEs was highest with continuous CAS followed by 10 s on-off and 2 s on-off CAS. The ASA values for the two recordings of each participant for the three methods are given in **Figure 4**.

### Difference in Absolute Suppression Amplitude Among Methods, Recordings, and Age Groups

The significance of difference of the ASA across the three methods, two recordings, and two age groups was checked using a 3 (methods) x 2 (recordings) x 2 (age groups) repeated measures analysis of variance. This was done separately for the global values and the five half-octave bands. The methods and recordings served as the within-subject factors and age served as the between-subjects factor.

A significant main effect of methods was obtained for the global,  $F(2, 56) = 147.61, p < .001, \eta_p^2 = .84$ , as well as the five half-octave bands: 1 kHz,  $F(2, 56) = 16.63, p < .001, \eta_p^2 = .37$ ; 1.4 kHz,  $F(2, 56) = 52.8, p < .001, \eta_p^2 = .65$ ; 2 kHz,  $F(2, 56) = 94.1, p < .001, \eta_p^2 = .77$ ; 2.8 kHz,  $F(2, 56) = 69.69, p < .001,$



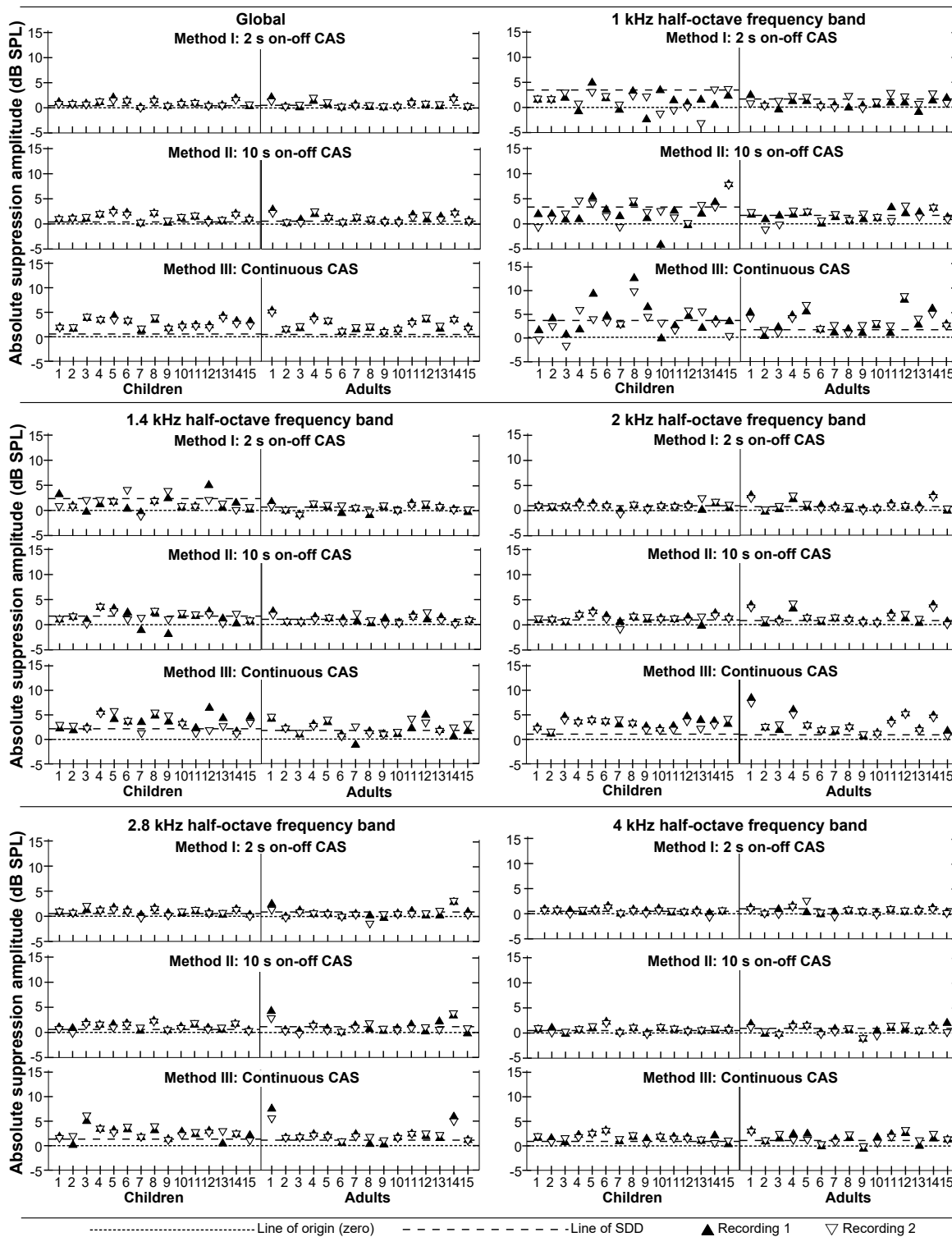
Note. Within each frequency band the mean values have been staggered to prevent overlapping of information.

$\eta_p^2 = .71$ ; and 4 kHz,  $F(2, 56) = 58.4, p < .001, \eta_p^2 = .67$ . However, there was no interaction between the methods, recordings, and age of the participants. Pairwise comparisons with Bonferroni's correction indicated significant difference between the three methods ( $p < .001$ ) for the global values as well as for the half-octave band values. An exception to this finding was seen between methods having CAS durations of 2 s on-off and 10 s on-off at 1.4 kHz ( $t = -1.78, p = .25, d = -0.32$ ) and 4 kHz ( $t = -1.13, p = .79, d = -0.20$ ), where no significant difference was obtained.

Unlike what was observed for the main effect of methods, there was no significant main effect of recordings for the global,  $F(1, 28) = 1.15, p = .29, \eta_p^2 = .04$ , and the five half-octave band values: 1 kHz,  $F(1, 28) = 0.16, p = .69, \eta_p^2 = .006$ ; 1.4 kHz,  $F(1, 28) = 1.72, p = .20, \eta_p^2 = .05$ ; 2 kHz,  $F(1,$

28) = 0.10,  $p = .74, \eta_p^2 = .004$ ; 2.8 kHz,  $F(1, 28) = 0.08, p = .77, \eta_p^2 = .003$ ; and 4 kHz,  $F(1, 28) = 2.64, p = .98, \eta_p^2 = .00$ . However, a significant main effect of age was seen only for the 1.4 kHz half-octave band,  $F(1, 28) = 8.46, p = .007, \eta_p^2 = .23$ , but not for the global value,  $F(1, 28) = 1.78, p = .46, \eta_p^2 = .01$ , and other half-octave bands: 1 kHz,  $F(1, 28) = 1.25, p = .27, \eta_p^2 = .04$ ; 2 kHz,  $F(1, 28) = 0.07, p = .78, \eta_p^2 = .003$ ; 2.8 kHz,  $F(1, 28) = 0.30, p = .58, \eta_p^2 = .01$ ; and 4 kHz,  $F(1, 28) = 0.003, p = .95, \eta_p^2 = .00$ . Because a significant main effect of age was observed for the 1.4 kHz half-octave frequency band, independent sample  $t$  tests were done to investigate if the age groups differed from each other significantly, within each of the methods. A significant difference between the two groups was seen for Method I ( $t = 2.64, p = .013, d = 0.96$ ) and Method III ( $t = 2.79, p = .009, d = 1.02$ ), but not for Method II ( $t = 1.55, p = .13, d = 0.56$ ).

Figure 4



The absolute suppression amplitude of TEOAEs obtained in Recording 1 and Recording 2 of each participant (15 adults and 15 children) for the three methods (2 s on-off CAS, 10 s on-off CAS, and continuous CAS). The data points above the line of identity (zero) indicate the presence of absolute suppression values and the data points below the line of identity indicates absence of suppression.



**Test-Retest Reliability of Absolute Suppression Amplitude**

The reliability of the data was determined using Cronbach’s  $\alpha$ , Bland-Altman plots, as well as SEM. Additionally, SDD was calculated for the two groups and the three methods. SEM and SDD were calculated using equations 2 and 3, mentioned in the Method section.

Internal consistency, measured using Cronbach’s  $\alpha$ , was found to be excellent for the global amplitude values ( $\alpha \geq .9$ ). The  $\alpha$  values varied across the half-octave frequency bands, depending on the method and the participant group. These  $\alpha$  values were low ( $< .5$ ) for several of the frequency bands in Method I in children as well as adults, indicating poor internal consistency. In Method II, it was moderate for the lower frequency bands ( $\leq 2$  kHz) and good for the higher frequency bands ( $> 2$  kHz) in the two groups. However, in Method III the  $\alpha$  value was good in children for almost all the frequencies. It was excellent in adults for all the half-octave bands, except for the 1.4 kHz and 4 kHz frequency bands where it was good (Table 3).

In addition to using Cronbach’s  $\alpha$ , which provided only the coefficient of reliability and internal consistency, Bland-Altman plots were used to determine the strength (difference plot) and direction (scatter plot) between the two recordings (Bland & Altman, 1986, 1999). The bias values (i.e., the mean of the difference between the two ASAs) for the global and half-octave bands ranged from  $-.64$  to  $.11$  in Method I,  $-.38$  to  $.12$  in Method II, and  $-.57$  to  $.86$  in Method III. This range was seen for both children and adults (Figure

5 A to F). Because the bias values were close to the line of identity (i.e., zero), it can be inferred that the ASA of the two recordings were identical.

The scatter plots in Figure 5 (A to F) indicated that the strength of association between the two recordings done at different points of time was positive but varied across the three methods in the two groups. The  $R^2$  values were high for the global ASA in all three methods for both children and adults. On the other hand, it ranged from low to high for the half-octave bands. Among the three methods used, the association between the two recordings was highest for Method III but varied between Method I and Method II depending on the frequency of the half-octave bands. The overall reliability in both groups, as observed from the bias values and scatter plots given in Figure 5, was generally higher for the global values compared to the half-octave bands.

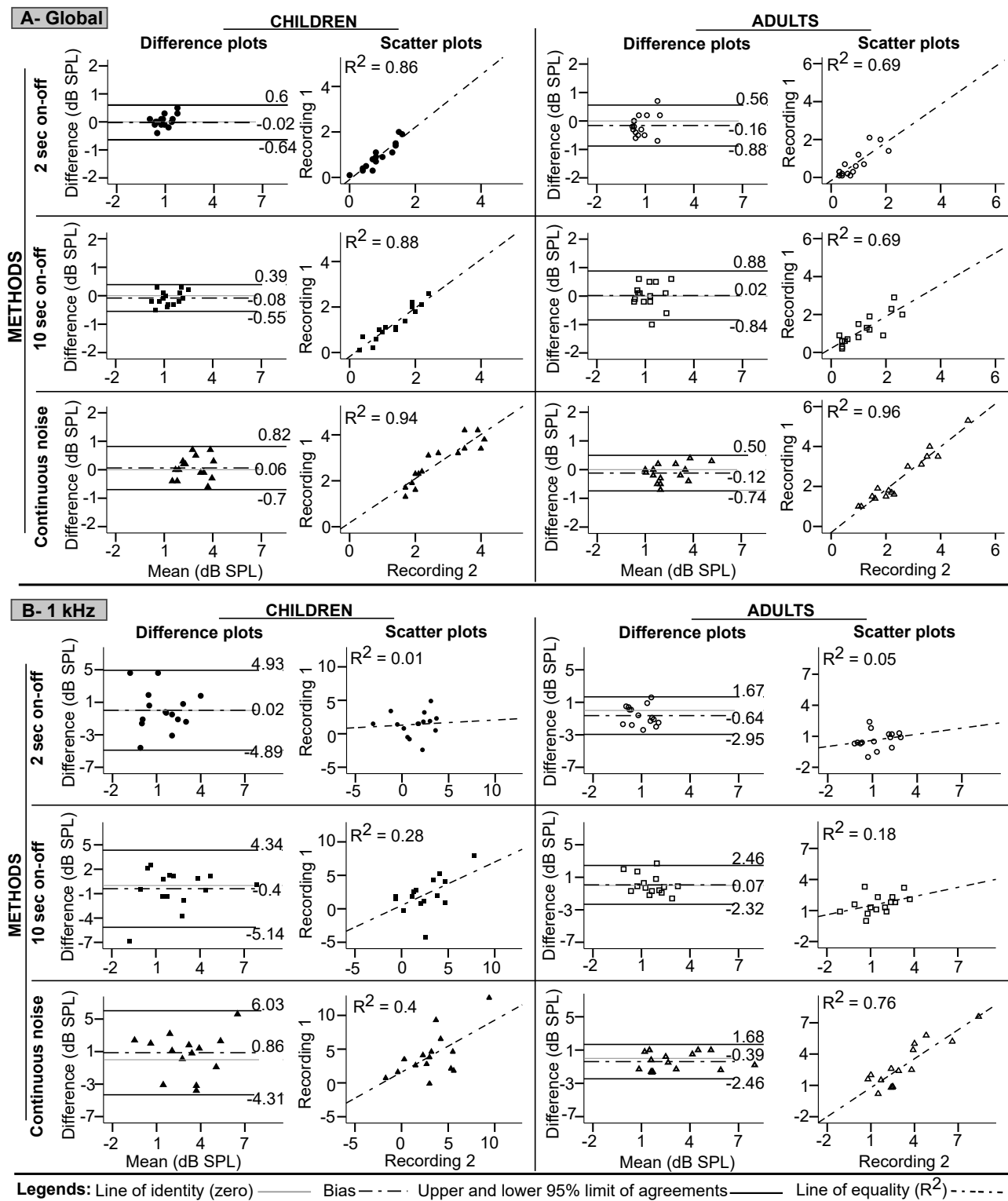
The SEM also revealed that the reliability of the ASA varied depending on the method, the age group, and whether global or half-octave frequency bands were measured (Table 4). The SEM was lowest for the global amplitude in all the three methods in both age groups, indicating that it varied minimally. Likewise, for the half-octave frequency bands, the SEM was relatively lower for the frequency bands above 2 kHz in all the participants. In both groups, the SEM was highest for the 1 kHz half-octave frequency band.

The SDD of the ASA of TEOAEs (Table 5) was observed to be lower for the global value compared to the half-octave

<b>Table 3</b>						
<b>Internal Consistency of the Recordings for Global and Half-Octave Frequency Bands in Children and Adults for the Three Methods Using Cronbach’s Alpha</b>						
	<b>Global and half-octave frequency bands</b>					
	<b>Global</b>	<b>1 kHz</b>	<b>1.4 kHz</b>	<b>2 kHz</b>	<b>2.8 kHz</b>	<b>4 kHz</b>
<b>2 s on-off CAS</b>						
Children	.91	.15	.39	.38	.86	.79
Adults	.89	.37	.84	.92	.85	.49
<b>10 s on-off CAS</b>						
Children	.96	.69	.67	.69	.88	.89
Adults	.91	.56	.61	.94	.85	.81
<b>Continuous CAS</b>						
Children	.95	.76	.61	.81	.83	.73
Adults	.98	.93	.73	.97	.94	.81

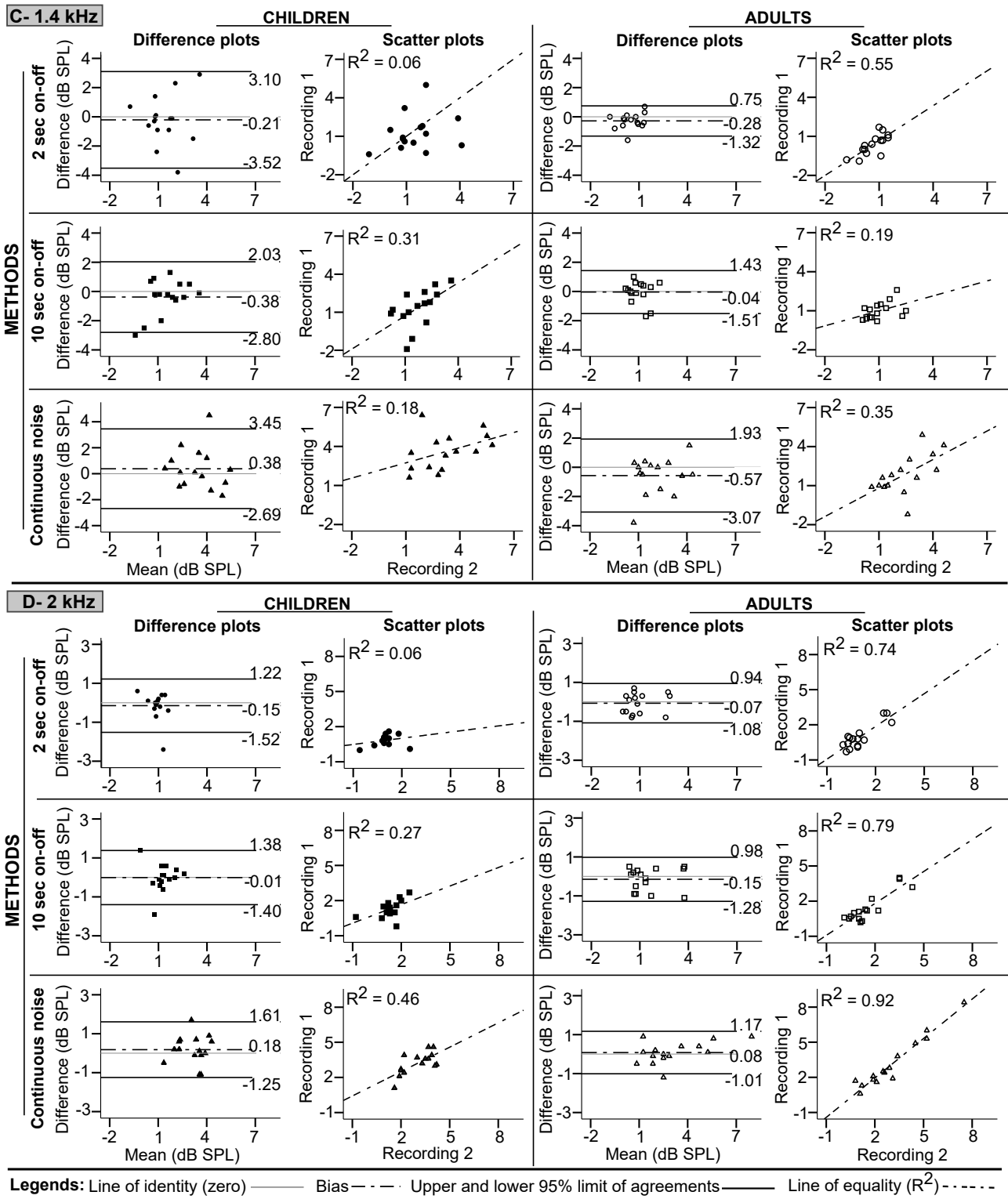
Note.  $\alpha \geq .9$  = Excellent;  $.9$  to  $.7$  = Good;  $.7$  to  $.5$  = Moderate;  $< .5$  = Poor [categorized based on criteria given by Koo and Li (2016), and Tavakoli and Dennick (2011)]. CAS = contralateral acoustic stimulus; kHz = kilohertz.

Figure 5



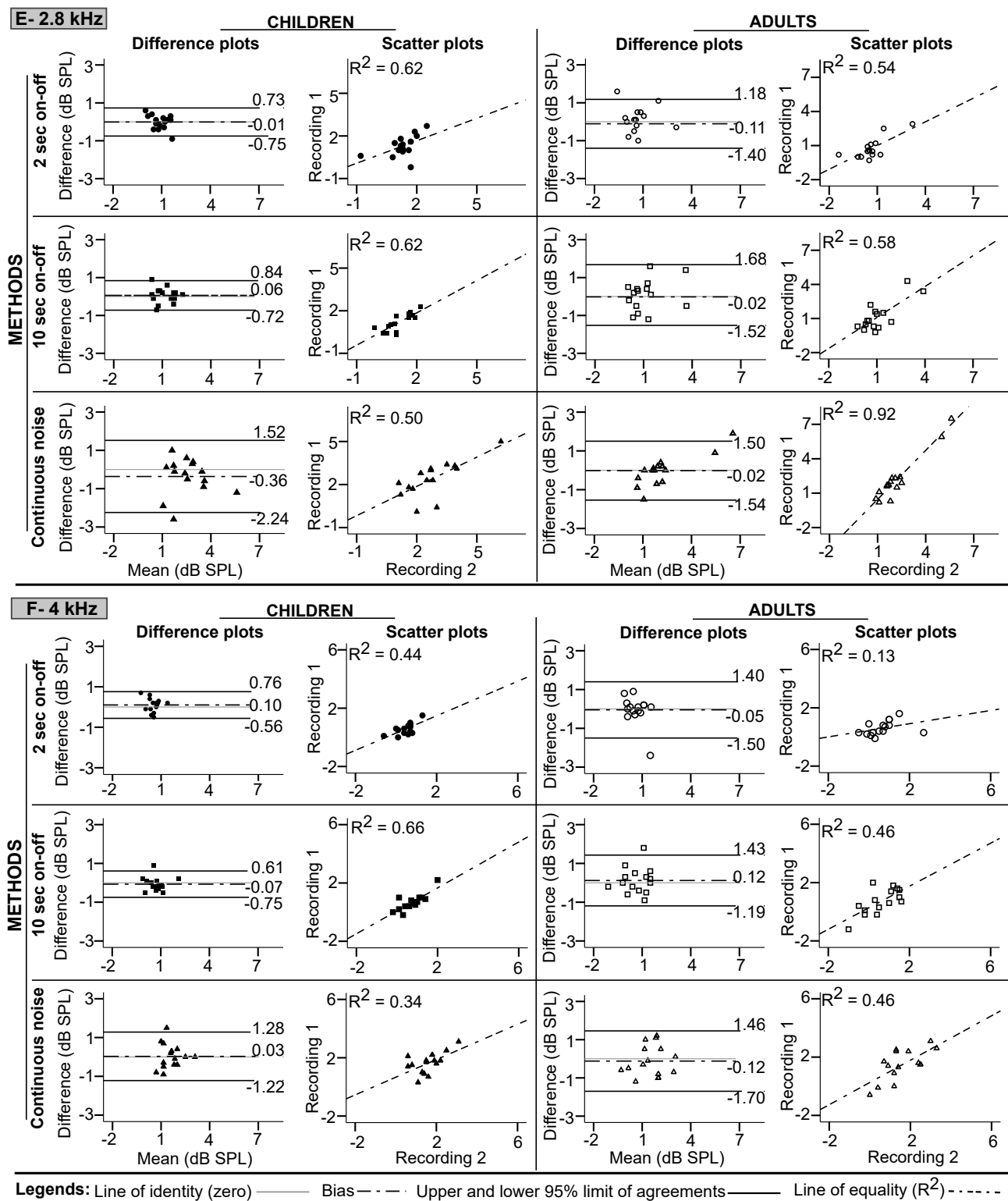
Bland-Altman plots (difference plots and scatter plots) for the absolute suppression amplitude for the global values (A), and half-octave band values [i.e., 1 kHz (B), 1.4 kHz (C), 2 kHz (D), 2.8 kHz (E), and 4 kHz (F)], across three methods (Method I: 2 s on-off CAS; Method II: 10 s on-off CAS; Method III: continuous CAS) in children and adults.

Figure 5 (Continued)



Bland-Altman plots (difference plots and scatter plots) for the absolute suppression amplitude for the global values (A), and half-octave band values [i.e., 1 kHz (B), 1.4 kHz (C), 2 kHz (D), 2.8 kHz (E), and 4 kHz (F)], across three methods (Method I: 2 s on-off CAS; Method II: 10 s on-off CAS; Method III: continuous CAS) in children and adults.

Figure 5 (Continued)



Bland-Altman plots (difference plots and scatter plots) for the absolute suppression amplitude for the global values (A), and half-octave band values [i.e., 1 kHz (B), 1.4 kHz (C), 2 kHz (D), 2.8 kHz (E), and 4 kHz (F)], across three methods (Method I: 2 s on-off CAS; Method II: 10 s on-off CAS; Method III: continuous CAS) in children and adults.

**Table 4**  
**Standard Error of Measurement of the Absolute Suppression Amplitude for Global and Half-Octave Frequency Bands for the Three Methods in Children and Adults**

	Global and half-octave frequency bands (dB SPL)					
	Global	1 kHz	1.4 kHz	2 kHz	2.8 kHz	4 kHz
<b>2 s on-off CAS</b>						
Children	0.16	1.25	0.85	0.35	0.19	0.17
Adults	0.20	0.60	0.27	0.27	0.33	0.37
<b>10 s on-off CAS</b>						
Children	0.14	1.21	0.62	0.36	0.21	0.18
Adults	0.22	0.62	0.37	0.30	0.43	0.34
<b>Continuous CAS</b>						
Children	0.20	1.34	0.78	0.37	0.48	0.32
Adults	0.17	0.55	0.64	0.34	0.40	0.41

Note. dB SPL = decibels in sound pressure level; CAS = contralateral acoustic stimulus; kHz = kilohertz.

**Table 5**  
**Smallest Detectable Difference of the Absolute Suppression Amplitude for Global and Half-Octave Frequency Bands for Three Methods in Children and Adults**

	Global and half-octave frequency bands (dB SPL)					
	Global	1 kHz	1.4 kHz	2 kHz	2.8 kHz	4 kHz
<b>2 s on-off CAS</b>						
Children	0.43	3.47	2.35	0.96	0.53	0.48
Adults	0.54	1.65	0.74	0.74	0.92	1.03
<b>10 s on-off CAS</b>						
Children	0.38	3.35	1.71	0.98	0.58	0.49
Adults	0.61	1.70	1.04	0.83	1.18	0.93
<b>Continuous CAS</b>						
Children	0.55	3.70	2.16	1.04	1.33	0.89
Adults	0.47	1.51	1.77	0.94	1.11	1.12

Note. dB SPL = decibels in sound pressure level; CAS = contralateral acoustic stimulus; kHz = kilohertz.

frequency band values. This was seen in each of the three methods for both age groups. Also, for the global values, the SDD varied marginally across the three methods within each age group. The SDD for the half-octave frequency bands tended to be higher for Method III (continuous

CAS) compared to the other two methods (2 s on-off CAS and 10 s on-off CAS). Further, the SDD was higher for children compared to adults for the lower three half-octave frequency bands but tended to be higher in adults for the remaining two half-octave frequency bands.

The number of individuals who failed to obtain the required SDD amplitude varied depending on the method used, frequency band that was analyzed, as well as the age group. From **Figure 4** it can be observed that the number of participants who did not obtain the necessary SDD was maximum for Method I, with it varying from two to 11 participants (13% to 73%). For Method II and Method III, the number of participants who did not obtain the SDD amplitude reduced, ranging from one to nine (6% to 60%) and zero to seven (0% to 46%), respectively. Overall, the SDD amplitude was achieved less often for the half-octave bands compared to the global values.

Thus, it can be observed from the study that the ASA of TEOAE was highest for Method III (continuous CAS), followed by Method II (10 s on-off CAS) and Method I (2 s on-off CAS). In all the three methods, a higher test-retest reliability and level of agreement was obtained for the global amplitude compared to the half-octave frequency bands. For the half-octave frequency bands, the method that had the highest reliability varied depending on the frequency of half-octave band, and the age group. Further, a greater number of participants achieved the required SDD amplitude in Method III, in both age groups.

### Discussion

The results are discussed regarding the significance of difference of the ASA of TEOAEs across the three methods, in children and adults. Further, the reliability of the two probe recordings for the three methods that were studied (2 s on-off CAS, 10 s on-off CAS, and continuous CAS) are also discussed. Additionally, the SDD for the different methods are addressed.

The initial analysis of the TEOAEs without CAS indicated that the values did not differ across the three methods that were studied. However, the two recordings measured within Method I as well as Method II were significantly different in both participant groups for most half-octave bands and global amplitude. This difference in recordings was not seen in Method III.

Further, it was observed while recording TEOAEs that more data samples were rejected (Nhi) for Method I and Method II compared to Method III. This could have occurred as the overall duration of the interleaved recordings (~120 s) was almost double that of the measurement with the continuous CAS (~60 s). Due to the longer duration of the interleaved recordings used in Method I and Method II, the participants may have had more difficulty keeping still. Thus, minor head and neck movements due to reflexive swallowing during these recordings may have resulted in an increase in rejection rate. The relatively shorter duration of the continuous

CAS recording used in Method III may have enabled the participants to control such movements. This could have led to lesser Nhi for the continuous CAS. It is also speculated that the interleaved recordings could have been influenced by an MOC reflex during the activation and refractory periods.

It has been recommended that recordings should be repeated to confirm that suppression differences seen are due to true change in MOC reflex function and these differences fall within measurement variability (Marshall et al., 2014; Mertes & Goodman, 2016). In the current study, it was observed that a significant difference between the two recordings occurred in Method I and Method II, but not in Method III. Although high Cronbach's  $\alpha$  values ( $\alpha > .9$ ) were obtained in all three methods, the absence of a significant difference between recordings in Method III confirms that this method is the choice when evaluating children as well as adults.

### Comparison of Absolute Suppression Amplitude with CAS Across Methods

In the present study, significant difference across methods was observed with the use of CAS. However, no such difference was observed when the measurements were done without CAS. This indicates that it was the type of CAS that influenced the ASA of TEOAEs. Among the three methods, greater ASA of TEOAEs was present in Method III followed by Method II and Method I, in both the age groups for the global and for half-octave frequency bands. This increase in ASA of TEOAEs with increase in the duration of CAS could indicate the time course of the medial olivocochlear reflex, noted earlier in animals (Cooper & Guinan, 2003; Sridhar et al., 1995) as well as in humans (Backus & Guinan, 2006; Bassim et al., 2003; Kim et al., 2001). The lower ASA seen when shorter CAS were used could be a reflection of the activation of the fast and medium phase of the MOC reflex time-course to short CAS, as noted in the literature (Cooper & Guinan, 2003; Sridhar et al., 1995).

Additionally, it is proposed that the slow MOC reflex could have contributed to the difference in suppression amplitude seen with increase in duration of CAS. The sustained duration of CAS up to ~60 s could have led to a change in axial stiffness of the outer hair cells due to the slow MOC reflex. This slow reflex is noted to be a separate MOC reflex mechanism as it results in a change of phase from what is observed for the fast MOC reflex (Cooper & Guinan, 2003). Cooper and Guinan (2003) proposed that the slow reflex of the MOC could result in reduction of cell stiffness. This reduction was found to occur by depolarization of the cells (He & Dallos, 1999). Thus, such depolarization of outer hair cells, consequent to the slow

MOC reflex could have led to increased suppression, especially for the relatively longer CAS in the current study.

Further, the global ASA seen in Method III of the current study, where a continuous CAS was used, was higher than that obtained in earlier studies (i.e., de Boer & Thornton, 2008; Mishra & Lutman, 2013). While the mean absolute suppression was 2.8 dB SPL (range = 1.30 to 4.20 dB) and 2.38 dB SPL (range = 1.0 to 5.30 dB) for children and adults, respectively in the current study, it was reported to be 1.38 dB SPL by de Boer and Thornton (2008) and 1.87 dB SPL by Mishra and Lutman (2013). This higher suppression observed in the present study could be attributed to the responses being measured in the presence of a passive visual task, where the participant's attention was diverted from the auditory stimuli using a video. The video, with the audio muted, was presented during the measurement of TEOAE without and with CAS. It has been reported in the literature that the ASA of TEOAEs increases when the attention of a participant is diverted away from the click and CAS or towards another sensory modality (de Boer & Thornton, 2007; Harkrider & Bowers, 2009; Kalaiah et al., 2017; S. B. Smith & Cone, 2015; Walsh et al., 2015). Thus, it may be inferred that ASA obtained in this study is a true representation of MOC function.

For the half-octave bands, the ASA of TEOAE tended to be greatest for the 1 kHz and least for the 4 kHz band, in all three methods and two age groups (**Figure 3**). Studies in the literature have attributed this variation in ASA of TEOAEs to the action of the MOC. Greater ASA on account of an MOC effect were reported for otoacoustic emissions recorded for 1 kHz to 2 kHz region (Collet et al., 1990; Goodman et al., 2013; Jedrzejczak et al., 2016; Lewis & Goodman, 2015). Further, the reduction in ASA in the present study at 4 kHz could be due to the organization of the efferent innervation to the cochlea. A decrease in efferent innervation has been noted for frequency above 4 kHz (Collet et al., 1990; Goodman et al., 2013; Guinan et al., 1984; Lewis & Goodman, 2015; Liberman et al., 1990), which may have resulted in the reduced ASA at 4 kHz.

In addition to the organization of the efferent innervation, lower suppression at the higher frequencies has been suggested to be on account of a lower signal-to-noise ratio (SNR) at 4 kHz (Goodman et al., 2013; Jedrzejczak et al., 2016). In the present study, this explanation holds well for the adults but not for the children. The former group had SNRs that were lower for 4 kHz (-12 dB SNR) compared to the other half-octave frequency bands (> 15 dB SNR), as noted in literature. On the other hand, in the latter group the SNR was greater at the higher frequencies (2, 2.8, and 4 kHz = ~17 dB SNR) compared to the lower frequencies (1 kHz = ~7 dB SNR; 1.4 kHz = ~12 dB SNR). Hence, it can be

construed that the effect of SNR on contralateral suppression of TEOAE amplitude across the half-octave frequency bands cannot explain the variations in the ASA of TEOAE across the frequency bands. Other physiological mechanisms could have played a role in the variations in the ASA across the half-octave frequency bands.

### The Reliability of Absolute Suppression Amplitude

The reliability of measuring global ASA of TEOAE was high in the current study, substantiated through three different statistical procedures (Cronbach's  $\alpha$ , Bland-Altman plots, and SEM). The internal consistency of the global values was excellent ( $\alpha \geq .9$ ) in all three methods in both participant groups. This is in agreement with the previous studies done on adults where the reliability ranged from good to excellent (Mertes & Goodman, 2016; Mishra & Lutman, 2013; Stuart & Cobb, 2015). Thus, the global values found in the present study in both age groups are in consonance with that observed in studies done on adults. With respect to the half-octave bands, in the present study the reliability varied depending on the frequency as well as the method used. The findings obtained in Method I were in consensus with that of Jedrzejczak et al. (2016), who used 2 s on-off CAS and reported poor to satisfactory reliability across the half-octave bands. However, in the present study this reliability improved with increase in duration of CAS with it being good to excellent for Method III across the half-octave frequency bands. These findings were further substantiated by the high correlation ( $R^2$ ) and SEM values.

Further, the bias value of global in the Bland-Altman plots was similar to that reported by Mishra and Lutman (2013) and Stuart and Cobb (2015). This indicates less variability between the two measures of ASA, in both age groups. However, the 95% limit of agreement differed between the children and adults in the present study. This difference depended on the frequency of the half-octave bands and the methods. Overall, the children had a wider range for 1 kHz, 1.4 kHz, and 2 kHz half-octave frequency bands, while the adults had a narrower range (**Figure 5 A to F**). However, for the higher half-octave frequency bands (2.8 kHz and 4 kHz), the adults had a wider range compared to the children, except for the 2.8 kHz half-octave band for Method III. These variations between children and adults could be attributed to differences in their SNR values obtained across the half-octave bands.

Additionally, it was ruled out that the TEOAE amplitudes were not influenced by the middle ear functioning, as the tympanic peak pressure and static admittance (**Table 1**) were within the recommended limits given in the literature (Marshall et al., 1997; Trine et al., 1993; Veuillet et al., 1992). This was also confirmed with low or no significant Pearson product moment correlation between the middle ear

measurements and ASA in all three methods. Likewise, the acoustic reflex thresholds were  $\geq 70$  dB HL (**Table 1**) and hence were unlikely to have influenced the contralateral suppression of TEOAEs as the CAS levels were  $\leq 60$  dB SPL. It has been reported in the literature that when the CAS levels are below that of the middle ear muscle reflex thresholds, they are unlikely to influence the contralateral suppression of TEOAEs (Buki et al., 2000; De Ceulaer et al., 2001; Hood et al., 1996; Plinkert et al., 1994; Zhao et al., 2000). However, the influence of middle ear muscle reflex below threshold levels on contralateral suppression of TEOAEs are unknown.

The SDD varied across the methods used and between the participant groups (**Figure 4**). As mentioned earlier, most of the participants in both the age groups achieved the target SDD for Method III, while fewer participants did so for Method I and Method II. This indicates that the ASA obtained using the continuous CAS in Method III was influenced to a lesser extent by extraneous or participant-related factors, unlike the other two methods.

Mertes and Goodman (2016) reported that for some participants a change of 1.5 to 2 dB in suppression amplitude was required to quantify it as MOC reflex. However, in the present study the minimum acceptable amplitude obtained was  $\sim 0.5$  dB for Method III (continuous CAS) in both age groups for the global value. Furthermore, the mean value for Method III was relatively higher than the SDD, implying that the ASA obtained is due to MOC reflex and not any extraneous variables.

It is recommended that the findings of the present study could be used to assist in differentiating normal and deviant MOC functioning by using ASA values to supplement the findings of behavioural tests. It may not be possible to specify a particular cut-off value of ASA to separate normal or abnormal function of MOC, based on the present findings. Nevertheless, drawing support from earlier investigations (De Ceulaer et al., 2001; Muchnik et al., 2004; Prasher et al., 1994), suppression value of greater than or equal to 1 dB may be used to differentiate normal and deviant MOC functioning. Suppression values of  $< 1$  dB could be considered to suggest reduced activity of the MOC bundle. This value is recommended for continuous presentation of CAS at 40 dB SL.

A limitation of the study is that we did not actually measure participants' speech perception in noise and participants only reported no difficulty in hearing in the presence of noise. It is suggested that further research be conducted in individuals with and without poor scores on a speech-in-noise test and correlation of the same with contralateral suppression of TEOAEs may provide further insight on MOC function.

## Conclusions

The amplitude of the TEOAEs without and with CAS, measured using three methods (2 s on-off CAS, 10 s on-off CAS, and continuous CAS) and two recordings on 15 children and 15 adults, varied depending on the CAS conditions. Although no significant difference was observed between the three methods in TEOAE without CAS, there was a significant difference with CAS. Further, no significant difference was obtained between the recordings in Method III unlike Method I and Method II in both CAS conditions.

Method III, which made use of continuous CAS, was found to have the highest ASA, followed by Method II and Method I. This was observed for global as well as half-octave frequency bands. Further, no significant difference was seen between children and adults except at 1.4 kHz in Method I and Method II. The reliability of the ASA of TEOAEs was found to be higher for global values compared to the half-octave frequency bands. Overall, continuous presentation of CAS had excellent to good reliability, as observed from the findings of the different statistical measures that were carried out. Hence, it is recommended to use continuous presentation of CAS (Method III) rather than interleaved CAS while measuring global and half-octave frequency bands for both children and adults. As global responses were found to have high reliability, it is suggested that a single measurement is adequate in clinical practice when using it. The total duration for single measurement for the two ears would require  $\sim 10$  minutes. However, if half-octave frequency bands are necessary, it is suggested that at least two baseline recordings are used to confirm reliability of the responses. This would require  $\sim 20$  minutes in total. Thus, with changes in the number of baseline recordings, half-octave frequency bands can also be utilized effectively. Furthermore, inclusion of a passive visual task is likely to result in greater ASAs and result in less cognitive load in children.

We suggest that further research be done using Method III to investigate MOC function in the clinical population such as those with auditory processing disorder and learning disability. As continuous CAS had good reliability in the measurement of contralateral suppression of TEOAE, it could be used in clinical practice.

## References

- Abdala, C., Dhar, S., Ahmadi, M., & Luo, P. (2014). Aging of the medial olivocochlear reflex and associations with speech perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 135(2), 754–765. <http://doi.org/10.1121/1.4861841>
- Abel, C., Wittekindt, A., & Kössl, M. (2009). Contralateral acoustic stimulation modulates low-frequency biasing of DPOAE: Efferent influence on cochlear amplifier operating state? *Journal of Neurophysiology*, 101(5), 2362–2371. <http://doi.org/10.1152/jn.00026.2009>
- All India Institute of Speech and Hearing. (2009). *Ethical guidelines for bio-behavioral research involving human subjects*.



- Andéol, G., Guillaume, A., Micheyl, C., Savel, S., Pellieux, L., & Moulin, A. (2011). Auditory efferents facilitate sound localization in noise in humans. *The Journal of Neuroscience*, *31*(18), 6759–6763. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0248-11.2011>
- Backus, B. C., & Guinan, J. J., Jr. (2006). Time-course of the human medial olivocochlear reflex. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *119*(5 Pt 1), 2889–2904. <https://doi.org/10.1121/1.2169918>
- Bassim, M. K., Miller, R. L., Buss, E., & Smith, D. W. (2003). Rapid adaptation of the 2f1-f2 DPOAE in humans: Binaural and contralateral stimulation effects. *Hearing Research*, *182*(1–2), 140–152. [https://doi.org/10.1016/s0378-5955\(03\)00190-4](https://doi.org/10.1016/s0378-5955(03)00190-4)
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*, *327*(8476), 307–310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(86\)90837-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(86)90837-8)
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1999). Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical Methods in Medical Research*, *8*(2), 135–160. <https://doi.org/10.1177/096228029900800204>
- Büki, B., Wit, H. P., & Avan, P. (2000). Olivocochlear efferent vs. middle-ear contributions to the alteration of otoacoustic emissions by contralateral noise. *Brain Research*, *852*(1), 140–150. [https://doi.org/10.1016/s0006-8993\(99\)02227-1](https://doi.org/10.1016/s0006-8993(99)02227-1)
- Burgueti, F. A. R., & Carvalho, R. M. M. (2008). Efferent auditory system: Its effect on auditory processing. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, *74*(5), 737–745. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31385-9](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31385-9)
- Collet, L., Kemp, D. T., Veuille, E., Duclaux, R., Moulin, A., & Morgon, A. (1990). Effect of contralateral auditory stimuli on active cochlear micro-mechanical properties in human subjects. *Hearing Research*, *43*(2–3), 251–261. [https://doi.org/10.1016/0378-5955\(90\)90232-e](https://doi.org/10.1016/0378-5955(90)90232-e)
- Cooper, N. P., & Guinan, J. J., Jr. (2003). Separate mechanical processes underlie fast and slow effects of medial olivocochlear efferent activity. *The Journal of Physiology*, *548*(1), 307–312. <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-7793.2003.00307.x>
- Cooper, N. P., & Guinan, J. J., Jr. (2006). Efferent-mediated control of basilar membrane motion. *The Journal of Physiology*, *576*(Pt 1), 49–54. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.114991>
- de Boer, J., & Thornton, A. R. D. (2007). Effect of subject task on contralateral suppression of click evoked otoacoustic emissions. *Hearing Research*, *233*(1–2), 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2007.08.002>
- de Boer, J., & Thornton, A. R. D. (2008). Neural correlates of perceptual learning in the auditory brainstem: Efferent activity predicts and reflects improvement at a speech-in-noise discrimination task. *The Journal of Neuroscience*, *28*(19), 4929–4937. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0902-08.2008>
- De Ceulaer, G., Yperman, M., Daemers, K., Van Driessche, K., Somers, T., Offeciers, F. E., & Govaerts, P. J. (2001). Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions: Normative data for a clinical test set-up. *Otology & Neurotology*, *22*(3), 350–355. <https://doi.org/10.1097/00129492-200105000-00013>
- Goodman, S. S., Mertes, I. B., Lewis, J. D., & Weissbeck, D. K. (2013). Medial olivocochlear-induced transient-evoked otoacoustic emission amplitude shifts in individual subjects. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, *14*(6), 829–842. <https://doi.org/10.1007/s10162-013-0409-9>
- Graham, R. L., & Hazell, J. W. P. (1994). Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions: Intra-individual variability in tinnitus and normal subjects. *British Journal of Audiology*, *28*(4–5), 235–245. <https://doi.org/10.3109/03005369409086573>
- Guinan, J. J., Jr. (2006). Olivocochlear efferents: Anatomy, physiology, function, and the measurement of efferent effects in humans. *Ear & Hearing*, *27*(6), 589–607. <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000240507.83072.e7>
- Guinan, J. J., Jr, Warr, W. B., & Norris, B. E. (1984). Topographic organization of the olivocochlear projections from the lateral and medial zones of the superior olivary complex. *The Journal of Comparative Neurology*, *226*(1), 21–27. <https://doi.org/10.1002/cne.902260103>
- Hanks, W. D., & Rose, K. J. (1993). Middle ear resonance and acoustic immittance measures in children. *Journal of Speech & Hearing Research*, *36*, 218–222. <https://doi.org/10.1044/jshr.3601.218>
- Harkrider, A. W., & Bowers, C. D. (2009). Evidence for a cortically mediated release from inhibition in the human cochlea. *Journal of American Academy of Audiology*, *20*(3), 208–215. <https://doi.org/10.3766/jaaa.20.3.7>
- He, D. Z. Z., & Dallos, P. (1999). Somatic stiffness of cochlear outer hair cells is voltage-dependent. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *96*(14), 8223–8228. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.14.8223>
- Hood, L. J., Berlin, C. I., Hurley, A., Cecola, R. P., & Bell, B. (1996). Contralateral suppression of transient-evoked otoacoustic emissions in humans: Intensity effects. *Hearing Research*, *101*(1–2), 113–118. [https://doi.org/10.1016/s0378-5955\(96\)00138-4](https://doi.org/10.1016/s0378-5955(96)00138-4)
- Jedrzejczak, W. W., Pilka, E., Olszewski, L., & Skarzynski, H. (2016). Short-term repeatability of contralateral suppression of transiently evoked otoacoustic emissions: Preliminary results. *Journal of Hearing Science*, *6*(2), 51–57. <https://doi.org/10.17430/899578>
- Kalaiah, M. K., Theruvan, N. B., Kumar, K., & Bhat, J. S. (2017). Role of active listening and listening effort on contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions. *Journal of Audiology & Otology*, *21*(1), 1–8. <https://doi.org/10.7874/jao.2017.21.1>
- Killan, E. C., Brooke, R. E., Farrell, A., & Merrett, J. (2017). Clinically relevant long-term reliability of contralateral suppression of click-evoked otoacoustic emissions. *Journal of Hearing Science*, *7*(2), 27–36. <https://doi.org/10.17430/902926>
- Kim, D. O., Dorn, P. A., Neely, S. T., & Gorga, M. P. (2001). Adaptation of distortion product otoacoustic emission in humans. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, *2*(1), 31–40. <https://doi.org/10.1007/s101620010066>
- Kirk, E. C., & Smith, D. W. (2003). Protection from acoustic trauma is not a primary function of the medial olivocochlear efferent system. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, *4*(4), 445–465. <http://doi.org/10.1007/s10162-002-3013-y>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, *15*(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Kumar, U. A., Methi, R., & Avinash, M. C. (2013). Test/retest repeatability of effect contralateral acoustic stimulation on the magnitudes of distortion product otoacoustic emissions. *The Laryngoscope*, *123*(2), 463–471. <https://doi.org/10.1002/lary.23623>
- Kumar, U. A., & Vanaja, C. S. (2004). Functioning of olivocochlear bundle and speech perception in noise. *Ear & Hearing*, *25*(2), 142–146. <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000120363.56591.e6>
- Lewis, J. D., & Goodman, S. S. (2015). Basal contributions to short-latency transient-evoked otoacoustic emission components. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, *16*(1), 29–45. <https://doi.org/10.1007/s10162-014-0493-5>
- Liberman, M. C., Dodds, L. W., & Pierce, S. (1990). Afferent and efferent innervation of the cat cochlea: Quantitative analysis with light and electron microscopy. *The Journal of Comparative Neurology*, *301*(3), 443–460. <https://doi.org/10.1002/cne.903010309>
- Marshall, L., Heller, L. M., & Westhusin, L. J. (1997). Effect of negative middle-ear pressure on transient-evoked otoacoustic emissions. *Ear & Hearing*, *18*(3), 218–226. <https://doi.org/10.1097/00003446-199706000-00005>
- Marshall, L., Lapsley Miller, J. A., Guinan, J. J., Shera, C. A., Reed, C. M., Perez, Z. D., Delhorne, L. A., & Boege, P. (2014). Otoacoustic-emission based medial-olivocochlear reflex assays for humans. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *136*(5), 2697–2713. <https://doi.org/10.1121/1.4896745>
- Maruthy, S., Kumar, U. A., & Gnanateja, G. N. (2017). Functional interplay between the putative measures of rostral and caudal efferent regulation of speech perception in noise. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, *18*(4), 635–648. <https://doi.org/10.1007/s10162-017-0623-y>
- Mattsson, T. S., Lind, O., Follestad, T., Grøndahl, K., Wilson, W. D., & Nordgård, S. (2019). Contralateral suppression of otoacoustic emissions in a clinical sample of children with auditory processing disorder. *International Journal of Audiology*, *58*(5), 301–310. <https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1570358>
- Mertes, I. B., & Goodman, S. S. (2016). Within- and across-subject variability of repeated measurements of medial olivocochlear-induced changes in transient-evoked otoacoustic emissions. *Ear & Hearing*, *37*(2), e72–e84. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000244>

- Mertes, I. B., Johnson, K. M., & Dinger, Z. A. (2019). Olivocochlear efferent contributions to speech-in-noise recognition across signal-to-noise ratios. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *145*(3), 1529–1540. <https://doi.org/10.1121/1.5094766>
- Mertes, I. B., Wilbanks, E. C., & Leek, M. R. (2018). Olivocochlear efferent activity is associated with the slope of the psychometric function of speech recognition in noise. *Ear & Hearing*, *39*(3), 583–593. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000514>
- Mishra, S. K., & Lutman, M. E. (2013). Repeatability of click-evoked otoacoustic emission-based medial olivocochlear efferent assay. *Ear & Hearing*, *34*(6), 789–798. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3182944c04>
- Muchnik, C., Ari-Even Roth, D. A.-E., Othman-Jebara, R., Putter-Katz, H., Shabtai, E. L., & Hildesheimer, M. (2004). Reduced medial olivocochlear bundle system function in children with auditory processing disorders. *Audiology & Neurotology*, *9*(2), 107–114. <https://doi.org/10.1159/000076001>
- Otdynamics. (2011). *ILO V6 Clinical OAE analysis and data management: User manual for echoport instruments* (Vol. Issue 16). Otdynamics Ltd.
- Pereira, V. R., Feitosa, M. A., Pereira, L. H., & Azevedo, M. F. (2012). Role of the medial olivocochlear system among children with ADHD. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, *78*(3), 27–31. <http://www.bjorl.org/en-role-medial-olivocochlear-system-among-articulo-S1808869415302408>
- Plinkert, P. K., Bootz, F., & Voßieck, T. (1994). Influence of static middle ear pressure on transiently evoked otoacoustic emissions and distortion products. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *251*(2), 95–99. <https://doi.org/10.1007/BF00179900>
- Prasher, D., Ryan, S., & Luxon, L. (1994). Contralateral suppression of transiently evoked otoacoustic emissions and neuro-otology. *British Journal of Audiology*, *28*(4–5), 247–254. <https://doi.org/10.3109/03005369409086574>
- Roup, C. M., Wiley, T. L., Safady, S. H., & Stoppenbach, D. T. (1998). Tympanometric screening norms for adults. *American Journal of Audiology*, *7*(2), 55–60. [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(1998\)014](https://doi.org/10.1044/1059-0889(1998)014)
- Sanches, S. G. G., & Carvalho, R. M. (2006). Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions in children with auditory processing disorder. *Audiology & Neurotology*, *11*(6), 366–372. <https://doi.org/10.1159/000095898>
- Smart, J. L., Kuruvilla-Mathew, A., Kelly, A. S., & Purdy, S. C. (2019). Assessment of the efferent auditory system in children with suspected auditory processing disorder: The middle ear muscle reflex and contralateral inhibition of OAEs. *International Journal of Audiology*, *58*(1), 37–44. <https://doi.org/10.1080/14992027.2018.1523578>
- Smith, D. W., & Keil, A. (2015). The biological role of the medial olivocochlear efferents in hearing: Separating evolved function from exaptation. *Frontiers in Systems Neuroscience*, *9*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2015.00012>
- Smith, S. B., & Cone, B. (2015). The medial olivocochlear reflex in children during active listening. *International Journal of Audiology*, *54*(8), 518–523. <http://doi.org/10.3109/14992027.2015.1008105>
- Sridhar, T. S., Brown, M. C., & Sewell, W. F. (1997). Unique postsynaptic signaling at the hair cell efferent synapse permits calcium to evoke changes on two time scales. *Journal of Neuroscience*, *17*(1), 428–437. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.17-01-00428.1997>
- Sridhar, T. S., Liberman, M. C., Brown, M. C., & Sewell, W. F. (1995). A novel cholinergic "slow effect" of efferent stimulation on cochlear potentials in the guinea pig. *Journal of Neuroscience*, *15*(5), 3667–3678. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.15-05-03667.1995>
- Stuart, A., & Cobb, K. M. (2015). Reliability of measures of transient evoked otoacoustic emissions with contralateral suppression. *Journal of Communication Disorders*, *58*, 35–42. <http://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.09.003>
- Swamy, S. P., & Yathiraj, A. (2019). Short-term reliability of different methods of contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emission in children and adults. *American Journal of Audiology*, *28*(2S), 495–507. [https://doi.org/10.1044/2018\\_AJA-IND50-18-0093](https://doi.org/10.1044/2018_AJA-IND50-18-0093)
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, *2*, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Trine, M. B., Hirsch, J. E., & Margolis, R. H. (1993). The effect of middle ear pressure on transient evoked otoacoustic emissions. *Ear & Hearing*, *14*(6), 401–407. <https://doi.org/10.1097/00003446-199312000-00005>
- Vaidyanath, R., & Yathiraj, A. (2014). Screening checklist for auditory processing in adults (SCAP-A): Development and preliminary findings. *Journal of Hearing Science*, *4*(1), 33–43.
- Veuille, E., Collet, L., & Morgon, A. (1992). Differential effects of ear-canal pressure and contralateral acoustic stimulation on evoked otoacoustic emissions in humans. *Hearing Research*, *61*(1–2), 47–55. [https://doi.org/10.1016/0378-5955\(92\)90035-I](https://doi.org/10.1016/0378-5955(92)90035-I)
- Walsh, K. P., Pasanen, E. G., & McFadden, D. (2015). Changes in otoacoustic emissions during selective auditory and visual attention. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *137*(5), 2737–2757. <https://doi.org/10.1121/1.4919350>
- Yalçinkaya, F., Yılmaz, S. T., & Muluk, N. B. (2010). Transient evoked otoacoustic emissions and contralateral suppressions in children with auditory listening problems. *Auris Nasus Larynx*, *37*(1), 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2009.02.010>
- Yathiraj, A., & Mascarenhas, K. (2004). Auditory profile of children with suspected auditory processing disorder. *Journal of Indian Speech and Hearing Association*, *18*(1), 5–13.
- Zhao, F., Wada, H., Koike, T., & Stephens, D. (2000). The influence of middle ear disorders on otoacoustic emissions. *Clinical Otolaryngology*, *25*(1), 3–8. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.2000.00312.x>

### Authors' Note

Correspondence concerning this article should be addressed to Shreyank P. Swamy, Department of Audiology, All India Institute of Speech and Hearing, Mysuru – 570006, India. Email: [shreyankpswamy@gmail.com](mailto:shreyankpswamy@gmail.com)

Portions of this work were presented with the title “Reliability Measures of Contralateral Suppression of TEOAEs in Children: Comparison Across Three Methods Using Global and Half-Octave Frequency Bands” at the World Congress of Audiology, Cape Town, South Africa, October, 2018 and “Contralateral Suppression of TEOAEs Using Global and Half-Octave Bands: Comparisons of Reliability in Children and Adults” at the 51st Annual Indian Speech and Hearing Association Conference, Bengaluru, India, 2019.

### Acknowledgments

This research was funded by AllSH Research Fellowship (Fellowship Ref No.: SH/ACA/Ph.D./Admissions/2016-17) dated 16.08.2016 and awarded to Shreyank P. Swamy. We acknowledge All India Institute of Speech and Hearing, affiliated with the University of Mysore for providing the facilities to carry out the research. We appreciate the cooperation rendered by the participants and their caregivers.

### Disclosures

No conflicts of interest, financial or otherwise, are declared by the authors.



**Littératie émergente chez l'enfant déficient visuel :  
évaluation des compétences orales, de la connaissance des  
lettres et de la conscience de l'écrit**



**Emergent Literacy in Visually Impaired Children: Assessment  
of Oral Language Skills, Letter Knowledge, and Print  
Awareness**

**MOTS-CLÉS**

DÉFICIENCE VISUELLE

BRILLE

LITTÉRATIE ÉMERGENTE

ÉVALUATION

CONSCIENCE DE L'ÉCRIT

Alice Van Audenhaege

Julie Lievens

Anne Bragard

Alice Van Audenhaege, Julie  
Lievens et Anne Bragard

Institut de recherche en  
sciences psychologiques,  
Université catholique de  
Louvain, Louvain-la-Neuve,  
BELGIQUE

**Abrégé**

Bien avant le début de l'apprentissage formel de la lecture, les jeunes enfants développent des habiletés langagières et des connaissances sur l'écrit qui constituent les fondements de l'apprentissage ultérieur de la lecture et de l'écriture (Storch et Whitehurst, 2002). Celles-ci peuvent être regroupées sous le terme de littératie émergente. Privés de vision, les enfants aveugles ou profondément malvoyants sont très peu confrontés au système de communication écrite au quotidien. On peut dès lors supposer que ces enfants risquent de rencontrer des difficultés pour développer la conscience de l'écrit, c'est-à-dire les connaissances à propos de l'écrit et de son fonctionnement. Les recherches portant sur la conscience de l'écrit chez les enfants ayant une déficience visuelle sont cependant rares. Cette étude exploratoire propose une évaluation des compétences orales liées au développement du langage écrit (conscience phonologique, mémoire à court terme et de travail verbales), de la connaissance des lettres, ainsi qu'une évaluation de la conscience de l'écrit. Un outil d'évaluation de la conscience de l'écrit adapté aux futurs lecteurs du braille a été développé. Sept enfants aveugles ou profondément malvoyants, futurs lecteurs du braille, ainsi que vingt enfants voyants ont été testés au moyen de l'évaluation mise au point. La comparaison entre les deux groupes montre que les enfants ayant une déficience visuelle ne semblent pas présenter de perturbation dans le développement des compétences orales prédictrices de l'écrit. En revanche, les résultats révèlent davantage de spécificités au niveau du développement de la conscience de l'écrit chez ces enfants. Les données de la présente étude appuient la nécessité d'une intervention précoce dans ce domaine pour cette population.

**Rédacteur :**  
Stefano Rezzonico

**Rédacteur en chef :**  
David H. McFarland

### Abstract

Long before the onset of formal reading instruction, young children develop language skills and print knowledge that form the foundation for later learning of reading and writing (Storch & Whitehurst, 2002). These skills can be grouped under the term *emergent literacy*. Deprived of vision, blind or profoundly visually impaired children have little exposure to written communication in their daily lives. It can therefore be assumed that these children are likely to have difficulty in developing print awareness, that is, the knowledge about print and how it works. However, research on print awareness in visually impaired children is scarce. This exploratory study proposes an assessment of oral language skills linked to written language skills development (i.e., phonological awareness, verbal short-term memory, and verbal working memory), letter knowledge, and print awareness. A print awareness assessment tool adapted to future Braille readers was developed. Seven blind or profoundly visually impaired children (future Braille readers) and 20 sighted children were tested using the developed assessment. The comparison between blind/profoundly visually impaired and sighted children shows no appearance of disturbance in the development of the oral language skills predictive of written skills in blind or profoundly visually impaired children. In contrast, the results reveal more specificities in the development of print awareness in these children. The data from the present study support the need for early intervention in this area for this population.

Il a longtemps été présumé que l'acquisition de la lecture et de l'écriture commençait vers 6 ans, lors de l'entrée à l'école primaire. Cependant, il est maintenant clairement établi que l'apprentissage de l'écrit est un processus développemental continu qui débute bien avant l'enseignement formel (Whitehurst et Lonigan, 1998). Entre sa naissance et ses 6 ans, l'enfant développe implicitement de nombreuses compétences, connaissances et attitudes qui sont les précurseurs de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture en période scolaire (Stratton et Wright, 2012; Thériault, 2010). On parle de littératie émergente ou précoce pour désigner cette phase développementale durant laquelle l'enfant développe naturellement les habiletés langagières et acquiert des connaissances sur l'écrit qui constituent les fondations de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (Storch et Whitehurst, 2002; Whitehurst et Lonigan, 1998). Les recherches portant sur la littératie émergente constituent un champ de littérature vaste et hétérogène, d'origine principalement anglophone. Pour ce qui est des recherches francophones, il n'y a pas de consensus clairement établi sur la traduction et la définition du concept de littératie émergente (Joigneaux, 2013). Dans cette étude, nous nous intéresserons aux aspects suivants de la littératie émergente : les compétences orales prédictrices du développement de l'écrit, la connaissance des lettres et la conscience de l'écrit. Ces aspects sont définis ci-après.

Une série d'études ont mis en évidence plusieurs compétences orales comme étant particulièrement prédictrices du niveau de lecture ultérieur, notamment la conscience phonologique, les compétences en mémoire à court terme verbale et en mémoire de travail verbale (Bragard et Schelstraete, 2007; Catts et al., 2001; Ramus et al., 2003; Sénéchal et al., 2001; Serry et al., 2008). La conscience phonologique est la capacité d'identifier et de manipuler les unités phonologiques du langage oral telles que les rimes, les syllabes et les phonèmes. Selon le type de tâche utilisée pour évaluer la conscience phonologique, on peut cibler différents niveaux de sensibilité phonologique (Ecalte et Magnan, 2002). D'une part, les habiletés épiphonologiques sont évaluées à travers des tâches relevant d'un traitement implicite et sans prise de conscience claire de la nature des unités linguistiques. D'autre part, les habiletés métaphonologiques nécessitent une prise de conscience des unités traitées, afin de les manipuler de manière intentionnelle (Ecalte et Magnan, 2002). De nombreuses études confirment le pouvoir prédicteur de la conscience phonologique sur le développement du langage écrit chez les enfants tout-venant (Catts et al., 2001; Scarborough, 1998; Sénéchal et al., 2001). Les enfants qui rencontrent des difficultés

pour apprendre à lire présentent souvent un niveau de conscience phonologique plus faible (Ecalte et Magnan, 2002; Serry et al., 2008). Les habiletés métaphonologiques sont particulièrement prédictrices du développement de la lecture et de l'écriture, mais ce lien est bidirectionnel, puisque l'entrée dans l'apprentissage de l'écrit entraîne également le développement de ces habiletés (Ecalte et Magnan, 2002; Serry et al., 2008). Afin de développer de bonnes habiletés à l'écrit, il est non seulement important que l'enfant soit capable de segmenter et de manipuler les sons à l'oral, mais également qu'il soit en mesure de discriminer de manière fine les contrastes entre les sons. Les confusions dans la discrimination des sons rendent les correspondances lettres-sons moins évidentes et compliquent inévitablement l'apprentissage de l'écrit (Ferey et al., 2016). Une faiblesse dans les capacités de discrimination phonologique peut en effet être observée chez les enfants qui présentent un trouble de la lecture (Bragard et Schelstraete, 2007). La mémoire à court terme verbale et la mémoire de travail verbale sont également des prédicteurs importants de l'apprentissage de la lecture chez les enfants tout-venant (Catts et al., 2001; Scarborough, 1998). La première correspond à un système de stockage passif de l'information phonologique pour une courte période alors que la seconde correspond à un système de maintien de l'information verbale temporairement en vue d'un traitement ou d'une manipulation de cette information (Withagen et al., 2013). Ces capacités mnésiques sont primordiales pour le jeune lecteur, car elles permettent de maintenir en mémoire les sons décodés progressivement et de les fusionner afin de récupérer la forme phonologique du mot et son sens (Bragard et Schelstraete, 2007).

Un autre facteur prédicteur de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture en âge préscolaire est la connaissance des lettres. Il s'agit de l'un des facteurs les plus prédicteurs du développement de la lecture chez les enfants tout-venant (Foulin, 2007; Prévost et Morin, 2015). Dans un système alphabétique comme le français, chaque lettre possède trois valeurs : le nom, le son et la forme graphique (Briquet-Duhazé, 2015; Foulin, 2007). La connaissance des lettres repose sur la mise en relation de ces trois unités. L'enfant va progressivement apprendre à associer la forme graphique avec le nom puis avec le son de la lettre. La connaissance du nom des lettres facilite le développement de la connaissance du son des lettres (Foulin, 2007). Grâce à la connaissance de ces relations, l'enfant prélecteur prend conscience des relations lettres-sons et la compréhension du principe alphabétique se développe petit à petit (Foulin, 2007; Prévost et Morin, 2015).

Avant le commencement de l'enseignement formel du langage écrit, l'enfant tout-venant développe également un ensemble de connaissances à propos de l'écrit et de son fonctionnement. Ces connaissances peuvent être regroupées sous le terme de « conscience de l'écrit ». Celle-ci se développe de manière informelle grâce aux interactions de l'enfant et de son entourage avec l'écrit au quotidien (Chauveau, 2000). Selon Giasson et Thériault (1983, cités dans Jalbert et Champagne, 2005), la conscience de l'écrit est un ensemble de connaissances qui peuvent être décomposées en quatre sous-composantes :

- la compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit (prémisse du principe alphabétique);
- la connaissance des fonctions de l'écrit, c'est-à-dire la connaissance de l'utilité de l'écrit au quotidien et des situations dans lesquelles l'écrit est utilisé;
- la connaissance des conventions de l'écrit. Il s'agit des principes régissant le fonctionnement du langage écrit (notamment l'orientation de l'écrit de gauche à droite et de haut en bas), la compréhension de la ponctuation et des majuscules. Justice et al. (2010) et Stratton et Wright (2012) y incluent également les conventions d'utilisation d'un livre (l'ordre des pages, le début et la fin du livre, la notion de couverture, de titre, etc.);
- la compréhension des concepts de « lettre », de « mot » et de « phrase » : une lettre représente un son à l'oral, un mot est composé de lettres et entouré d'espaces, une phrase consiste en une suite de mots organisés dans un ordre logique, etc.

Il a été montré que la conscience de l'écrit est un facteur explicatif important de l'apprentissage du langage écrit. Selon une étude longitudinale de Storch et Whitehurst (2002) menée sur 626 enfants tout-venant âgés de 3 à 10 ans, 38 % de la variance des performances en lecture en début d'apprentissage sont prédites par les connaissances alphabétiques et les connaissances à propos de l'écrit. Chauveau (2000) montre également que les enfants qui rencontrent des difficultés dans l'apprentissage de la lecture à la fin de la première année de scolarité obligatoire (fin de 1<sup>re</sup> année primaire/élémentaire) présentaient déjà des difficultés en conscience de l'écrit une année avant, en fin de maternelle. La conscience de l'omniprésence de l'écrit dans notre quotidien, de son fonctionnement, de son utilité et de sa nature permettent de donner du sens à l'apprentissage relativement arbitraire et décontextualisé du langage écrit en début de scolarité. C'est ce que l'on appelle le projet de lecteur (Chauveau, 2000) : l'enfant

qui comprend pourquoi il apprend à lire et à quoi cela peut lui servir aura un projet de lecteur riche. Ce projet de lecteur contribue à l'engagement de l'enfant dans son apprentissage et constitue une source de motivation et d'intérêt indispensable pour l'apprentissage de la lecture et de l'écriture.

### **Spécificités chez l'enfant ayant une déficience visuelle (DV)**

L'enfant ayant une DV ou profondément malvoyant est quant à lui privé des informations complètes et continues qu'apporte la vision, ce qui pourrait l'amener à présenter des particularités dans le développement de la littératie émergente (incluant les compétences orales prédictrices de l'écrit, la connaissance des lettres et la conscience de l'écrit).

La plupart des études rapportent un niveau de conscience phonologique équivalent (Ferey et al., 2016; Gillon et Young, 2002; Veispak et al., 2013) ou supérieur (Ferey et al., 2016; Greaney et Reason, 1999) chez les jeunes lecteurs braille par rapport à leurs pairs voyants. De la même manière, les capacités de discrimination phonologique semblent supérieures chez les adultes aveugles par rapport aux adultes voyants (Hugdahl et al., 2004; Ménard et al., 2009). Les individus aveugles précoces présenteraient de meilleures habiletés perceptives du point de vue auditif (Rokem et Ahissar, 2009), potentiellement lié à un mécanisme de compensation pour la perte de la vision. Cependant, Ferey et al. (2016) mettent en évidence une perception phonémique et une catégorisation atypique chez des enfants braille âgés de 6 à 15 ans. Il est important de préciser que la vision joue un rôle important dans la perception de la parole, ce qui pourrait expliquer en partie ce dernier constat. Pour ce qui est des capacités en mémoire à court terme phonologique et en mémoire de travail, les études rapportent généralement chez l'enfant aveugle des résultats comparables (Ferey et al., 2016; Veispak et al., 2012) ou supérieurs (Occelli et al., 2017; Veispak et al., 2013; Withagen et al., 2013) à ceux des enfants tout-venant. Les compétences mnésiques sont particulièrement importantes pour l'apprentissage de la lecture en braille. Puisque le braille est un code hyperséquentiel et qu'une reconnaissance globale du mot n'est pas possible, la mémoire à court terme et la mémoire de travail verbales seraient davantage sollicitées afin de se souvenir des sons progressivement décodés (Ferey et al., 2016). Globalement, les enfants aveugles ou profondément malvoyants ne semblent donc pas présenter de difficultés majeures au niveau du développement des compétences orales en âge préscolaire.

Concernant le niveau de connaissance du nom et du son des lettres chez les enfants aveugles en âge préscolaire, aucune étude comparative n'a, à ce jour, été réalisée entre les jeunes brailleuses et les enfants voyants. Plusieurs auteurs (Barlow-Brown et Connelly, 2002; Hatton et al., 2010; Steinman et al., 2006) présumant que la DV et le déficit d'exposition implicite à l'écrit qui en résulte durant la période préscolaire perturbent le développement de la connaissance des lettres. Par ailleurs, la nature très différente des lettres imprimées et braille crée d'importantes différences dans l'apprentissage des lettres et toute comparaison entre les deux populations doit donc être interprétée avec précaution.

En ce qui concerne la conscience de l'écrit chez l'enfant ayant une DV, les enfants aveugles ou profondément malvoyants ne bénéficient pas, dès leur plus jeune âge, d'une immersion dans un environnement empreint de symboles écrits, comme en bénéficient les enfants voyants (Lewi-Dumont, 2016; Stratton, 1996). Cette privation d'exposition informelle à l'écrit en âge préscolaire peut entraver le développement de leur conscience de l'écrit (McGee et Tompkins, 1982) et, dès lors, compliquer leur entrée dans l'écrit à l'âge scolaire (Stratton et Wright, 2012). De nombreux auteurs préconisent d'ailleurs une prise en charge spécifique de la conscience de l'écrit chez les enfants aveugles d'âge préscolaire (Erickson et al., 2007; Jalbert et Champagne, 2005; McGee et Tompkins, 1982; Stratton, 1996). Paradoxalement, la conscience de l'écrit n'a jamais été évaluée de manière formelle chez les enfants aveugles (Jalbert et Champagne, 2005) puisqu'il n'existe actuellement aucune évaluation de la conscience de l'écrit adaptée en braille. Il en résulte un manque de connaissances sur le développement de la conscience de l'écrit chez les enfants ayant une DV qui risque de découler sur un manque d'ajustement sur le plan pédagogique et clinique.

Ainsi, la présente étude de type exploratoire s'articule autour de deux objectifs en réponse au manque de publications et d'outils concernant l'émergence de l'écrit chez les enfants prélecteurs aveugles ou profondément malvoyants. Le premier objectif consiste en la conception d'un outil d'évaluation de la conscience de l'écrit adapté aux futurs lecteurs brailleuses. Le second objectif est d'évaluer les prérequis au langage écrit et la conscience de l'écrit d'enfants aveugles ou profondément malvoyants en les comparant à des enfants tout-venant. Cette comparaison exploratoire permettra d'une part de renforcer la littérature actuelle dans le domaine et, d'autre part, d'apporter des pistes cliniques en termes d'intervention et de guidance.

## Méthodologie

### Participants

Vingt-sept enfants, âgés de 4 à 7 ans, n'ayant pas encore ou ayant à peine commencé l'enseignement formel du langage écrit (3<sup>e</sup> maternelle ou 1<sup>re</sup> année primaire)<sup>1</sup> ont participé à cette étude. Deux groupes ont été évalués. Le groupe d'enfants ayant une déficience visuelle (groupe DV) était constitué de 7 enfants qui présentaient une malvoyance profonde voire une cécité totale, en l'absence de troubles associés (6 garçons et 1 fille). Plus précisément, quatre présentaient une cécité totale, sans perception lumineuse et trois bénéficiaient d'une perception visuelle résiduelle à un œil. Tous avaient accès à l'écrit grâce au système d'écriture Braille. Le **tableau 1** détaille le profil de ces 7 enfants. Le groupe d'enfants voyants comprenait vingt enfants voyants scolarisés en 3<sup>e</sup> maternelle ( $n = 11$ ) et en 1<sup>re</sup> année primaire ( $n = 9$ ). Les données de ce groupe ont été utilisées pour réaliser des analyses des qualités psychométriques des épreuves créées dans le cadre de cette étude.

Parmi ces 20 enfants, 12 ont été sélectionnés pour constituer un groupe d'enfants « voyants contrôles » (groupe VC) apparié au groupe DV afin de réaliser des analyses statistiques comparatives entre enfants voyants et enfants ayant une DV (2<sup>e</sup> objectif). Afin de constituer ce groupe contrôle, nous avons sélectionné pour chaque enfant du groupe DV un ou deux enfants du groupe d'enfants voyants présentant des caractéristiques similaires en termes d'âge, de niveau scolaire et de sexe. Les groupes VC et DV étaient donc appariés sur le sexe (4 filles et 8 garçons dans le groupe VC et 1 fille et 6 garçons dans le groupe DV;  $\chi^2 = 0,83$ ,  $dl = 1$ ,  $p = 0,363$ ), l'âge ( $M_{VC} = 71$  mois;  $M_{DV} = 71,5$  mois;  $U = 41$ ,  $p = 0,967$ ) et le niveau scolaire (8 enfants en 3<sup>e</sup> maternelle et 4 enfants en 1<sup>re</sup> année primaire dans le groupe VC et 5 enfants en 3<sup>e</sup> maternelle et 2 enfants en 1<sup>re</sup> année primaire dans le groupe DV;  $\chi^2 = 0,05$ ,  $dl = 1$ ,  $p = 0,829$ ). De plus, afin de s'assurer que les différences observées entre les groupes n'étaient pas dues à des différences en termes de raisonnement verbal, le niveau de celui-ci a été contrôlé chez les participants au moyen de deux épreuves verbales de l'*Échelle d'intelligence de Wechsler pour la période préscolaire et primaire* (Wechsler, 2012) : le sous-test « compréhension de situations » et le sous-test « informations ». Les groupes DV et VC étaient donc également appariés en termes de raisonnement verbal (score moyen<sub>VC</sub> = 9,33; score moyen<sub>DV</sub> = 10;  $U = 31$ ,  $p = 0,384$ ).

<sup>1</sup>La 3<sup>e</sup> maternelle belge équivaut à la maternelle 5 ans au Québec. La 1<sup>re</sup> année primaire est équivalente en Belgique et au Québec (première année d'apprentissage de l'écrit pour les élèves de 6 ans).

**Tableau 1****Caractéristiques des participants ayant une déficience visuelle**

Sujet	Sexe	Âge	Année scolaire	Enseignement	Atteinte visuelle	Origine	Âge d'apparition
1	M	5;9	3M	Spécialisé	A	Mutation génétique	Naissance
2	M	6;1	3M	Spécialisé	A	Maladie de Norrie	Naissance
3	F	6;2	3M	Spécialisé	MV	Tumeur écrasant le nerf optique	Vers 2 ans
4	M	5;5	3M	Intégration <sup>1</sup>	MV	Syndrome de Morsier (hypoplasie des nerfs optiques)	Naissance
5	M	5;1	3M	Intégration <sup>1</sup>	MV	Mutation génétique spontanée	Naissance
6	M	6;6	1P	Spécialisé	A	Mutation génétique	Naissance
7	M	6;5	1P	Intégration <sup>1</sup>	A	Amaurose de Leber	Naissance

Note. M = masculin; F = féminin; 3M = 3<sup>e</sup> maternelle; 1P = 1<sup>re</sup> année primaire; A = aveugle complet; MV = malvoyance profonde à cécité presque totale.

<sup>1</sup>En Belgique, un enfant inscrit dans l'enseignement « spécialisé » peut être scolarisé de façon partielle ou totale dans l'enseignement dit « ordinaire », en bénéficiant d'aménagements et d'un accompagnement spécialisé. On parle alors d'intégration scolaire.

## Procédure

Les enfants ont tous été recrutés sur base volontaire. Un formulaire de consentement parental a été signé pour chaque enfant. Les procédures ont été approuvées par le comité d'éthique de l'Institut de recherche en sciences psychologiques de l'Université catholique de Louvain (référence projet n° 2015-22). Les enfants ont participé à deux séances individuelles d'approximativement 30 minutes, espacées au minimum d'une semaine et réalisées au calme à l'école ou au domicile de l'enfant. L'ordre d'administration des épreuves était identique pour tous et a été déterminé afin de favoriser la concentration des enfants en variant le type de tâche. Il est présenté dans le **tableau 2**.

## Matériel

La conscience phonologique, la mémoire de travail verbale et la mémoire à court terme verbale ont été évaluées au moyen de tests standardisés et validés (Chevrie-Muller et Plaza, 2001; Coquet et al., 2009). La connaissance des lettres et les différentes composantes de la conscience de l'écrit ont, quant à elles, été mesurées par le biais d'épreuves développées dans le cadre de cette étude.

## Compétences orales liées au développement de l'écrit

Différentes compétences relevant de la conscience phonologique ont été évaluées au moyen des épreuves « Épreuve de rimes », « Inversion syllabique » et « Identification du phonème initial » issues des *Nouvelles épreuves pour l'examen du langage* (Chevrie-Muller et Plaza, 2001),

ainsi que d'une épreuve de discrimination phonologique (intitulée « Gnosies – dépistage auditif ») tirée de la *Batterie pour l'évaluation du développement du langage oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois* (Coquet et al., 2009). Cette dernière est une tâche de jugement de similarité de paires minimales de mots. Les épreuves d'« Inversion syllabique » et d'« Identification du phonème initial » nécessitent un niveau de traitement métaphonologique. À l'inverse, les tâches « Épreuve de rimes » et « Gnosies – dépistage auditif » relèvent davantage de la sensibilité épiphonologique, car elles ciblent un traitement implicite, sans prise de conscience ni manipulation des unités phonologiques (Ecalte et Magnan, 2002). Les tâches que nous avons sélectionnées couvrent différents niveaux de conscience phonologiques et sont dès lors adaptées pour les enfants en âge scolaire, mais aussi pour les enfants prélecteurs de notre échantillon. En effet, les habiletés épiphonologiques se développent plus tôt et plus naturellement, alors que les habiletés métaphonologiques se développent en grande partie grâce à un entraînement et à l'entrée dans l'écrit à l'âge scolaire (Ecalte et Magnan, 2002). La mémoire à court terme verbale a été évaluée par les épreuves « Répétition de chiffres à l'endroit » et « Répétition de logatome » (les logatomes inclus dans cette épreuve sont de longueur croissante) tirées de la *Batterie pour l'évaluation du développement du langage oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois* (Coquet et al., 2009). La tâche « Répétition de chiffres à l'envers » de la même batterie a, quant à elle, été utilisée pour évaluer la mémoire de travail verbale.



**Tableau 2****Ordre de passation des épreuves****1<sup>re</sup> séance**

1. Connaissance des fonctions de l'écrit – partie I
2. Conscience phonologique (passation des tâches intitulées « épreuve de rimes », « identification du phonème initial » et « inversion syllabique »)
3. Connaissance des lettres
4. Connaissance des fonctions de l'écrit – partie II
5. Conscience phonologique (passation de l'épreuve de discrimination) phonologique intitulée « Gnosies – dépistage auditif »)

**2<sup>e</sup> séance**

6. Compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit
7. Connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase
8. Mémoire à court terme verbale (passation de l'épreuve intitulée « Répétition de chiffres à l'endroit »)
9. Mémoire de travail verbale (passation de l'épreuve intitulée « Répétition de chiffres à l'envers »)
10. Mémoire à court terme phonologique (passation de l'épreuve intitulée « Répétition de logatomes »)
11. Connaissance des conventions de lecture

**Connaissance des lettres**

La connaissance du nom/du son des lettres a été évaluée par une tâche d'identification. Des lettres en typographie minuscule ont été présentées à l'enfant une à une sur des petites cartes, en imprimé pour les enfants voyants et en braille pour les enfants ayant une DV. Il était demandé à l'enfant d'identifier la lettre présentée, sans limite de temps. Le nom et le son de la lettre étaient acceptés. Ce format de présentation lettre par lettre a été privilégié, car il permettait de tester une seule lettre à la fois et semblait donc plus adapté qu'une tâche de reconnaissance parmi plusieurs lettres pour évaluer la connaissance des lettres chez les enfants brailleistes. Afin de réduire la longueur de la tâche et pour ne pas décourager les enfants dont la connaissance des lettres était limitée, toutes les lettres de l'alphabet n'ont pas été évaluées. Six voyelles (A, E, I, O, U et É) et 6 consonnes (B, C, D, L, M et S) ont été choisies. Ces dernières ont été choisies, car elles présentaient des fréquences d'apparitions et des relations nom-son variées (Briquet-Duhazé, 2015), ainsi que des configurations suffisamment différentes en braille, et donc, permettaient d'éviter des confusions dues à des difficultés de discrimination tactile chez les enfants ayant une DV.

**Conscience de l'écrit**

Au vu de l'absence d'outils adaptés pour évaluer la conscience de l'écrit chez les enfants ayant une DV futurs

lecteurs du braille, des épreuves ont été mises au point dans le cadre de cette recherche sur base des quelques évaluations existantes pour les enfants voyants (Evans et al., 1979; Justice et Ezell, 2001; Vanhee, 2017). Les quatre sous-composantes de la conscience de l'écrit ont été évaluées, à savoir la connaissance des fonctions de l'écrit, la compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit, la connaissance des conventions de lecture et la connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase (Jalbert et Champagne, 2005).

**Connaissance des fonctions de l'écrit.** L'épreuve portant sur la connaissance des fonctions de l'écrit est constituée de 16 mises en situation faisant référence à l'écrit (Huba et Kontos, 1985; Vanhee, 2017). Une situation est énoncée à l'enfant et une question lui est posée dans le but d'évaluer la compréhension de la fonction de l'écrit et de son utilisation dans des situations de la vie quotidienne. Huit des 16 situations font référence à des informations écrites disponibles uniquement en imprimé dans l'environnement quotidien de l'enfant (p. ex. l'inscription informant du goût sur un pot de yaourt; voir la **figure 1**). Ces informations écrites ne sont donc pas accessibles aux enfants ayant une DV à moins qu'un adulte ne les verbalise et ne décrive les comportements qui y sont liés. Les huit autres situations de l'épreuve font référence à des informations disponibles à la fois en imprimé et en braille dans l'environnement de l'enfant (p. ex. les numéros d'étage sur les boutons dans

un ascenseur; voir la **figure 1**). Ces informations sont donc accessibles aux enfants ayant une DV dans leur quotidien. Chaque mise en situation a été évaluée sur 2 points (ce qui donne un total de 32 points). L'enfant obtient un score de 2 si sa réponse fait explicitement référence à un document écrit ou à un comportement de lecture ou d'écriture. Par exemple, à la question « Dans le frigo, il y a des yaourts sucrés pour Simon et des yaourts nature pour son frère. Comment Simon peut-il savoir quel pot de yaourt est sucré? », l'enfant qui répond « parce que c'est écrit sur le pot » obtient 2 points. Il obtient un score de 1 si sa réponse contient une notion symbolique ou une notion d'écrit relativement incomplète (p. ex. « parce qu'il y a des couleurs. Quand c'est rouge, c'est au sucre, et, quand c'est bleu, c'est nature »). Aucun point n'est attribué si la réponse ne fait pas référence à l'écrit, qu'elle est erronée ou qu'elle est hors sujet.

**Compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit.** Cette compréhension est évaluée par une tâche d'identification de mots sur base de la longueur orthographique. Elle part du principe que l'enfant ayant compris la relation directe entre les sons à l'oral et les lettres à l'écrit (c.-à-d. le principe alphabétique) sera capable d'identifier un mot écrit à partir de la longueur du mot présenté oralement. Dans cette épreuve, une feuille sur laquelle sont écrits deux mots, un monosyllabique et un trisyllabique (p. ex. chat et chaussure; en braille pour

les enfants ayant une DV et en caractères imprimés pour les enfants voyants) est placée devant l'enfant. L'enfant est invité à les regarder ou à les toucher (version braille). Les deux mots sont ensuite prononcés à voix haute par l'examineur, dans un ordre aléatoire (mais toujours identique d'un enfant à l'autre). Il est ensuite demandé à l'enfant de pointer l'un des mots (voir la **figure 2**) et de justifier sa réponse afin de diminuer la part importante du hasard dans les résultats étant donné que seuls deux choix sont proposés à l'enfant. Afin d'éviter que l'enfant ne se base sur la reconnaissance de la première lettre pour identifier le mot écrit, les deux mots d'une paire commencent systématiquement par la même lettre. De plus, les mots choisis pour l'épreuve sont des mots estimés comme acquis dès 4 ans, selon les normes d'âge d'acquisition d'Alario et Ferrand (1999), et ce, afin de s'assurer de la compréhension de ceux-ci. L'épreuve contient cinq paires d'items.

**Connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase.** Afin d'évaluer cette connaissance, une tâche d'identification a été créée. Celle-ci comprend neuf items (trois items par concept : lettre, mot et phrase). Pour chaque item, une feuille comprenant une lettre, un mot ou une phrase et trois distracteurs est placée devant l'enfant. Celui-ci est invité à parcourir la feuille visuellement ou avec ses doigts pour identifier les quatre propositions. Il est demandé à l'enfant de pointer la lettre/le mot/la phrase

**Figure 1**

**Situation faisant référence à l'écrit en imprimé uniquement**

Dans le frigo il y a des yaourts sucrés pour Simon et des yaourts nature pour son frère. Comment Simon peut-il savoir quel pot de yaourt est sucré ?

**Situation faisant référence à l'écrit en imprimé et en braille**

Antoine prend l'ascenseur pour aller chez son amie Hélène qui habite au 3<sup>e</sup> étage. Comment peut-il savoir sur quel bouton appuyer pour que l'ascenseur l'y emmène ?

Exemples d'items évaluant la connaissance des fonctions de l'écrit

Figure 2

<p>Sur cette page, il y a deux mots écrits. L'un des mots est <i>chat</i> et l'autre est <i>chaussure</i>. Peux-tu me montrer lequel des deux est le mot <i>chat</i> ?</p> <p>Comment le sais-tu ?</p>	<p><b>Chaussure / Chat</b></p> <p>0 – 1 pt</p>
	<p><b>Justification</b></p> <p>0 – 1 pt</p>

Exemple d'items de l'épreuve de compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit

cible parmi les distracteurs. Cette épreuve permet d'évaluer la compréhension des différentes notions sans demander à l'enfant une explication d'ordre métalinguistique (qui est trop complexe à leur âge). En effet, certains enfants peuvent être capables de différencier un mot écrit d'une lettre sans pour autant être capables de verbaliser les caractéristiques de chacun. Le **tableau 3** présente les types de distracteurs utilisés pour chacune des notions, ainsi qu'un exemple par type de distracteur. Pour l'identification de lettres, les distracteurs permettent d'évaluer si l'enfant est capable de discriminer une lettre par rapport à d'autres symboles. Les distracteurs pour les mots sont une phrase, une lettre ou une série de lettres identiques. L'enfant est en mesure de donner la bonne réponse s'il a compris qu'un mot est constitué d'une suite de lettres (différentes) qui forment une unité (et non plusieurs unités comme dans une phrase). Les distracteurs pour les phrases permettent d'identifier si l'enfant a compris qu'une phrase commence par une majuscule, termine par un point et est constituée d'une suite de mots séparés par des espaces. Un point est attribué pour chaque item cible correctement identifié (9 points au total).

**Connaissance des conventions de lecture.** Pour cette épreuve, des questions sont posées au fil de la lecture d'un livre. Hiebert (1981) montre en effet que les connaissances des enfants à propos de l'écrit sont mieux représentées lorsque les questions sont posées dans un contexte concret et significatif pour l'enfant. Le livre utilisé est celui intitulé *La petite chenille qui fait des trous* écrit par Éric Carle en 1969. Ce livre a été choisi, car il existe à la fois en version imprimée (éditions Mijade, 2011) et en version braille (éditions Les Doigts qui Rêvent, 2004). De plus, le titre et le nom de l'auteur sont écrits en caractères braille sur la couverture du livre adapté et les images sont adaptées tactilement (ce qui n'est pas le cas de tous les livres adaptés en braille). L'histoire est appropriée à l'âge des participants : elle est relativement courte et répétitive.

Puisque des questions sont posées en parallèle à la lecture, il est nécessaire de disposer d'une histoire simple. Les réponses sont notées sur 1 point ou sur plusieurs points lorsque plusieurs comportements sont attendus, et ce, pour un total de 17 points. Les connaissances et les concepts évalués sont les suivants (Clay, 1989; Justice et Ezell, 2001) :

- Fonction du livre (il permet de raconter une histoire);
- Conventions d'utilisation du livre (sens dans lequel tenir le livre, nécessité de tourner les pages, lecture du texte et non pas des images, identification du début et de la fin de l'histoire);
- Connaissance de la notion de couverture;
- Connaissance de la notion de titre et de sa fonction;
- Connaissance de la notion de début et de fin de l'histoire;
- Connaissance de la notion de phrase (début et fin de la phrase);
- Sens de la lecture de gauche à droite et de haut en bas.

### Analyses

En lien avec les deux objectifs de l'étude, les analyses ont été séparées en deux temps. Dans un premier temps, des analyses préliminaires ont été réalisées afin d'explorer les qualités psychométriques des épreuves créées dans le cadre de cette étude. Ces analyses ont été réalisées sur l'ensemble des participants ( $N = 27$ ) afin de travailler sur un plus grand échantillon de données et d'assurer suffisamment de variabilité dans les scores. Un indice alpha de Cronbach a été calculé dans le but d'évaluer la fiabilité des épreuves de conscience de l'écrit. Une analyse en composantes principales a également été effectuée sur les quatre épreuves



les fonctions de l'écrit est excellente ( $\alpha = 0,93$ ), signifiant que les résultats à l'ensemble des items varient de manière cohérente selon le niveau de performance du sujet. Les coefficients alpha obtenus pour les autres épreuves sont légèrement inférieurs à la valeur acceptable de 0,70 (Nunnally, 1978). Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces résultats mitigés, notamment le faible nombre d'items par épreuve, l'absence de normalité des données et les scores élevés obtenus par les participants voyants entraînant un manque de variabilité des données. Pour l'épreuve d'identification de lettres, de mots et de phrases, les items d'identification de phrases ont tendance à faire baisser le coefficient alpha. En effet, lorsqu'on recalcule le coefficient alpha sans inclure les trois items d'identification de phrases, celui-ci passe de 0,67 à 0,81. La plupart des enfants ont échoué à ces trois items, induisant un manque de variabilité et un grand nombre de réponses au hasard. Cependant, ces items restent intéressants afin d'identifier les enfants qui connaissent déjà le concept de phrase, généralement à partir de la 1<sup>re</sup> année primaire.

### Dimensionnalité

L'analyse en composantes principales, présentée dans le **tableau 5**, met en évidence une seule dimension principale. En effet, seule la première composante présente une valeur propre supérieure à 1 (valeur propre de 2,48; critère de Kaiser). Cette composante permet à elle seule d'expliquer 62 % de la variance contenue dans les données. Selon ces résultats, les quatre épreuves

créées se rassemblent autour d'une même dimension et permettent donc d'estimer un même construit sous-jacent. La stabilité de cette analyse a été confirmée grâce à une technique de rééchantillonnage aléatoire à partir de notre échantillon initial. Cette technique a permis de s'assurer que les résultats de l'analyse en composantes principales ne sont pas biaisés par d'éventuelles valeurs extrêmes dans l'échantillon initial.

### Corrélations entre épreuves

L'analyse des corrélations entre les différents scores révèle des corrélations positives modérées entre les différentes épreuves évaluant la conscience de l'écrit. L'épreuve évaluant la compréhension du lien entre l'oral et l'écrit par une tâche d'identification de mots sur base de la longueur orthographique est notamment corrélée positivement à la tâche d'identification de lettres, mots et phrases ( $r = 0,58, p = 0,001$ ), à la connaissance des conventions de lecture ( $r = 0,40, p < 0,05$ ) et à la connaissance des fonctions de l'écrit ( $r = 0,57, p < 0,005$ ). On observe également une relation positive significative entre la connaissance des lettres et la connaissance des fonctions de l'écrit ( $r = 0,42, p < 0,05$ ). Ces deux épreuves reflètent en effet un certain niveau de familiarité avec l'écrit. Enfin, la connaissance des lettres est également corrélée positivement à la compréhension du lien entre l'oral et l'écrit ( $r = 0,59, p = 0,001$ ) et à la conscience phonologique ( $r = 0,73, p < 0,001$ ).

**Tableau 4**

Valeur de l'indice alpha de Cronbach pour les épreuves évaluant la conscience de l'écrit

Épreuves (nombre d'items)	Alpha de Cronbach (interprétation)
Connaissance des fonctions de l'écrit (16)	0,93 (excellent)
Compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit (5)	0,67 (insuffisant)
Connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase (9)	0,67 (insuffisant)
Connaissance des conventions de lecture (10)	0,69 (insuffisant)

**Tableau 5**

Résultats de l'analyse en composantes principales sur les variables mesurant la conscience de l'écrit

Composantes	Total	Pourcentage de variance expliquée	Pourcentage cumulé
1	2,48	61,99	61,99
2	0,74	18,61	80,60
3	0,41	10,17	90,77
4	0,37	9,24	100,00

### Comparaison des enfants ayant une DV avec ceux « voyants contrôles » (VC)

En réponse au deuxième objectif de l'étude, une comparaison selon le statut visuel a été menée entre les groupes VC et DV. Nous distinguerons les résultats liés aux compétences orales prédictrices de l'apprentissage de l'écrit (pour lesquels des tests bilatéraux sont appliqués) des résultats pour la connaissance des lettres et la conscience de l'écrit (tests unilatéraux).

#### Compétences orales liées au développement de l'écrit

Bien que les scores moyens des participants ayant une DV pour l'épreuve de rimes, l'inversion syllabique et l'identification du phonème initial soient supérieurs à ceux des participants voyants (score moyen<sub>DV</sub> = 29,14; score moyen<sub>VC</sub> = 19,42), la différence ne se révèle pas statistiquement significative (score total :  $U = 23, p = 0,120$ ). La variabilité des résultats est importante dans les deux groupes ( $ÉT_{DV} = 9,46$ ;  $ÉT_{VC} = 12,69$ ). L'épreuve de discrimination phonologique ne révèle pas non plus de différence statistiquement significative entre les groupes ( $U = 25, p = 0,167$ ). Toutefois, les enfants voyants obtiennent presque systématiquement un score maximal (étendue des scores entre 12/15 et 15/15) alors que les enfants ayant une DV présentent une plus grande variabilité des scores (étendue des scores entre 5/15 et 15/15). Enfin, les trois épreuves de mémoire verbale (mémoire à court terme verbale et mémoire de travail verbale) ne mettent en évidence aucune différence significative entre les groupes (répétition de chiffres à l'endroit :  $U = 23, p = 0,120$ ; répétition de chiffres à l'envers :  $U = 35,5, p = 0,592$ ; répétition de logatomes :  $U = 24,5, p = 0,083$ ).

#### Connaissance des lettres

À l'épreuve de connaissance des lettres, on n'observe pas de différence statistiquement significative entre les scores moyens des groupes VC et DV ( $U = 40,5, p = 0,451$ ). En guise de rappel, il s'agit d'un test unilatéral. Du point de vue qualitatif, il est intéressant de relever que les enfants ayant une DV scolarisés en 1<sup>re</sup> année primaire de notre échantillon ( $n = 2$ ) ne connaissent pas encore toutes les lettres proposées lors de cette épreuve, alors que les enfants voyants de 1<sup>re</sup> année primaire ( $n = 4$ ) n'ont commis presque aucune erreur.

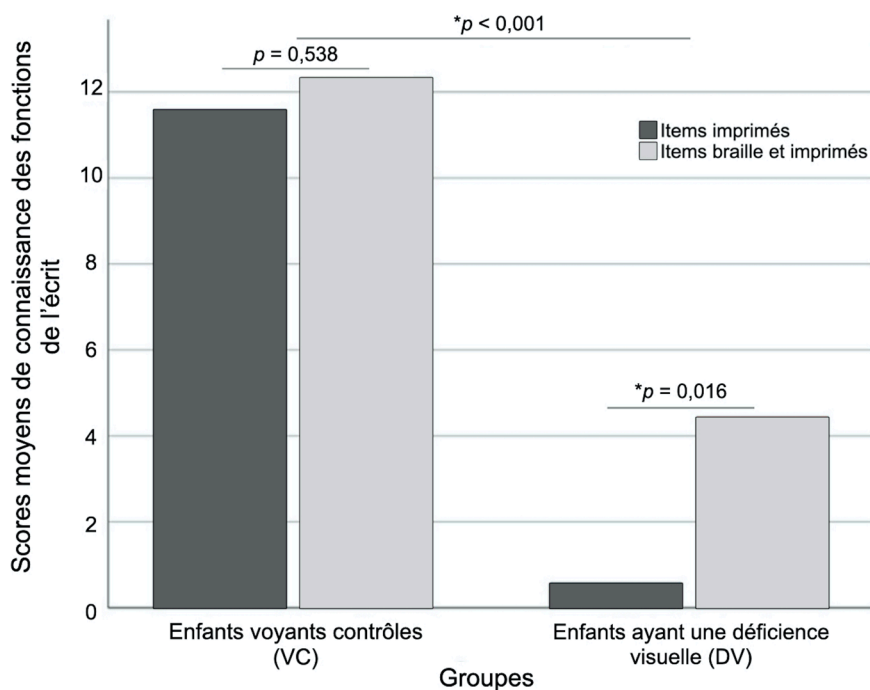
#### Conscience de l'écrit

Des tests statistiques unilatéraux ont également été réalisés pour les différentes variables évaluant les quatre sous-composantes de la conscience de l'écrit. Pour l'épreuve évaluant la connaissance des fonctions de l'écrit, le score moyen des enfants ayant une DV est

inférieur au score moyen des voyants et cette différence est statistiquement significative ( $U = 1, p \leq 0,001$ ). Par ailleurs, la différence entre les deux catégories d'items, à savoir les items disponibles à la fois en braille et en imprimé et les items disponibles uniquement en imprimé dans l'environnement, est calculée au moyen du test non paramétrique pour données paires de Wilcoxon ( $\alpha = 0,05$ ). Le groupe VC n'obtient pas des scores statistiquement différents pour les deux catégories d'items ( $Z = -0,62, p = 0,538$ ). Cette absence de différence des scores dans les deux catégories pour le groupe contrôle montre un niveau de difficulté équivalent entre les deux catégories d'items. Cependant, les enfants ayant une DV obtiennent des scores statistiquement plus faibles pour les items disponibles uniquement en imprimés par rapport aux items disponibles en braille dans leur environnement ( $Z = -2,41, p = 0,016$ ). Comme illustré à la **figure 3**, leur conscience des informations lorsqu'elles sont disponibles en braille est meilleure qu'en version imprimée, bien qu'elle reste toujours assez faible par rapport aux participants voyants. La tâche d'identification d'un mot sur base de sa longueur orthographique, qui permet d'évaluer le niveau de compréhension du lien entre l'oral et l'écrit, ne permet pas de montrer une différence entre les deux groupes ( $U = 20,5, p = 0,034$ ). L'analyse des justifications proposées par les enfants apporte des informations complémentaires. En effet, un seul enfant ayant une DV (scolarisé en 1<sup>re</sup> année primaire) fait référence à la longueur orthographique pour justifier sa réponse lors de l'identification de mot alors que les enfants voyants utilisent presque systématiquement cet argument dès la 3<sup>e</sup> maternelle. La tâche évaluant la compréhension des concepts de lettre, de mot et de phrase (identification parmi des distracteurs) ne se révèle pas non plus davantage significative pour les enfants voyants de l'échantillon au niveau du score total (tous les items lettres, mots et phrases confondus;  $U = 18, p = 0,022$ ). Du point de vue qualitatif, on remarque que les items portant sur les concepts de mots et de phrases semblent aussi complexes pour les enfants voyants que pour les enfants ayant une DV. Par contre, les items portant sur l'identification des lettres semblent mieux réussis par les enfants voyants que par les enfants ayant une DV. Enfin, les questions posées lors de la lecture du livre afin d'évaluer la connaissance des conventions de lecture ont également mis en évidence une différence statistiquement significative entre le groupe VC et le groupe DV ( $U = 10,5, p = 0,002$ ).

Le **tableau 6** propose un récapitulatif des résultats obtenus aux différentes épreuves chez les enfants VC et les enfants ayant une DV, ainsi que les résultats du test non paramétrique de Mann-Whitney (1947) pour la comparaison des moyennes entre les deux groupes.

Figure 3



Représentation des scores moyens à l'épreuve de connaissance des fonctions de l'écrit selon le type d'items et le groupe

### Discussion

La présente étude s'est intéressée à la littératie émergente chez les enfants prélecteurs du braille. L'objectif de l'étude était double : d'une part, la création d'un outil d'évaluation de la conscience de l'écrit adapté aux enfants aveugles ou profondément malvoyants et, d'autre part, la comparaison exploratoire des compétences prédictrices de la lecture et de l'écriture entre des enfants voyants et ceux ayant une DV (compétences orales liées au développement de l'écrit, connaissance des lettres et conscience de l'écrit). Les résultats seront discutés en regard de ces deux objectifs.

### Qualité des épreuves et améliorations nécessaires

Quelques analyses ont été réalisées afin d'explorer les qualités psychométriques de l'outil créé dans le cadre de cette étude. L'épreuve évaluant la compréhension des fonctions de l'écrit montre une excellente cohérence interne. Cependant, pour les trois autres épreuves (compréhension du lien entre l'oral et l'écrit, connaissance des concepts de lettre, mot et phrase et connaissance des conventions de lecture), la cohérence interne est légèrement plus faible et en dessous du seuil d'acceptabilité de 0,70 (Nunnally, 1978). Ces valeurs sont probablement

liées à un trop petit nombre d'items, un manque de variabilité dans les réponses et une absence de distribution normale. Une augmentation du nombre d'items dans ces trois épreuves pourrait contribuer à améliorer leur fiabilité. D'un point de vue qualitatif, l'identification de lettres, de mots et de phrases parmi des distracteurs et l'évaluation de la connaissance des conventions de lecture se sont avérées trop simples pour les enfants voyants (plafonnement des scores pour ce groupe). Ceci peut expliquer le manque de variabilité et l'absence de normalité des réponses. Ces épreuves restent néanmoins intéressantes puisqu'elles permettent d'identifier les défis auxquels font face les enfants ayant une DV dans le développement de la conscience de l'écrit par rapport à la population tout-venant. L'analyse en composantes principales révèle que les épreuves créées pour mesurer les quatre composantes de la conscience de l'écrit (Jalbert et Champagne, 2005) se regroupent en une seule dimension. Cela confirme que les quatre épreuves, bien qu'elles mesurent chacune un aspect différent, se rapportent toutes au construit théorique de conscience de l'écrit. De plus, bien que les quatre épreuves de conscience de l'écrit se regroupent autour d'une même dimension, les corrélations entre ces variables sont modérées et indiquent que chacune des épreuves

Tableau 6

Moyennes et écarts-types aux épreuves utilisées pour investiguer les compétences prédictrices de la lecture et de l'écriture d'un groupe d'enfants voyants contrôles (VC) et d'un groupe d'enfants ayant une déficience visuelle (DV)

Compétences évaluées	VC	DV	p
Conscience phonologique	19,42 (12,69)	29,14 (9,46)	0,120
Discrimination phonologique	14,42 (0,67)	11,57 (4,08)	0,167
Mémoire à court terme verbale (chiffres à l'endroit)	9,17 (2,21)	10,71 (1,25)	0,120
Mémoire à court terme phonologique (logatomes)	16,92 (2,31)	19 (2,58)	0,083
Mémoire de travail verbale (chiffres à l'envers)	3,58 (2,27)	4 (2,24)	0,592
Connaissance des lettres	6,33 (4,7)	6 (4,05)	0,451
<b>Connaissance des fonctions de l'écrit</b>	<b>23,92 (5,62)</b>	<b>5,14 (4,45)</b>	<b>&lt;0,001</b>
Compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit	7,25 (2,7)	4,71 (2,21)	0,034
Connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase	6,5 (2,24)	4,43 (1,72)	0,022
<b>Connaissance des conventions de lecture</b>	<b>14,75 (1,05)</b>	<b>10,14 (3,39)</b>	<b>0,002</b>

Note. Des tests non paramétriques de Mann-Whitney bilatéraux ont été réalisés avec les variables mesurant les compétences orales prédictrices de l'apprentissage de l'écrit (c.-à-d. la conscience phonologique, la discrimination phonologique, la mémoire à court terme verbale, la mémoire à court terme phonologique et la mémoire de travail verbale), alors que des tests non paramétriques de Mann-Whitney unilatéraux ont été réalisés avec les variables mesurant la connaissance des lettres et la conscience de l'écrit (c.-à-d. l'épreuve de connaissance des lettres, connaissance des fonctions de l'écrit, compréhension du lien entre le langage oral et le langage écrit, connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase et connaissance des conventions de lecture). Le gras indique une différence entre les groupes statistiquement significative au seuil  $\alpha$  corrigé ( $p < 0,005$ ).

apporte des informations différentes. Les tâches ne sont donc pas redondantes et permettent de proposer une évaluation complète de la conscience de l'écrit. Par ailleurs, une corrélation positive modérée entre la connaissance des lettres et l'épreuve évaluant la compréhension du lien entre l'oral et l'écrit (prémisse de la compréhension du principe alphabétique) a été observée. La présence de cette corrélation corrobore les constats établis dans la littérature. En effet, la connaissance des lettres a été clairement identifiée comme un facteur menant à la compréhension du principe alphabétique (Foulin, 2007; Prévost et Morin, 2015).

### Comparaison des enfants ayant une DV avec ceux VC

#### Compétences orales liées au développement de l'écrit

Disposer de bonnes compétences orales en âge préscolaire est indispensable pour l'apprentissage ultérieur de la lecture et de l'écriture. En guise de rappel, différentes habiletés relevant de la conscience phonologique ainsi que de la mémoire à court terme verbale et la mémoire de travail verbale ont été évaluées dans le cadre de cette étude. Ces compétences sont en effet d'importants prédicteurs des compétences ultérieures en lecture (Catts et al., 2001; Scarborough, 1998; Serry et al., 2008).

Pour les épreuves évaluant la conscience phonologique, des scores moyens supérieurs ont été observés pour le groupe DV par rapport au groupe VC.

Toutefois, les différences entre les deux groupes ne se révèlent pas significatives. L'importante variabilité des résultats dans les deux groupes contribue probablement à expliquer cette absence de significativité. Ces résultats suggèrent toutefois que les enfants ayant une DV ne présentent en tout cas pas de faiblesse en conscience phonologique et corroborent donc les conclusions de la plupart des études à propos de la conscience phonologique chez les jeunes lecteurs brailleistes (Ferey et al., 2016; Gillon et Young, 2002; Greaney et Reason, 1999; Veispak et al., 2013). Il est également intéressant de noter que l'épreuve évaluant les capacités de discrimination phonologique a présenté un effet de plafonnement assez important. Il est donc difficile d'interpréter l'absence de différence significative entre les scores des enfants voyants et de ceux ayant une DV dans cette épreuve. Pour les épreuves évaluant la mémoire à court terme et de travail verbales, les moyennes du groupe DV aux trois épreuves (« Répétition de chiffres à l'endroit », « Répétition de chiffres à l'envers », « Répétition de logatomes ») sont légèrement plus élevées que celles du groupe VC, mais ces différences ne sont pas significatives. Le groupe DV ne présenterait donc pas de faiblesse en mémoire à court terme et de travail verbales par rapport à la population d'enfants tout-venant. Ces données vont dans le sens des conclusions de Ferey et al. (2016) et de Veispak et al. (2012) qui ont rapporté des capacités en mémoire à court



terme et en mémoire de travail verbales comparables chez de jeunes lecteurs braille et des enfants voyants. Ces données sont non négligeables, compte tenu de l'importance des compétences mnésiques dans la lecture du braille (Argyropoulos et al., 2017; Millar, 2013). En effet, le décodage du braille par la modalité tactile ne permet pas une reconnaissance globale du mot. La mémoire à court terme serait donc davantage sollicitée afin de soutenir ce décodage hyperséquentiel (Ferey et al., 2016).

Globalement, la présente étude ne montre pas de difficultés chez les enfants ayant une DV sur le plan des compétences orales prédictives de l'écrit par rapport aux enfants voyants. Il semblerait même que les participants ayant une DV de notre échantillon surpassent les participants voyants appariés pour certaines de ces compétences, à savoir la conscience phonologique, la mémoire à court terme verbale et la mémoire de travail verbale, bien que les différences ne soient pas significatives. Dans le même sens, Millar (2013) affirme que l'absence de vision pousserait les jeunes enfants ayant une DV à porter une plus grande attention au langage oral et que ceux-ci seraient plus susceptibles de jouer avec les sons.

### Connaissance des lettres

En ce qui concerne la connaissance du nom/du son des lettres, notre étude ne permet pas de montrer une différence entre les enfants voyants et les enfants ayant une DV. Ces données sont en apparence contradiction avec certains auteurs qui postulent un retard dans la connaissance des lettres chez les enfants braille par rapport aux enfants tout-venant (Barlow-Brown et Connelly, 2002; Steinman et al., 2006). Néanmoins, chez les enfants ayant une DV dans notre échantillon, l'apprentissage des lettres n'est pas encore terminé au milieu de la première année d'apprentissage formel du langage écrit, contrairement aux enfants voyants qui maîtrisent l'ensemble des lettres à la même période. Ces résultats ne peuvent cependant pas être confirmés statistiquement au vu de la taille restreinte de notre échantillon. Qualitativement, l'apprentissage des caractères braille semblerait donc tout de même plus long que l'apprentissage des caractères imprimés chez les enfants voyants. Ce constat pourrait être expliqué en partie par la nature différente des caractères braille par rapport aux caractères imprimés (grande similarité entre les différentes configurations de points et plus grande difficulté pour les discriminer tactilement).

### Conscience de l'écrit

Lorsque les enfants entament l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, il est important qu'ils comprennent ce que signifie lire et écrire et qu'ils soient conscients de la

fonction de l'écrit au quotidien afin que ces apprentissages prennent sens. En outre, la maîtrise de toute une série de concepts liés à l'écrit tels que le fonctionnement de l'écrit selon le principe alphabétique et les conventions de lecture contribue au développement d'un certain intérêt envers l'écrit et facilitent dès lors son apprentissage (Chauveau, 2000; Whitehurst et Lonigan, 1998). Or, les enfants aveugles ou profondément malvoyants ne bénéficient pas des confrontations quotidiennes et implicites à l'écrit dont bénéficient les enfants voyants. Ce manque d'exposition à l'écrit peut engendrer des difficultés dans le développement du projet lecteur (Chauveau, 2000). Les enfants qui entament leurs apprentissages avec un projet lecteur faible risquent de présenter une motivation et un intérêt plus faible envers l'écrit, contribuant à davantage de difficultés pour l'acquisition de la lecture et de l'écriture en âge scolaire (Sacks et al., 2011). Il est donc primordial d'évaluer l'ensemble de ces connaissances chez les enfants prélecteurs du braille écrit afin de prévenir d'éventuelles difficultés dans l'apprentissage formel de la lecture et de l'écriture par la mise en place d'une guidance et d'une intervention précoce.

### Connaissance des fonctions de l'écrit

Cette épreuve révèle une différence entre les participants ayant une DV et les participants voyants, ces derniers obtenant des scores nettement supérieurs. Les enfants ayant une DV obtiennent des scores quasiment nuls au niveau des fonctions de l'écrit, ce qui indique un manque de compréhension des fonctions de l'écrit dans l'environnement quotidien. En revanche, les jeunes enfants ayant une DV présentent une conscience significativement meilleure des informations si celles-ci sont disponibles en braille dans leur environnement (p. ex. le prénom sur une feuille de classe ou le numéro de l'étage dans un ascenseur) par rapport aux informations qui sont uniquement transcrites en imprimé. Ce résultat suggère qu'une augmentation de la présence du braille dans leur environnement permettrait d'augmenter leur connaissance des fonctions de l'écrit. Au vu de ces résultats, il convient de se questionner sur la motivation des enfants prélecteurs en braille lorsqu'ils abordent l'apprentissage de l'écrit. En effet, si l'enfant ayant une DV n'a aucune conscience de l'intérêt de pouvoir lire et écrire dans diverses situations, sa motivation à apprendre le braille peut être sévèrement affectée. Or, Sacks et al. (2011) ont montré que la motivation envers le braille avait un lien avec l'implication de l'enfant dans son apprentissage et dans la réussite de celui-ci. Le manque de connaissance des fonctions de l'écrit observé chez les enfants ayant une DV en âge préscolaire dans notre étude pourrait dès lors constituer un facteur explicatif de la lenteur dans l'apprentissage de la lecture en braille.

### **Compréhension du lien entre l'oral et l'écrit**

Les résultats ne permettent pas de confirmer la présence d'une différence significative en faveur des enfants voyants par rapport aux enfants ayant une DV à la tâche d'identification de mots sur base de la longueur orthographique (prémisse du principe alphabétique). Du point de vue qualitatif, on observe cependant que les enfants voyants ont souvent fait appel à la longueur orthographique lorsqu'ils étaient capables d'identifier le bon mot. À l'inverse, les enfants ayant une DV dans notre échantillon n'ont presque jamais utilisé cet argument; ils répondaient possiblement au hasard. Il est donc probable que la relation entre la longueur du mot à l'oral et la longueur orthographique à l'écrit ne soit pas perçue par les enfants prélecteurs braille. Les résultats suggèrent que ces derniers ont besoin d'un enseignement formel du langage écrit pour comprendre la relation entre le langage oral et le langage écrit alors que les enfants voyants comprennent cette relation de manière plus implicite avant l'entrée en 1<sup>re</sup> année primaire.

### **Connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase**

Les enfants ayant une DV obtiennent un score total légèrement plus faible que les enfants voyants, mais cette différence n'est pas significative. L'analyse qualitative des trois types d'items séparément (lettre, mot et phrase) révèle que les concepts de mot et de phrase sont compliqués à percevoir dans les deux groupes. Le concept de mot nécessite en effet la compréhension des espaces et celui de phrase nécessite la compréhension de la ponctuation et de la combinaison de mots. Ces concepts ne sont pas encore stables chez les enfants tout-venant en fin de maternelle (Justice et Ezell, 2001). Cela contribue à l'absence de différence entre les deux groupes quant au score total. En revanche, les enfants voyants semblent capables de discriminer assez facilement une lettre parmi des distracteurs, contrairement aux enfants ayant une DV dans notre échantillon. Toutefois, ces constats doivent être interprétés avec précaution au vu du nombre très réduit d'items (3 pour chaque concept) et de la petite taille de notre échantillon.

### **Connaissance des conventions de lecture**

Les enfants ayant une DV obtiennent des scores significativement inférieurs aux enfants voyants. L'épreuve s'est en effet révélée très facile pour les participants voyants alors que certaines conventions de l'écrit et certains comportements d'utilisation des livres n'étaient pas maîtrisés par les jeunes lecteurs ayant une DV du même âge. Ces résultats pourraient s'expliquer par un

manque d'opportunités, chez les enfants ayant une DV, pour manipuler des livres dans un cadre partagé avec l'adulte. Il en résulterait une moindre compréhension des conventions d'utilisation d'un livre et des comportements de lecture. Il a en effet été mis en évidence que les parents d'enfants ayant une DV ont tendance à lire moins de livres à leur enfant (Stratton, 1996).

En résumé, cette étude montre globalement une préservation des compétences orales chez les enfants prélecteurs braille. Ces données sont importantes puisqu'on sait que de bonnes compétences orales en âge préscolaire sont des facteurs favorisant l'apprentissage formel du langage écrit (Serry et al., 2008; Whitehurst et Lonigan, 1998). L'étude n'a pas permis de mettre en évidence des différences entre les enfants voyants et ceux ayant une DV au niveau de la connaissance des lettres, de la compréhension de la relation entre l'oral et l'écrit, et de la connaissance des concepts de lettre, de mot et de phrase. Par contre, les résultats indiquent un manque de connaissance des fonctions de l'écrit et des conventions de lecture chez les enfants ayant une DV dans notre échantillon par rapport aux enfants tout-venant. De manière générale, le manque de puissance statistique lié à la taille réduite de l'échantillon pourrait expliquer l'absence de résultats pour certaines variables. Les résultats de cette étude exploratoire offrent un éclairage nouveau à propos du développement implicite de la conscience de l'écrit chez les enfants ayant une DV. Malgré son rôle important dans la motivation de l'enfant envers l'apprentissage de l'écrit (Chauveau, 2000), cet aspect de la littératie émergente n'a été que très peu étudié chez les enfants ayant une DV auparavant. Finalement, des recherches sur cette thématique sont requises afin de répliquer les résultats sur des échantillons plus grands.

### **Implications pratiques**

Au vu des constats tirés dans cette étude, il semble nécessaire qu'une attention particulière soit portée à la conscience de l'écrit du jeune enfant ayant une DV, et ce, avant son entrée dans l'apprentissage formel de l'écrit, comme l'ont suggéré de nombreux auteurs (Erickson et al., 2007; Jalbert et Champagne, 2005; McGee et Tompkins, 1982; Stratton, 1996). Notre étude suggère en effet que, chez les enfants aveugles ou profondément malvoyants, l'apprentissage implicite (comme réalisé chez l'enfant tout-venant) ne suffit pas pour le développement de la conscience de l'écrit à l'âge préscolaire. Il est donc primordial de mettre l'enfant en contact avec l'écriture braille de manière plus explicite dès son plus jeune âge. Cette action délibérée peut passer notamment par un éveil à l'écrit, à ses conventions et aux termes techniques

qui s'y rattachent dès l'école maternelle. Sensibiliser les parents à l'importance de la conscience de l'écrit est également primordial. Le domicile de l'enfant constitue en effet le cadre idéal pour augmenter la fréquence et le nombre d'expériences avec l'écrit (Sénéchal et LeFevre, 2014). La coopération des parents s'avère donc indispensable. Comme le préconisent déjà de nombreuses interventions, les parents peuvent être invités à partager davantage de moments de lecture avec leur enfant ayant une DV (Jalbert et Champagne, 2005; Justice et al., 2010; Justice et Kaderavek, 2002; Sénéchal et LeFevre, 2014), principalement avec des livres tactiles en braille. Par ailleurs, étant donné les faiblesses mises en évidence dans cette étude au niveau de la connaissance des fonctions de l'écrit, les parents devraient également être encouragés à verbaliser au maximum leurs comportements de lecture et d'écriture au quotidien, ainsi qu'à expliquer pourquoi et comment ils interagissent avec l'écrit. Cette attitude permettrait d'attirer l'attention de leur enfant ayant une DV sur l'importance de l'écrit au quotidien. Cette prise de conscience serait sans doute bénéfique pour donner du sens à l'apprentissage du braille et augmenterait, *in fine*, la motivation de l'enfant envers la lecture et l'écriture. En outre, les résultats montrent que les enfants aveugles présentent une conscience plus élevée des informations retranscrites en braille dans leur environnement. Augmenter la présence du braille dans l'environnement de l'enfant à travers l'étiquetage de ses affaires personnelles et des objets du quotidien (Jalbert et Champagne, 2005) pourrait dès lors s'avérer bénéfique pour favoriser la conscience de l'écrit et la compréhension des fonctions de l'écrit.

### Limitations et futures recherches

Cette étude offre une ouverture vers un nouveau champ de recherches qui permettront de mieux comprendre le développement de la conscience de l'écrit chez les enfants ayant une DV. Elle présente néanmoins plusieurs faiblesses méthodologiques. Premièrement, la taille réduite de l'échantillon et l'hétérogénéité des profils des enfants inclus dans le groupe DV entraînent un manque de puissance statistique et une généralisation limitée des résultats obtenus dans l'étude. Des études avec des échantillons plus grands et plus homogènes seraient requises pour répliquer et nuancer les résultats obtenus dans cette première étude exploratoire. Toutefois, au vu de la réalité de terrain, ce type d'étude est complexe à mettre en place. En effet, la cécité est un trouble relativement rare et fréquemment associé à d'autres troubles importants. De plus, les profils sont souvent très hétérogènes. Deuxièmement, une analyse plus approfondie des différents profils serait intéressante pour mieux rendre compte de l'impact des différences

interindividuelles (statut visuel, âge d'apparition de la cécité, type d'enseignement, niveau scolaire, etc.) sur le développement de la conscience de l'écrit. Bien que cette étude comporte certaines limites méthodologiques, elle montre néanmoins la nécessité d'approfondir et d'étendre ce type de recherches afin de lever les incertitudes qui persistent en ce qui concerne le développement de la littératie émergente chez les enfants ayant une DV.

Enfin, cette étude décrit pour la première fois un test évaluant la conscience de l'écrit chez les futurs lecteurs du braille. Il est nécessaire que de futures recherches s'attaquent à l'amélioration et à la validation plus exhaustive de l'outil avec un échantillon de taille plus importante. Il semble notamment nécessaire d'augmenter le nombre d'items dans certaines épreuves afin d'assurer une meilleure stabilité des résultats. Les épreuves développées dans le cadre de cette étude pourraient s'avérer utiles pour l'évaluation préventive des difficultés des enfants ayant une DV fréquentant une maternelle, permettant ainsi d'ajuster au mieux l'accompagnement de chaque enfant ayant une DV. Elles apportent également de nouvelles perspectives quant à l'évaluation de la conscience de l'écrit chez l'enfant tout-venant et permettent d'améliorer les connaissances sur le développement typique de la conscience de l'écrit. Ce type d'évaluation permettrait également de mettre en évidence la présence ou l'absence de progrès réalisés à la suite d'interventions axées sur la conscience de l'écrit, et ainsi, de pouvoir poser des conclusions en termes d'efficacité.

### Conclusion

Les résultats de cette étude ne montrent aucune différence significative entre les enfants ayant une DV et ceux VC au niveau des compétences orales considérées comme prédictrices de l'apprentissage de l'écrit (conscience phonologique, mémoire de travail verbale et mémoire à court terme verbale), ce qui confirme les données déjà présentes dans la littérature. Ils mettent cependant en évidence la difficulté des enfants aveugles ou profondément malvoyants de prendre conscience de l'écrit qui circule autour d'eux, des conventions du système écrit et de sa fonction communicative, en comparaison à leurs pairs voyants. Les conclusions sont limitées concernant la connaissance des lettres et certains aspects de la conscience de l'écrit, en raison du nombre réduit de participants impliqués dans l'étude. Cette recherche pionnière en termes d'évaluation de la conscience de l'écrit chez les enfants ayant une DV et étant de futurs brailistes soutient toutefois qu'une attention particulière doit être portée à la conscience de l'écrit de ces enfants lorsqu'ils sont d'âge préscolaire. Une action délibérée de l'entourage est nécessaire pour

amener l'enfant au contact de l'écrit et pour l'accompagner dans le développement de la conscience de l'écrit avant l'apprentissage formel. Enfin, il semble indispensable de poursuivre cette étude par des répliques sur des échantillons plus larges, ainsi que par le développement d'outils d'évaluation adaptés à la DV et empiriquement validés. Cela permettra de faciliter le dépistage des difficultés des enfants aveugles et attester de l'efficacité des interventions proposées en conscience de l'écrit.

## Références

- Alario, F.-X. et Ferrand, L. (1999). A set of 400 pictures standardized for French: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, visual complexity, image variability, and age of acquisition. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(3), 531-552. <https://doi.org/10.3758/BF03200732>
- Argyropoulos, V., Masoura, E., Tsiakali, T. K., Nikolaraizi, M. et Lappa, C. (2017). Verbal working memory and reading abilities among students with visual impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 64, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.03.010>
- Barlow-Brown, F. et Connelly, V. (2002). The role of letter knowledge and phonological awareness in young Braille readers. *Journal of Research in Reading*, 25(3), 259-270. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.00174>
- Bragard, A. et Schelstraete, M.-A. (2007). L'examen du langage écrit. Dans Noël, M.-P. (dir.), *Bilan neuropsychologique de l'enfant* (p. 189-209). Mardaga.
- Briquet-Duhazé, S. (2015). La connaissance du nom des lettres chez les élèves en difficulté de lecture. *Québec français*, 174, 81-83. <https://id.erudit.org/iderudit/73648ac>
- Carle, E. (2011). *La chenille qui fait des trous*. Éditions Mijade.
- Carle, E. (2004). *La chenille qui fait des trous*. Éditions Les doigts qui rêvent.
- Catts, H. W., Fey, M. E., Zhang, X. et Tomblin, J. B. (2001). Estimating the risk of future reading difficulties in kindergarten children: A research-based model and its clinical implementation. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 32(1), 38-50. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2001\)004](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2001)004)
- Chauveau, G. (2000). Des apprentis lecteurs en difficulté avant six ans. *Revue Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique)*, 33, 35-44.
- Chevrie-Muller, C. et Plaza, M. (2001). Nouvelles épreuves pour l'examen du langage chez l'enfant - N-EEL. Éditions du Centre de psychologie appliquée.
- Clay, M. M. (1989). Concepts about print in English and other languages. *The Reading Teacher*, 42(4), 268-276.
- Coquet, F., Ferrand, P. et Roustit, J. (2009). EVALO 2-6 - Batterie pour l'évaluation du développement du langage oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois. Ortho édition.
- Ecalte, J. et Magnan, A. (2002). The development of epiphonological and metaphonological processing at the start of learning to read: A longitudinal study. *European Journal of Psychology of Education*, 17(1), 47. <https://doi.org/10.1007/BF03173204>
- Erickson, K. A., Hatton, D., Roy, V., Fox, D. et Renne, D. (2007). Literacy in early intervention for children with visual impairments: Insights from individual cases. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(2), 80-95. <https://doi.org/10.1177/0145482X0710100203>
- Evans, M., Taylor, N. et Blum, I. (1979). Children's written language awareness and its relation to reading acquisition. *Journal of Literacy Research*, 11(1), 7-19. <https://doi.org/10.1080/10862967909547302>
- Ferey, D., Sidki-Mangin, E. et Serniclaes, W. (2016). Élaboration d'un test de dépistage des difficultés en langage écrit pour enfants brailleistes. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 64(7), 436-444. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2016.05.001>
- Foulin, J.-N. (2007). La connaissance des lettres chez les prélecteurs : Aspects pronostiques, fonctionnels et diagnostiques. *Psychologie Française*, 52(4), 431-444. <https://doi.org/10.1016/j.psf.2006.12.004>
- Gillon, G. T. et Young, A. A. (2002). The phonological-awareness skills of children who are blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 96(1), 38-49. <https://doi.org/10.1177/0145482X0209600105>
- Greaney, J. et Reason, R. (1999). Phonological processing in Braille. *Dyslexia*, 5(4), 215-226. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0909\(199912\)5:4<215::AID-DYS145>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0909(199912)5:4<215::AID-DYS145>3.0.CO;2-G)
- Hatton, D. D., Erickson, K. A. et Lee, D. B. (2010). Phonological awareness of young children with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(12), 743-752. <https://doi.org/10.1177/0145482X1010401203>
- Hiebert, E. H. (1981). Developmental patterns and interrelationships of preschool children's print awareness. *Reading Research Quarterly*, 16(2), 236-260. <https://doi.org/10.2307/747558>
- Huba, M. E. et Kontos, S. (1985). Measuring print awareness in young children. *The Journal of Educational Research*, 78(5), 272-279. <https://doi.org/10.1080/00220671.1985.10885615>
- Hugdahl, K., Ek, M., Takio, F., Rintee, T., Tuomainen, J., Haarala, C. et Hämäläinen, H. (2004). Blind individuals show enhanced perceptual and attentional sensitivity for identification of speech sounds. *Cognitive Brain Research*, 19(1), 28-32. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2003.10.015>
- Jalbert, Y. et Champagne, P.-O. (2005). *Le développement de la conscience de l'écrit chez l'enfant aveugle âgé de 0 à 5 ans. Recension des écrits*. Institut Nazareth et Louis Braille.
- Joigneaux, C. (2013). La littératie précoce. Ce que les enfants font avec l'écrit avant qu'il ne leur soit enseigné. *Revue française de pédagogie*, 185, 117-161. <https://doi.org/10.4000/rfp.4345>
- Justice, L. M. et Ezell, H. K. (2001). Word and print awareness in 4-year-old children. *Child Language Teaching and Therapy*, 17(3), 207-225. <https://doi.org/10.1177/026565900101700303>
- Justice, L. M. et Kaderavek, J. (2002). Using shared storybook reading to promote emergent literacy. *Teaching Exceptional Children*, 34(4), 8-13. <https://doi.org/10.1177/004005990203400401>
- Justice, L. M., McGinty, A. S., Piasta, S. B., Kaderavek, J. N. et Fan, X. (2010). Print-focused read-alouds in preschool classrooms: Intervention effectiveness and moderators of child outcomes. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 41(4), 504-520. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2010\)09-0056](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2010)09-0056)
- Lewi-Dumont, N. (2016). *Enseigner à des élèves aveugles ou malvoyants*. Canopé éditions.
- Mann, H. B. et Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50-60. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177730491>
- Massey, F. J., Jr. (1951). The Kolmogorov-Smirnov Test for Goodness of Fit. *Journal of the American Statistical Association*, 46(253), 68-78. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1951.10500769>
- McGee, L. M. et Tompkins, G. E. (1982). Concepts about print for the young blind child. *Language Arts*, 59(1), 40-45.
- Ménard, L., Dupont, S., Baum, S. R. et Aubin, J. (2009). Production and perception of French vowels by congenitally blind adults and sighted adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(3), 1406. <https://doi.org/10.1121/1.3158930>
- Millar, S. (2013). *Lire par le toucher* (traduit par K. Dalmolin, Y. Hatwell, A. Theurel et P. Claudet). Éditions Les doigts qui rêvent.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2<sup>e</sup> éd.). McGraw-Hill.
- Ocelli, V., Lacey, S., Stephens, C., Merabet, L. B. et Sathian, K. (2017). Enhanced verbal abilities in the congenitally blind. *Experimental Brain Research*, 235(6), 1709-1718. <https://doi.org/10.1007/s00221-017-4931-6>
- Prévost, N. et Morin, M.-F. (2015). Quel rôle joue la connaissance des lettres dans l'acquisition de l'écriture en maternelle? *Le français aujourd'hui*, 190(3), 35-50. <https://www.cairn.info/revue-le-francais-aujourd-hui-2015-3-page-35.htm>
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S. et Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865. <https://doi.org/10.1093/brain/awg076>
- Rokem, A. et Ahissar, M. (2009). Interactions of cognitive and auditory abilities in congenitally blind individuals. *Neuropsychologia*, 47(3), 843-848. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.12.017>

- Sacks, S. Z., Hannan, C. K. et Erin, J. N. (2011). Children's perceptions of learning braille: Qualitative and quantitative findings of the ABC Braille Study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105(5), 266-275. <https://doi.org/10.1177/0145482X110500504>
- Scarborough, H. S. (1998). Predicting the future achievement of second graders with reading disabilities: Contributions of phonemic awareness, verbal memory, rapid naming, and IQ. *Annals of Dyslexia*, 48, 115136. <https://www.jstor.org/stable/23767892>
- Sénéchal, M. et LeFevre, J. (2014). Continuity and change in the home literacy environment as predictors of growth in vocabulary and reading. *Child Development*, 85(4), 1552-1568. <https://doi.org/10.1111/cdev.12222>
- Sénéchal, M., LeFevre, J.-A., Smith-Chant, B. L. et Colton, K. V. (2001). On refining theoretical models of emergent literacy the role of empirical evidence. *Journal of School Psychology*, 39(5), 439-460. [https://doi.org/10.1016/S0022-4405\(01\)00081-4](https://doi.org/10.1016/S0022-4405(01)00081-4)
- Serry, T., Rose, M. et Liamputtong, P. (2008). Oral language predictors for the at-risk reader: A review. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(6), 392-403. <https://doi.org/10.1080/17549500802056128>
- Steinman, B. A., LeJeune, B. J. et Kimbrough, B. T. (2006). Developmental stages of reading processes in children who are blind and sighted. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 100(1), 36-46. <https://doi.org/10.1177/0145482X061000106>
- Storch, S. A. et Whitehurst, G. J. (2002). Oral language and code-related precursors to reading: Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*, 38(6), 934-947. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.6.934>
- Stratton, J. M. (1996). Emergent literacy: A new perspective. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90(3), 177-183. <https://doi.org/10.1177/0145482X9609000305>
- Stratton, J. M. et Wright, S. (2012). *En route vers la lecture : Premières expériences de lecture pour des enfants en cécités et en malvoyances* (traduit par P. Claudet et F. Paghent). Éditions Les doigts qui rêvent.
- Thériault, P. (2010). Développement de la conscience de l'écrit : interventions éducatives d'enseignantes de la maternelle quatre ans en milieux défavorisés. *Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 45(3), 371-392. <https://doi.org/10.7202/1003568ar>
- Vanhee, V. (2017). *Efficacité d'un dispositif favorisant la conscience de l'écrit chez l'enfant aveugle : Étude de cas multiple*. [Mémoire de maîtrise, Université catholique de Louvain]. Digital master theses. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:10730>
- Weispak, A., Boets, B. et Ghesquière, P. (2013). Differential cognitive and perceptual correlates of print reading versus braille reading. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 372-385. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.08.012>
- Weispak, A., Boets, B., Männamaa, M. et Ghesquière, P. (2012). Probing the perceptual and cognitive underpinnings of braille reading. An Estonian population study. *Research in Developmental Disabilities*, 33(5), 1366-1379. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.03.009>
- Wechsler, D. (2012). *Wechsler preschool and primary scale of intelligence* (4<sup>e</sup> éd.). Pearson.
- Whitehurst, G. J. et Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child Development*, 69(3), 848-872. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06247.x>
- Withagen, A., Kappers, A. M. L., Vervloed, M. P. J., Knoors, H. et Verhoeven, L. (2013). Short term memory and working memory in blind versus sighted children. *Research in Developmental Disabilities*, 34(7), 2161-2172. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.028>

## Remerciements

Les auteures adressent leurs remerciements à Valérie Vanhee, institutrice spécialisée, pour son aide précieuse lors du développement de cette étude. Elles sont également reconnaissantes envers les écoles, enseignants, parents et enfants participants.

## Déclaration

Les auteures déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts, financiers ou autres.

## Notes des auteures

Les demandes au sujet de cet article doivent être adressées à Anne Bragard, Institut de recherche en sciences psychologiques, Place du Cardinal Mercier, 10 bte L3.05.01, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique. Courriel : [anne.bragard@uclouvain.be](mailto:anne.bragard@uclouvain.be)





## English Grammatical Features of First Nations Kindergarteners: Differences, Not Mistakes



## Les caractéristiques grammaticales de l'anglais parlé par les élèves de maternelle des Premières Nations : des différences plutôt que des erreurs

Patricia L. Hart Blundon

### KEYWORDS

ENGLISH DIALECT

ENGLISH VARIETY

FIRST NATIONS

SCHOOL-AGED

GRAMMAR

Patricia L. Hart Blundon

University of Victoria, Victoria,  
BC, CANADA

### Abstract

Students who speak local varieties (i.e., dialects) of English that differ from standard varieties promoted in school are at a disadvantage. Differences from the standard in the vocabulary speakers know and use, their phonological awareness, syntax, and how they use language may negatively affect their literacy development and even their achievement in science and mathematics. In Canada, many students who are First Nations may speak a local English variety. Lack of documentation of their variety can lead to inappropriate assessment and teaching. However, research concerning Indigenous Englishes in Canada is scant. To address the crucial necessity of learning more about First Nations children's Englishes, the results of an analysis of kindergarteners' oral narrative language samples are presented. This analysis showed evidence of at least 23 grammatical features. Using qualitative and quantitative methods, supporting evidence that these are more likely varietal features rather than grammatical errors is provided. Respectful evidenced-based ways to assess and intervene are also discussed so that diverse ways of speaking English can be celebrated in Canadian classrooms.

**Editor:**  
Lisa Archibald

**Editor-in-Chief:**  
David H. McFarland

### Abrégé

Les élèves qui parlent des variantes (c.-à-d. des dialectes) de l'anglais qui diffèrent des variantes standard promues à l'école sont désavantagés. Les différences dans le vocabulaire connu et utilisé par ces locuteurs, dans leur conscience phonologique, dans leur syntaxe et dans leur utilisation du langage peut avoir un effet négatif sur le développement de leurs habiletés de littératie et même sur leur réussite en sciences et en mathématiques. Au Canada, de nombreux élèves issus des Premières Nations parlent une variante régionale de l'anglais. Le manque d'informations sur ces variantes peut mener à une évaluation et à un enseignement inadaptés à leurs besoins. Malgré cela, la recherche sur les variantes de l'anglais parlées par les enfants des Premières Nations du Canada se fait rare. Ainsi, afin de répondre à ce besoin criant d'informations sur les variantes de l'anglais parlées par les enfants issus des Premières Nations, les résultats d'une analyse d'échantillons du discours narratif oral d'élèves de maternelle sont présentés. L'analyse a permis d'identifier au moins 23 caractéristiques grammaticales. Les données recueillies à l'aide de méthodologies qualitative et quantitative suggèrent que les caractéristiques relevées sont davantage des différences de la variante de l'anglais parlée par les enfants des Premières Nations que des erreurs. Des moyens d'évaluation et d'intervention respectueux et supportés par les données probantes sont également discutés afin que la diversité de l'anglais parlé au Canada puisse être célébrée dans les salles de classe du pays.



Scholars and researchers in various disciplines increasingly accept that many people of First Nations ancestry speak a variety or dialect of English. Because they speak a dialect, their English may differ from the more “standard” way English is spoken in Canadian schools, post-secondary settings, and the workplace (Ball & Bernhardt, 2008; Battisti et al., 2014; Epstein & Xu, 2003; Eriks-Brophy, 2014; Genee & Stigter, 2010; Hart Blundon, 2016; Heit & Blair, 1993; Kay-Raining Bird, 2014; Peltier, 2009; Sterzuk, 2011; Toohey, 1986; Wiltse, 2011). By *standard*, we refer to the version of a language that influential people with status speak, such as educators and employers, who are usually White members of the middle class (Fought, 2006; Wolfram & Christian, 1989). It is the standard version that has been standardized and codified in dictionaries and grammar books (Trudgill, 1999). As for *dialect*, in popular ideology, we refer to “a particular social or geographical variety of English that is not the ‘standard’ one” (Wolfram & Christian, 1989, p. 2). However, because the technical definition of dialect is “any given variety of a language shared by a group of speakers” (Wolfram & Christian, 1989, p. 1), the standard is itself a dialect. Because dialects are associated with ethnic groups that are the subject of racial discrimination (Lippi-Green, 1997), the term dialect has been stigmatized by outsiders. Because of this, henceforth in this paper, the author will use the term *variety*, and will not capitalize the term *standard*.

Among speakers of varieties, there may be differences in vocabulary from the standard variety (Charity Hudley & Mallinson, 2011; Labov, 2003), grammar (Siegel, 2010), and how language is used to communicate with others (Siegel, 2010; Wolfram & Christian, 1989). Also, just as all languages vary (Lippi-Green, 1997), there is variation in the way people speak a community variety, with some members using features at high rates, and others using them at lower rates (Washington, 2011). As Wolfram and Christian (1989) pointed out, “dialects simply do not come in neat, self-contained packages” (p. 6).

The process by which varieties arise is likely complex. They may develop from pidgins and creoles (Siegel, 2008) or when whole communities shift to speaking the dominant communicative partner’s language (Siegel, 2008). They may evolve from learner varieties of English (Fought, 2006). Universal properties of grammatical simplification and phonological reduction (Leap & Stout, 1976, as cited in Flanigan, 1987), variety mixing, or reduction in the differences (Siegel, 2010) may influence their evolution. These processes explain why features overlap among varieties from diverse ancestral languages (Flanigan, 1987). Importantly, the structure of the specific ancestral language can carry over to

or influence the English variety (Genee & Stigter, 2010; Leap, 1993). Varieties are associated with community identity; the desire to fit in with a community’s way of speaking may explain why varieties persist (Fought, 2006).

Just as many First Nations adults may speak varieties that differ from the standard, so too may many First Nations children. Toohey (1986) was one of the first educators to argue that the distinctive grammar observed among some of her First Nations students in Alberta, British Columbia, and Ontario were likely features of an English variety, rather than grammatical mistakes. Furthermore, she argued that using these grammatical forms put speakers at an educational disadvantage in Canadian schools. A decade later, Heit and Blair (1993) expressed their concern about negative implications for the assessment and teaching of First Nations students if teachers did not recognize the differences between Indigenous English and standard Canadian English. Since then, concern about the disadvantage experienced by First Nations children who speak varieties has grown (e.g., Ball & Bernhardt, 2008; Battisti et al., 2014; Eriks-Brophy, 2014; Genee & Stigter, 2010; Hart Blundon, 2016; Kay-Raining Bird, 2014; Larre, 2009; Peltier, 2008, 2009; Sterzuk, 2011; Wawrykow, 2011).

There is good cause for concern. Empirical evidence is mounting that suggests that students in jurisdictions outside Canada who speak varieties do not do as well in school as those who speak the standard form (Biddle, 2013), and their use of a variety can be a contributing factor to lower achievement (Bühler et al., 2018; Gatlin & Wanzek, 2015). Research has shown that school-aged students who speak varieties have difficulties with phonological awareness, reading, spelling, and writing when they need to perform these tasks in a second variety in school (Gatlin & Wanzek, 2015; Hart Blundon, 2016). Some scholars propose that their difficulties may be due to linguistic interference or a mismatch between the sound systems of their variety and the standard (Labov, 2003). Others argue their challenges might be related to linguistic awareness and flexibility (N. P. Terry et al., 2010). In other words, students may not be aware of the need to switch between the two varieties. Differences can even affect learning in math and science (Charity Hudley & Mallinson, 2011; J. M. Terry et al., 2015). Also, cultural differences in the way language is used can lead to teacher and student misunderstandings and result in changes in teacher perspectives about students, which may negatively influence academic outcomes (Siegel, 2010) and cause them to underestimate the abilities of children (Mallinson & Charity Hudley, 2017). Moreover, the use of assessment tools designed for speakers of standard varieties can result

in unnecessary pathologization and ineffective pedagogical approaches (Hibel et al., 2008).

Battisti et al. (2014) showed that issues that affect students who speak other varieties might also affect First Nations students in Canada. In British Columbia, districts receive funding for students who are identified as speaking a variety (British Columbia Ministry of Education, 2020). Monies are used to support students in acquiring the standard. Battisti et al. found that a 10-percentage-point increase in the number of students identified as speaking a variety in a district was associated with significant improvement in Reading Comprehension on the provincial Foundation Skills Assessment (British Columbia Ministry of Education, 2021).

Even though First Nations students in Canada who speak varieties might be at an educational disadvantage, it is important that they not be discouraged from speaking their variety. That is because “dialects are important linguistic markers of Indigenous identity and solidarity” (Ball & Bernhardt, 2008, p. 573). Viewing varieties as broken English or viewing grammar differences as mistakes can lead to inappropriate teaching and devaluing students’ English and identity. Rather, a bidialectal approach may be appropriate, whereby students are taught the differences between the varieties in respectful ways and when to use what form, using effective yet culturally sensitive approaches such as contrastive analysis and code-switching (Sterzuk, 2011; Wheeler & Swords, 2004). A bidialectal approach places both the community and the standard varieties in positions of respect (Malcolm, 1995).

Unfortunately, information regarding Indigenous English varieties in Canada is scant, and there are few appropriate assessment tools. Because of this gap in knowledge and resources, educators and educational professionals, such as speech-language pathologists (S-LPs) and psychologists, might not be aware that their students may be speaking a variety. Therefore, they are at risk of inadvertently using inappropriate teaching methods or labeling a feature as a mistake needing correction. Also, because many of the grammatical distinctions that characterize a variety are similar to those produced by a child with a language disorder, they may consider a feature to be an example of disorder, score tests more poorly than is warranted, and pathologize a student unnecessarily.

The paucity of research on First Nations Englishes motivated this author’s study of the grammatical features of First Nations kindergarteners in a small community in Northern British Columbia (Hart Blundon, 2019). Given anecdotal reports by local staff and residents

and observations made for speech-language pathology purposes, it was hypothesized that many children were speaking a variety of English characterized by grammar distinctions from more standard Canadian English. To test this hypothesis, Hart Blundon (2019) attempted to answer the question, “Are students speaking an identifiable local English variety, and, if so, what are the grammatical features?”

To answer this question, Hart Blundon (2019) selected four objectives: (a) create an inventory of grammatical features based on observation, literature review, anecdotal reports, and retroactive analysis of kindergarten language samples; (b) corroborate the inventory by consulting scholars who have general expertise in Dene languages to ascertain whether these features could have had their origin in the community’s ancestral language, examining grammatical features reported to characterize Indigenous American and other First Nations English, and examining published narratives of community adults to see if they also contained the features; (c) provide statistical support for these being grammatical features of a variety rather than examples of language disorder by demonstrating that all children, regardless of whether they had a history of speech-language pathology or Special Education Support or designation (referred to in this paper as SPED) or not (referred to as NOSPED), used features; and (d) explore the frequency of production of individual features, as well as the rate at which individual children used features overall, to inform educational professionals about the level of variance they can expect to observe among children who speak varieties.

An exploratory sequential mixed-methods research design was adopted, which combined qualitative analysis (e.g., examining the literature and published corpus data, and gathering the opinion of staff and experts in Dene languages) with quantitative analysis (i.e., statistical analysis of the rates with which children used individual features, as well as the rates with which each child used features overall). The design was based on the approach suggested by Pike (1967) when studying new child languages. When documenting languages for the first time, *etic* (i.e., “behavior as from outside of a particular system”) and *emic* (i.e., “behavior as from inside the system”) are used (Pike, 1967, p. 37). Like Craig and Washington (2006), who also used Pike’s approach to document child African American Language, the author used *etic* and *emic* derived units to create an inventory of grammatical features. *Etic* derived units were those contained in inventories in nearby regions, in the literature, and in published narratives of local adult speakers; *emic* derived units were discovered during speech-language pathology observation and retrospective analysis. The

method was influenced by Cazden (2001), who encouraged teachers to become ethnographers of African American Language, using their observations and reports from the students themselves. The approach also aligned with one suggested by Wolfram and Adger (1993): When documenting a dialect, one begins with observation. Using these methods, Hart Blundon (2019) compiled an inventory of features and analyzed language samples using a metric used for speech-language pathology purposes, namely the percentage of words in a language sample marked with features.

While addressing the same objectives outlined in Hart Blundon (2019), this paper presents the features again, using slightly modified operational definitions, to provide more clarity for those working with First Nations students. Language samples have been re-analyzed based on an improved level of reliability for transcription of samples. Also, the author has reassessed her ability to identify features reliably. In this study, rather than employing a words-marked-with-features token-based metric that had been used in Hart Blundon (2019), a feature-per-utterance rate metric has been applied, which aligns with the type of measurement used in other studies of children's grammatical varietal forms (e.g., Oetting & McDonald, 2001; Van Hofwegen & Wolfram, 2010). Because this paper represents a reanalysis of data collected using the method presented in Hart Blundon (2019), the method has been reiterated here.

### Positioning the Researcher

When researchers study issues that affect First Nations people, they must position themselves so their biases are fully transparent and the community's trust can be gained (Absolon & Willett, 2005). As the researcher and author, I disclose that I am a non-Indigenous S-LP, raised in a white middle-class home in New Brunswick, Canada. While I have never experienced racial discrimination, I have been judged because of my Maritime accent, which may explain my interest in varieties. I used some forms of Indigenous research methodology in this study, such as personal contact with participants' guardians and community members, rather than relying solely on written communication. However, I have used mostly Western methods of data collection and analysis.

### Method

#### Confidentiality, Study Site, and Participants

Because of potential stereotyping of the community's way of speaking English, some Elders and community members expressed their desire to keep the study site confidential. Thus, only limited information has been shared

about it. The community has been called "Bigton" and the school, "Bigton School." All community resources and sources have been anonymized. This research received ethical approval from the University of Victoria's Human Research Ethics Board (Protocol Number 13-260).

While about half of Bigton's residents are First Nations, the majority of the people who live in the region are of First Nations descent (Statistics Canada, 2016), and Bigton is located in the Nation's unceded territory. Bigton School teaches children who live in town and children transported from locations elsewhere in the region. Approximately 90% of the children who attend Bigton School are of First Nations ancestry, and the ancestral language family of most of the students is Athapaskan (i.e., Dene). The Nation is actively engaged in the revitalization of their particular Dene ancestral language.

For the retrospective kindergarten analysis, 13 (seven cis-gendered males and six females) were recruited. They came from a pool of 27 students who had been previously identified as English as a Second Dialect (British Columbia Ministry of Education, 2020) by the author in her role as S-LP consultant. These students had been designated as per British Columbia Ministry of Education (2020) guidelines that defined English as a Second Dialect students as those who "speak a dialect of English that differs significantly from Standard English used in school and in broader Canadian society (i.e., significant variations in oral language vocabulary and sentence structure from those used in Standard English)" (p. 10). Students were designated who presented with grammatical differences from standard Canadian English that appeared to be features of a variety. Five participants were NOSPED students and eight were SPED students. Twelve of 13 of the participants identified as First Nations.

#### Steps and Strategies Taken to Create an Inventory of Grammatical Features

As discussed, the approach used to create an inventory of features was based on those outlined by Pike (1967), Cazden (2001), and Wolfram and Adger (1993). The process was iterative, alternating between gathering data from sources outside the new language system (i.e., etic) to analysis within the system (i.e., emic).

#### Creating an Initial Inventory of Features

To begin to address the first objective, an initial inventory was created from reviewing literature and anecdotal reports of clinicians and researchers of First Nations English varieties (e.g., Ball et al., 2006; Peltier, 2008, 2009; Wawrykow, 2011). Also, the literature on well-studied varieties was examined

(e.g., Washington, 2011, on African American Language; Butcher, 2008, on Australian Aboriginal English).

The inventory was augmented by examining language samples collected as part of the author's speech-language pathology practice and by informal observation of children in the school. Included in the inventory were grammatical features that appeared to be "out of the ordinary" in terms of their form, frequency of use, or age when being used when compared to more standard Canadian English-speaking students with whom the author had worked over 30 years of speech-language pathology practice. After discussing the inventory with school staff, long-term residents, and a colleague who was providing speech-language pathology service elsewhere in the region, it was further refined. Codes were then created for 33 features, some of which were taken from Washington (2011).

### ***Corroborating and Refining the Inventory***

To address the second objective, the author consulted two scholars who had general expertise in Dene languages and did not reside in the study area. They were L. Saxon of the University of Victoria and P. Moore of The University of British Columbia. Based on their preliminary observations, they agreed to offer their opinion as to whether they thought the potential features of this anonymized variety could have transferred from or have been influenced by the structure of the ancestral language of the Bigton community. The consultation was carried out via in-person interview and followed up by an emailed written account of what was discussed to allow for their confirmation or clarification. If these experts felt that these features might reflect the ancestral language's grammar, then it was reasoned that support would be provided for this being a unique community variety. The original 33 feature categories were subsequently merged, modified, and reconfigured, and their number reduced to 23. As an additional layer of support for these being grammatical features, rather than indicators of language disorder or literacy delay, they were compared to sources of First Nations English (Cruikshank, 1998; Genee & Stigter, 2010) and those appearing in publications of Indigenous American English (Bayles & Harris, 1982; Dyc, 2002; Leap, 1993; Rowicka, 2005; Wolfram et al., 2002). If grammatical differences identified among kindergarteners had also been reported to be features of North American Indigenous English speakers, this would provide external validity to the author's observations and buttress the argument that students' patterns in Bigton School are examples of varietal features as well. Published oral narratives of local adults were also examined to see if they contained the same features identified for kindergarten

children. This comparison also served to support and corroborate the inventory.

### ***Further Refining the Inventory: Retrospective Analysis of Language Samples***

As a next step in addressing the first objective, Bigton kindergarteners' oral language samples were retrospectively analyzed. Narrative language samples were collected from kindergarteners a few weeks after each child had entered school. Kindergarten children's samples were used to identify features because they represented the language model closest to the vernacular baseline before education could become an overlay on the use of community language (Labov, 1984). Narratives were collected because they most closely aligned with language expectations in school (Miller et al., 2011; Mills et al., 2013) and were used for identifying features of Aboriginal English varieties in Australia (Pearce et al., 2015). Also, because narrative sampling is used with benchmark assessments in North America (Mills et al., 2013) and with British Columbia provincial Fundamental Skills Assessment examinations (British Columbia Ministry of Education, 2021), narrative samples aligned with current methods of school-based assessment.

To collect oral language samples, children retold a story about a short, animated video that contained no dialogue. As Dollaghan et al. (1990) reported, video narration allows for consistency of content. It also simultaneously maintained high-interest value across a wide age range. Humorous videos that had a clear male and female character, were about 2–3 minutes long, had accompanying music but no dialogue, and had good content to generate productive language samples were evaluated. The videos used included (a) *Fantasia Taurina* (Pérez González, 2003), (b) *Snout* (Vogt, 2010), (c) *Balloons* (Kim, 2008), (d) *Oktapodi* (Premium Films, 2009), and (e) *Wasabi Guy* (Ushko, 2013). Videos proved to be highly motivating for the students. No videos featured animals considered sacred to this Nation (Anonymous, personal communication, date withheld).

Methods for collecting samples for speech-language pathology purposes evolved somewhat over the 6-year period during which the samples were collected, as the author became more aware of potential features and wanted to create conditions that might elicit them. For the first year, children were asked to watch a video and then tell the story of what happened at the beginning, the middle, and the end. This Western style of storytelling successfully elicited a variety of past tense forms. For the remainder of the years, children were also asked to relate what was happening while watching the video to encourage the production of present tense forms. During the last 2 years

that samples were collected, students were also asked to predict what would happen next in an attempt to elicit future aspect forms. Even though samples were collected in narrative contexts, the author also engaged in conversation with the children before obtaining the sample to establish rapport and when they asked a question or made a comment during their video retell or tells. These data were included in the kindergarten analyses because scholars of First Nations Englishes recommend collecting samples in various contexts (Ball et al., 2006).

Samples were collected in a small office in the school. Students were audio-recorded using a Sony IC Recorder ICD-UX70 (recording format: MP3; sampling frequency: 44.1 kHz; bit rate: 128 kbps; microphone sensitivity set at a low level suitable for small spaces) that was held approximately 46 cm from each child's mouth. During video-tell elicited samples, the music volume was adjusted to a level that ensured both the child could hear and enjoy the video experience and what the child was saying could be heard on the recording. Analysis conducted in Hart Blundon (2019) indicated that music did not differentially affect the identification of low-intensity features.

In Hart Blundon (2019), after completing Systematic Analysis of Language Transcripts (SALT) online training, the author's ability to reliably transcribe samples was determined. For this study, the author's ability to transcribe samples was carried out again by comparing her orthographic transcriptions of randomly selected, without replacement, anonymized audio files with those of transcriptionists from SALT Software, LLC (Miller & Iglesias, 2012). Word-by-word agreement on two of 13 transcripts was 94.07%. Agreement regarding the number of complete and intelligible utterances identified was 96.77%.

In Hart Blundon (2019), the author's ability to reliably identify grammatical features in typed non-SALT-coded (except for part word coding) orthographic transcriptions of randomly selected, without replacement, anonymized audio files, while simultaneously listening to the audio files was assessed with an S-LP colleague who was familiar with the variety. The operational definitions of some of the 23 features were refined. They were further refined during reliability assessment for identification of features carried out as part of a longitudinal-cross sectional study (Hart Blundon, 2019). For the current study, reliability assessment was accomplished by comparing the author's identified features with those made by another S-LP who was unfamiliar with this variety but had received a period of training with them. The training involved reviewing the operational definitions of the features and their

accompanying examples, and a practice session with a transcript that was not included in the analysis. Transcripts were assessed one at a time, and each assessor's results were compared after the completion of each transcript. Features were "agreed upon" if assessors (a) both identified the same feature or (b) agreed that each other's choice of feature were correct choices, given different interpretations of what the child intended to say. Feature-by-feature agreement for two of 13 transcripts was 90.67%. Reliability measures for neutralized gender distinction of third person singular pronoun, absent copula or auxiliary, undifferentiated pronoun case, and absent phrase ranged from 92% to 100%. Use of less frequently occurring "that" for "the" and different article had lower rates of agreement, which were 50% (three instances in two samples) and 0% (one instance in two samples) on average, respectively. Features were refined again.

SALT software, Research Version 2012, was used to analyze transcripts. SALT segments utterances into *communication units*, "defined as a main clause with all its dependent clauses" (Miller et al., 2011, p. 34). Only complete and intelligible verbal utterances were included in the analysis to reduce the possibility of misidentifying a feature. For example, in the case of an abandoned sentence such as "I walk >", it would not be possible to disambiguate whether the student intended to use the present tense, as in, "I walk to the store," or the past tense, as in "I walked to the store." Mazes, "filled pauses, false starts, repetitions, and reformulations" (Miller et al., 2011, p. 288) were also excluded.

Due to the nature of the present tense sampling condition, when students were asked to relate, "What's happening" while they simultaneously watched the video, they either gave accounts of what they had just seen or what they were currently seeing. Uninflected verbs were coded according to the inflection that would be expected for the context. If context did not provide clarification, the coding defaulted to the elicitation condition, present tense. For example, if the child said, "He **go** like this," and had been using past tense, then the verb was coded as present for past. If the child had been using both tenses, and so it was not clear what tense the child intended to use, it was assumed the child intended to use present tense. When a child did not inflect a verb in the present tense, and it was not certain whether the child meant to use the simple present or present progressive, then a conservative approach was taken, and one feature was coded, absent third person singular <s>, rather than two features, absent copula or auxiliary, and absent <ing>. When attempting to elicit future aspect, present tense or future aspect were

considered to be acceptable. If the verb was uninflected, the context was again used to guide judgments. For instance, if the child responded with, "He **go** there," when asked, "What will happen next?" context was used to decide whether the child used absent third person singular <s> (i.e., "He **goes** there") or absent copula or auxiliary (i.e., "He **will go** there").

### **Frequency and Variability of Features and Statistical Support**

To address objectives three and four, the mean rate of use of each grammatical feature for all kindergarteners and for NOSPED and SPED kindergarteners was determined. To do so, a token-based ratio metric was derived by calculating average features per utterance for each individual feature for each kindergartener. Then the mean rate at which all kindergarteners used each particular feature was calculated. An independent-samples *t*-test was performed to assess whether the rate at which NOSPED students used individual features was significantly different from the rate at which SPED students used features.

To also address objectives three and four, the overall rate of feature use for each NOSPED and SPED kindergartener (variety density measure) was determined. To determine variety density measure, or what Craig and Washington (2006) called a dialect density measure, the total number of features in the sample was divided by the number of utterances to arrive at a features-per-utterance metric. An independent-samples *t*-test was performed to investigate whether the overall rate at which NOSPED students used features was significantly different from the overall rate at which SPED students used features.

## **Results**

### **Grammatical Features**

In this section and **Table 1** to **Table 7**, the features are presented. In each table, the features are presented in the first column and an example of each is provided in the second column. An example of a standard Canadian English equivalent is presented in the third column. Whether these features are reported to characterize American Indigenous Englishes is indicated in the fourth column. Whether they are reported to be possible features of First Nations Englishes is indicated in the fifth column. Those features that appeared in published narratives of Bigton community adult First Nations speakers are indicated in the sixth column. Whether experts in Dene feel that these features may have had their origin in or were influenced by the structure of the ancestral language is indicated in the last column.

### **Verbs**

Verbs had the greatest representation, both in variety and number (see **Table 1**). They included (a) absent copula or auxiliary (e.g., "They \_\_\_ waiting"); (b) use of uninflected past tense (e.g., "He **look** there yesterday;" "Then he **hold** it tighter") or use of verbs inflected for present tense to code past tense events (e.g., "Then this kid **comes** over and looked like she was coming from a party"); (c) absence of third person singular <s> (e.g., "He **kick** the ball"); (d) omission of <ing> (e.g., "The girl is **bounce** all over"); (e) addition of an extra <ed> when forming regular past tense (e.g., "He **poppeded** the balloon"), or by adding <ed> to irregular verbs when forming past tense (e.g., "Her **blowed** that;" "The balloon **spinneded**;" "He **felled** down"), (f) omission of the to in the infinitive (e.g., "She was waiting for the girl \_\_\_ come back"); (g) differences in subject-verb agreement (e.g., "They **was** coming"); and (h) use of "gots" for "has" (e.g., "The woman **gots** a ..."). Of the eight categories of varietal features for verbs that were observed in the kindergarten children, all of them were reported to be characteristic features in at least two if not all corroborating sources (i.e., Indigenous American English, First Nations English, and adult First Nations speakers in Bigton) and six of the eight may have possibly been influenced by the structure of the ancestral language.

### **Pronouns**

Pronouns were produced differently in two ways (see **Table 2**). Pronoun case was not differentiated (e.g., "**Her** blew that to him;" "**Them** are in that lake"), and third person singular pronouns were not distinguished by gender (e.g., "**He** is trying to catch it" when referring to a cis-gendered female). Other Indigenous American and First Nation speakers do not distinguish gender (Genee & Stigter, 2010; Leap, 1993), and lack of gender distinction was noted in published narratives of adults in Bigton. Both Dene experts thought this feature transferred from the ancestral language because gender distinction for third person singular does not exist in Dene languages.

### **Determiners and Articles**

As seen in **Table 3**, differences were noted in the use of determiners, such as the use of "that" when "the" would be expected (e.g., "Him got in **that** lake"), the use of pronouns for determiners (e.g., "**Them** bees are going to get him"), or omission of the determiner (e.g., "Then \_\_\_ bull breathe in her face"). There were also differences in the use of articles, such as the use of "a" with a plural noun (e.g., **a** glasses), use of "a" for "an" (e.g., "... **a** apple tree"), or omission of the

**Table 1**

**Verb Features**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Different verb: absent copula or auxiliary [DV:ACOPAUX]	<i>They ___ waitin'</i>	<i>They <b>are</b> waiting</i>	X	X	X	X
Different verb: present for past [DV:PP]	<i>He <b>look</b> there yesterday</i>	<i>He <b>looked</b> there yesterday</i>	X	X	X	X
Different verb: absent third person <s> [DV:A3S]	<i>He <b>kick</b> the ball</i>	<i>He <b>kicks</b> the ball</i>	X		X	X
Different verb: absent -ing [DV:ING]	<i>The girl is <b>bounce</b> all over</i>	<i>The girl <b>is bouncing</b> all over</i>	X		X	X
Different verb: regularization [DV:REG]	<i>Her <b>blowed</b>; It <b>spinneded</b></i>	<i>She <b>blew</b>; It <b>spun</b></i>	X		X	
Different verb: absent "to" [DV:ATO]	<i>She waits for the girl ___ come back</i>	<i>She waits for the girl <b>to</b> come back</i>		X		X
Different verb: subject-verb agreement [DV:SVA]	<i>They <b>was</b> coming</i>	<i>They <b>were</b> coming</i>	X		X	
Different verb: "gots" for "has" [DV:GOTS/HAS]	<i>The woman <b>gots</b> a ...</i>	<i>The woman <b>has</b> a ...</i>		X	X	X

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.

**Table 2**

**Pronoun Features**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Different pronoun: undifferentiated pronoun case [DP:UPC]	<i><b>Her</b> blew that; <b>Them</b> are in the lake</i>	<i><b>She</b> blew that; <b>They</b> are in the lake</i>	X	X		X
Different pronoun: neutralization of gender distinction, third person pronoun [DP:GEN]	<i><b>He</b> is trying to catch it</i>	<i><b>She</b> is trying to catch it</i>	X	X	X	X

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.

article (e.g., "The girl is tryin' get \_\_\_ apple"). Of these three categories of features, all were reported to be characteristic features in at least two, if not all, corroborating sources (i.e., Indigenous American English, First Nations English, and Bigton community adult First Nations speakers), and all three may have possibly been influenced by the structure of the ancestral language.

**Prepositions**

Also of note were differences in prepositions (e.g., "The girl got **along/out of** the way"), as seen in **Table 4**. Different use of prepositions is reported to be a varietal feature of Indigenous American and First Nations varieties. Adults in the community also use prepositions differently than they are used in more standard English. L. Saxon (personal

**Table 3**

**Determiner and Article Features**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Different determiner: use of <i>that</i> for <i>the</i> [DD:THE]	<i>Him got in <b>that</b> lake</i>	<i>He got in <b>the</b> lake</i>			X	X
Different determiner: pronoun/determiner; absent determiner [DD]	<i><b>Them</b> bees; <b>Then</b> ___ bull ran</i>	<i><b>The</b> bees; <b>Then the</b> bull ran</i>	X		X	X
Different indefinite article [DART]	<i>He gots <b>a</b> glasses; <b>a</b> apple; She is tryin' get ___apple</i>	<i>He has glasses; <b>an</b> apple; She is trying to get <b>an</b> apple</i>	X	X	X	X

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.

**Table 4**

**Preposition Feature**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Different preposition, absent preposition [DPREP]	<i>The girl got <b>along</b> the way</i>	<i>The girl got <b>out of</b> the way</i>	X	X	X	

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.

communication, August 18, 2015) wondered if the Nation’s early English learners experienced the same difficulty that many learners of English experience when learning English prepositions. Prepositions are notoriously hard to learn because of their complex and often arbitrary meaning (Tyler, 2012).

**Conjunction**

Different use of the conjunction “then” was observed (Table 5). Specifically, “and here” or “then here” were used for “and then” (e.g., “**And here** the bus came;” “**Then here** he is bouncing all over”). This feature appeared to be used more frequently when speakers were telling stories or recounting events. It appeared in a published narrative of a First Nations speaker living in the Yukon (Cruikshank, 1998) and in published narratives of Bigton community adult First Nations speakers. A respected community member felt that use of “here” for “then” might have been influenced by a landscape orientation in their culture (see also Discussion).

**Non-Verb-Related Morphology**

There were differences observed in the way some children expressed possessive (e.g., “The **bull** horns are stuck in the tree”) or plurals (e.g., “The **bee** are gonna come out”); see Table 6. Negation might also be formed differently (e.g., “I **not** know;” “Now they’re **ain’t**;” “He **never** took his nose;” “He **don’t** want him to see”). Of the three categories of varietal features for non-verb related morphology, all were reported to be characteristic features in at least two, if not all, corroborating sources (i.e., Indigenous American English, First Nations English, and Bigton community adult First Nations speakers). The way plurals may be derived in English could have been influenced by the ancestral language structure.

**Utterance-Level Features**

Five utterance-level differences were observed (Table 7), which were (a) absent phrase, defined as an omission of a subject, verb, or object phrase in an utterance (e.g., “ \_\_\_



**Table 5**  
**Conjunction (i.e., Discourse Connector)**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Different conjunction: <i>and here</i> or <i>then here</i> for <i>and then</i> [DCONJ]	<i>Then here</i> he is bouncing; <b>And here</b> the bus came	<i>Then</i> he is bouncing; <i>Then</i> the bus came		X	X	X

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.

**Table 6**  
**Non-Verb Related Morphology (Possessive, Plurals, & Negation)**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Different possessive [DPOSS]	The <b>bull</b> horns are stuck	The <b>bull's</b> horns are stuck	X	X		
Different plural [DPL]	The <b>bee</b> are gonna come out	The <b>bees</b> are gonna come out	X	X	X	X
Different negative [DNEG]	I <b>not</b> know; they're <b>ain't</b> ; he <b>never</b> took that; he <b>don't</b> want that	I <b>don't</b> know; they're <b>not</b> ; he <b>didn't</b> take that; he <b>doesn't</b> want that	X		X	

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.

waiting for her to come"); (b) string, used when recounting events, was defined as the use of two clauses within an utterance with an optional subject and no coordinating conjunction, or use of more than two clauses within an utterance with optional inclusion of a subject and coordinating conjunction (e.g., "And then they come out then help and sit down and have more apples;"); (c) topicalization, whereby a topic is set and then expanded upon (e.g., "That bull, he was mad"); (d) repetition for emphasis or continued action (e.g., "He got **really** mad and **really, really** mad; "And **jump, jump, jump** on"); and (e) word order differences (e.g., "That you see she have a balloon"). Of the five categories of utterance-level varietal features, all were reported to be characteristic features in at least two, if not all, corroborating sources (i.e., Indigenous American English, First Nations English, and Bigton adult First Nations speakers). As reported previously, Bennett (2008) reported observing word order differences among First Nations English speakers in the Yukon (e.g., "Who's own is it language," p. 1). All five categories may have been influenced by the structure of the ancestral language.

**Other Possible Features**

After completing reliability assessments for the analysis of kindergarten samples, as well as samples collected for a subsequent longitudinal-cross sectional study (Hart Blundon, 2019), other potential features revealed themselves that did not fit into the 23 feature categories. These included the use of definite articles instead of personal pronouns to body parts, the use of an additional copula as in "**they're is**," among others. These require further study in future analyses.

**Mean Rate of Use of Each Grammatical Feature for all Kindergarteners and for NOSPED and SPED Kindergarteners**

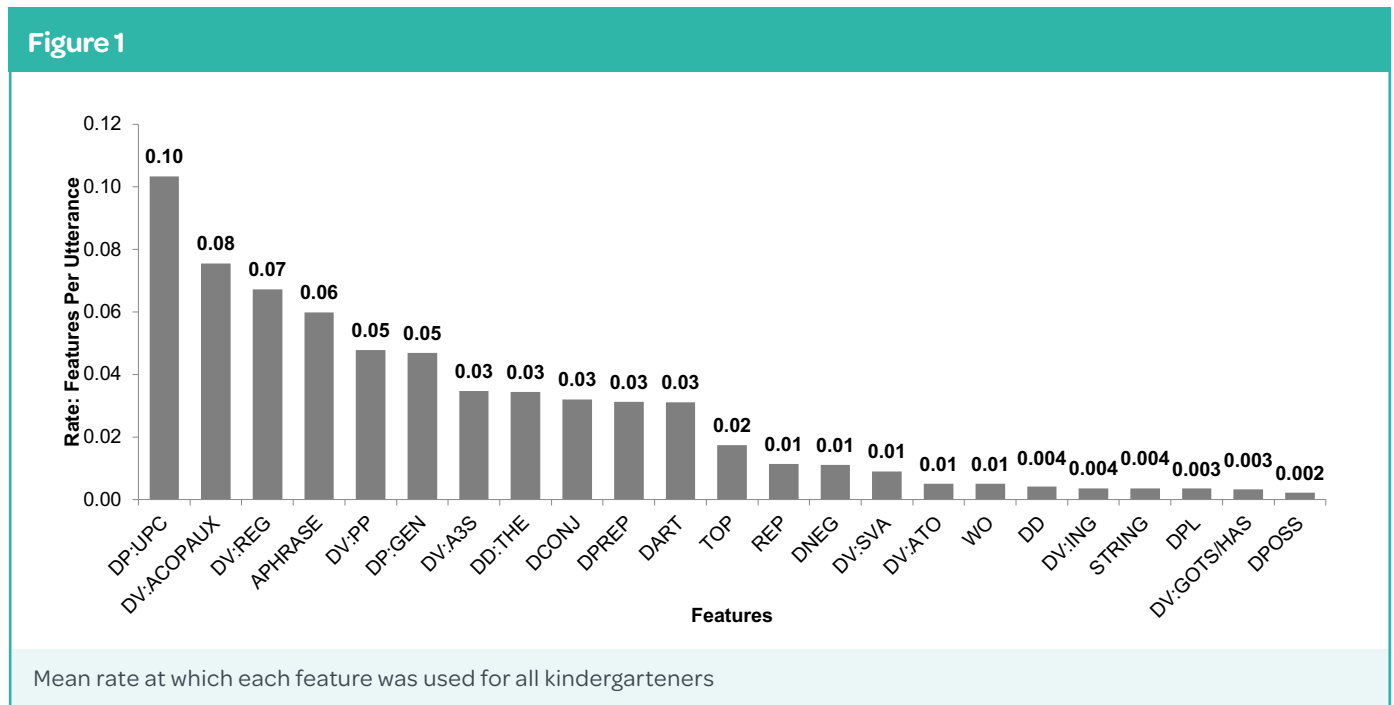
Figure 1 displays the mean frequency of use of each grammatical feature in descending order for all kindergarteners. As a group, the kindergarteners used 23 different features. As can be seen from inspection of Figure 1, undifferentiated pronoun case (e.g., "Him was running") was the most frequently occurring feature, followed by absence of the copula or auxiliary (e.g., "Him running").

**Table 7**

**Utterance Level Features**

Morpho-syntactic feature	Example	SCE form	IAE	FNE	Bigton adult FNE	Anc.
Absent subject, verb or object phrase [APHRASE]	___ waiting for her to come*	<i>She is waiting for her to come</i>	X	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>2 clauses within utterance; subject optional; no coordinating conjunction or</li> <li>&gt; 2 clauses within utterance; subject &amp; coordinating conjunction optional</li> </ul> [STRING]	<i>And then they come out then help and sit down and have more apples</i>	<i>After he helps her out of the water, they sit down and have more apples</i>		X	X	X
Topicalization [TOP]	<i>That bull, he was mad</i>	<i>That bull was mad</i>	X		X	X
Repetition for emphasis or continued action [REP]	<i>He got really, really mad; And jump jump on</i>	<i>He became furious; He jumps on all the buildings</i>			X	X
Different word order [WO]	<i>That you see she have a balloon</i>	<i>You see that she has a balloon</i>	X		X	X

Note. X = feature present. SCE = standard Canadian English; IAE = Indigenous American English; FNE = First Nations English; Anc. = ancestral language.  
\*the auxiliary is also absent in this example.



Note. DP:UPC = different pronoun: undifferentiated pronoun case; DV:ACOPAUX = different verb: absent copula or auxiliary; DV:REG = different verb: regularization; APHRASE = absent phrase; DV:PP = different verb: present for past; DP:GEN = different pronoun: neutralization of gender, third person singular pronoun; DV:A3S = different verb: absent third person singular "s"; DD:THE = use of "that" for "the"; DCONJ = use of "here" for "then"; DPREP = different preposition; DART = different article; TOP = topicalization; REP = repetition for emphasis or continued action; DNEG = different negation; DV:SVA = different verb: subject-verb agreement; DV:ATO = different verb: absent "to"; WO = word order; DD = different determiner; DV:ING = different verb: absent "ing"; STRING = series of phrases, subject implied and conjunctions optional; DPL = absent plural "s"; DV:GOTS/HAS = different verb: use of "gots" for "has"; DPOSS = absent "s."

Other frequently occurring word-level features included regularization of the verb and use of present for past. The next most frequently occurring word-level feature was related to another pronoun difference, neutralization of gender distinction. As for utterance-level features, complete omission of a subject, verb, or object phrase was the most

frequently occurring utterance-level feature and the fourth most frequently occurring overall. **Table 8** shows a large standard deviation for production rates of individual features. **Table 8** also shows the range of production of individual features; all features had a lower value of zero, indicating every feature was not produced by at least one participant.

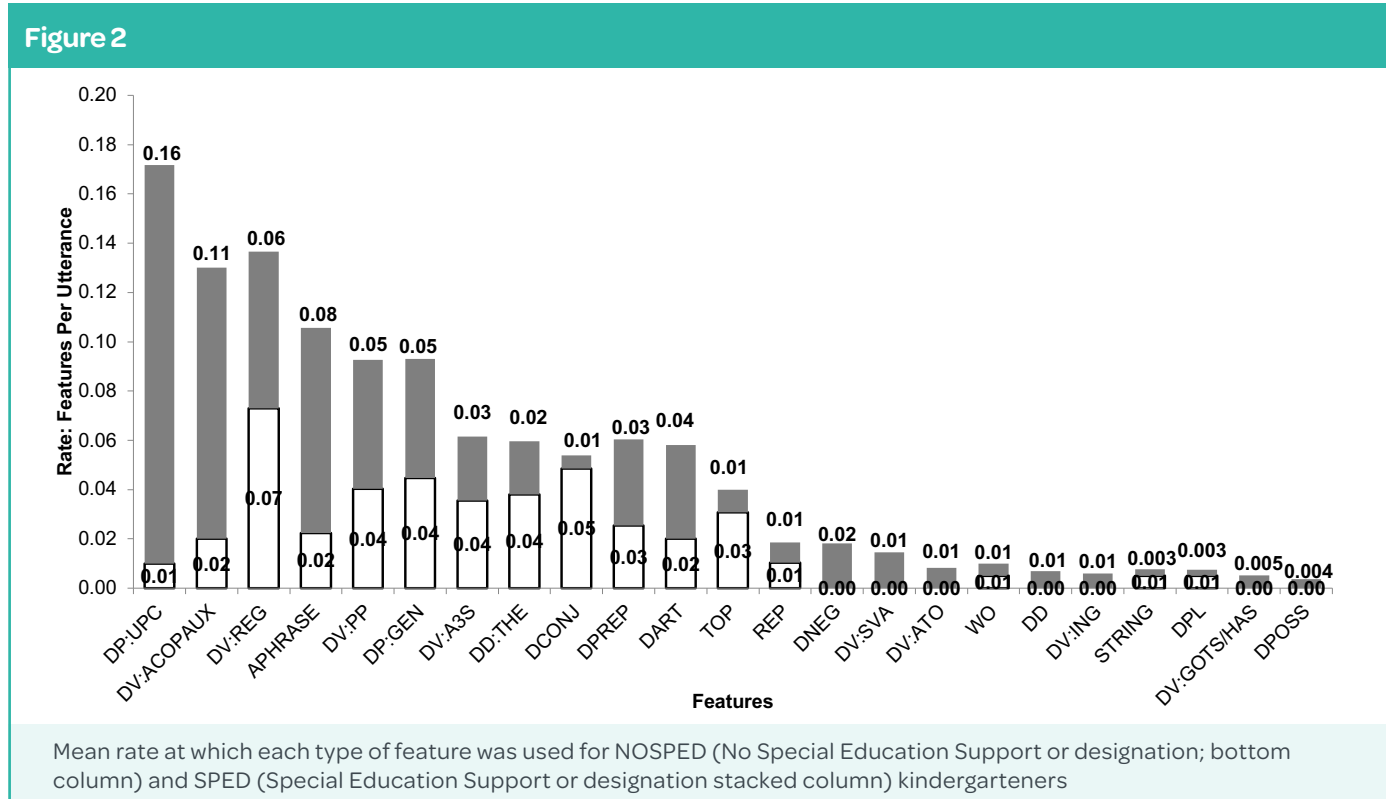
**Table 8**  
Standard Deviation and Range of Features for all Kindergarteners, NOSPED, and SPED Kindergarteners

Feature	All kindergarteners		NOSPED		SPED	
	SD	Range	SD	Range	SD	Range
Different pronoun: undifferentiated pronoun case [DP:UPC]	0.13	0–0.37	0.02	0–0.05	0.14	0–0.37
Different verb: absent copula or auxiliary [DV:ACOPAUX]	0.10	0–0.31	0.04	0–0.10	0.11	0–0.31
Different verb: regularization [DV:REG]	0.07	0–0.16	0.07	0–0.15	0.07	0–0.16
Absent phrase [APHRASE]	0.06	0–0.15	0.03	0–0.08	0.06	0–0.15
Different verb: present for past [DV:PP]	0.06	0–0.15	0.07	0–0.15	0.05	0–0.11
Different pronoun: neutralization of gender distinction, third person singular pronoun [DP:GEN]	0.09	0–0.31	0.06	0–0.15	0.11	0–0.31
Different verb: absent third person singular “s” [DV:A3S]	0.05	0–0.17	0.04	0–0.10	0.03	0–0.08
Different determiner: use of “that” for “the” [DD:THE]	0.07	0–0.22	0.05	0–0.12	0.05	0–0.13
Different conjunction [DCONJ]	0.09	0–0.31	0.08	0–0.18	0.01	0–0.04
Different preposition [DPREP]	0.04	0–0.13	0.04	0–0.08	0.05	0–0.13
Different article [DART]	0.04	0–0.09	0.04	0–0.10	0.03	0–0.09
Topicalization [TOP]	0.04	0–0.15	0.07	0–0.15	0.02	0–0.05
Repetition [REP]	0.02	0–0.05	0.02	0–0.05	0.02	0–0.04
Different negation [DNEG]	0.02	0–0.08	–	–	0.03	0–0.08
Different verb: subject-verb agreement [DV:SVA]	0.01	0–0.04	–	–	0.02	0–0.04
Different verb: absent “to” [DV:ATO]	0.01	0–0.04	–	–	0.02	0–0.04
Word order [WO]	0.01	0–0.04	0.01	0–0.03	0.01	0–0.04
Different determiner [DD]	0.01	0–0.03	–	–	0.01	0–0.03
Different verb: absent “ing” [DV:ING]	0.01	0–0.03	–	–	0.01	0–0.03
Series of phrases, subject implied, conjunctions optional [STRING]	0.01	0–0.03	0.01	0–0.03	0.01	0–0.02
Different plural [DPL]	0.01	0–0.03	0.01	0–0.03	0.01	0–0.02
Different verb: “gots” for “has” [DV:GOTS/HAS]	0.01	0–0.04	–	–	0.01	0–0.04
Different possessive [DPOSS]	0.01	0–0.03	–	–	0.01	0–0.03

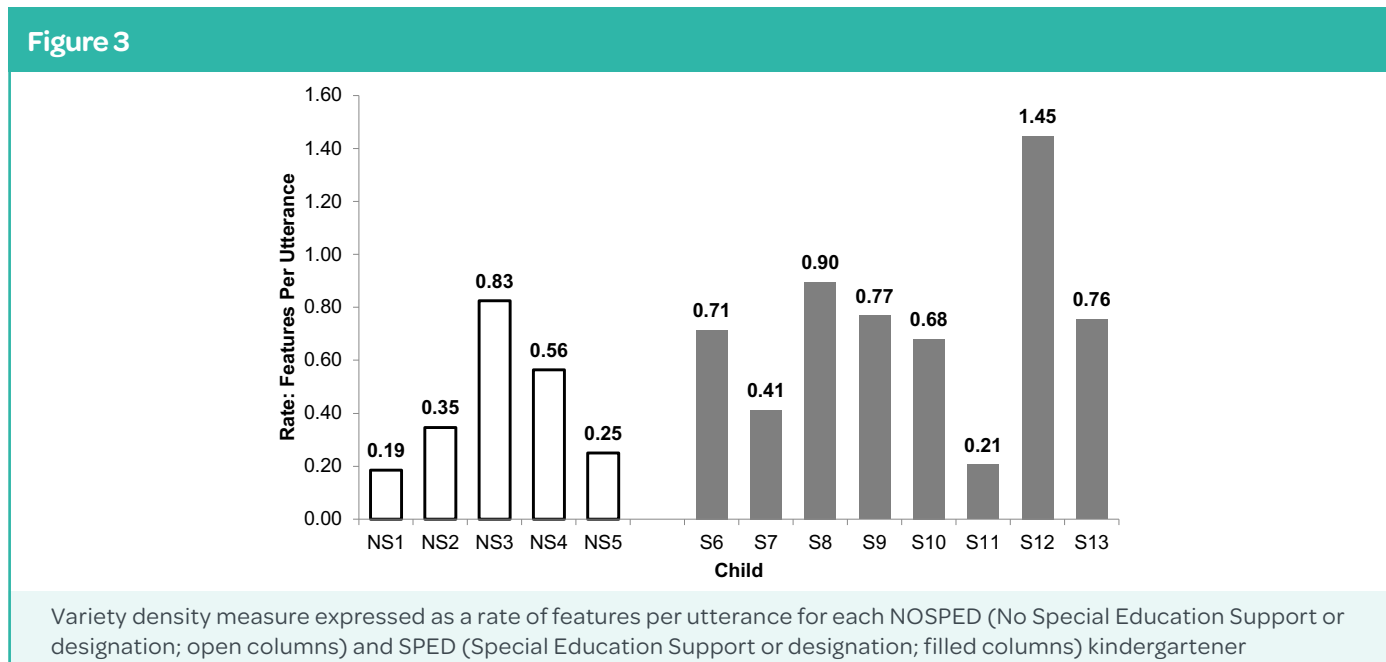
Note. NOSPED = No Special Education Support or designation; SPED = Special Education Support or designation.

Figure 2 shows the mean rate at which NOSPED and SPED students produced individual features. From examination of Figure 2, it can be seen that NOSPED students produced the most features and all of the most frequently occurring features. An independent samples

t-test showed no significant difference between the groups,  $t(44) = -1.36, p = .18$ . Inspection of the standard deviation of production rates of individual features, as reported in Table 8, reveals a large standard deviation for production rates of individual features for both NOSPED and SPED students.



Note. DP:UPC = different pronoun: undifferentiated pronoun case; DV:ACOPAUX = different verb: absent copula or auxiliary; DV:REG = different verb: regularization; APHRASE = absent phrase; DV:PP = different verb: present for past; DP:GEN = different pronoun: neutralization of gender, third person singular pronoun; DV:A3S = different verb: absent third person singular "s"; DD:THE = use of "that" for "the"; DCONJ = use of "here" for "then"; DPREP = different preposition; DART = different article; TOP = topicalization; REP = repetition for emphasis or continued action; DNEG = different negation; DV:SVA = different verb: subject-verb agreement; DV:ATO = different verb: absent "to"; WO = word order; DD = different determiner; DV:ING = different verb: absent "ing"; STRING = series of phrases, subject implied and conjunctions optional; DPL = absent plural "s"; DV:GOTS/HAS = different verb: use of "gots" for "has"; DPOSS = absent "s."



**Table 8** also shows the range of production of individual features for NOSPED and SPED students; all features had a lower value of zero, indicating every feature was not produced by at least one NOSPED and SPED student.

### Overall Rate With Which Features Were Used for Each NOSPED and SPED Kindergartener (Variety Density Measure)

**Figure 3** shows the rate at which each NOSPED and SPED kindergartener used features overall. **Figure 2** shows that all students, whether they had a history of speech-language pathology or SPED services or not, produced features. It also shows that there was an overlap between the rates of feature use for NOSPED and SPED students. Even though inspection of **Figure 2** suggests that SPED students used features more frequently than NOSPED students, there was no significant statistical difference between the groups,  $t(11) = -1.60, p = .14$ .

### Discussion

This study of the form of English being spoken by kindergarten children in a school in Northern British Columbia, where most students identify as First Nations, showed evidence of at least 23 grammatical features of a unique English variety (see **Table 1** to **Table 7**). These included word-level grammar distinctions with the use of verbs, pronouns, determiners, articles, prepositions, conjunctions, non-verb-related morphology such as possessive, plurals, and negation, as well as differences in the way utterances are constructed.

Many features identified are also indicative of the varieties of Indigenous Englishes spoken elsewhere. Descriptions provided by Bayles and Harris (1982), Leap's (1993) comprehensive review of Indigenous American Englishes, as well as more recent publications (e.g., Dyc, 2002; Rowicka, 2005; Wolfram et al., 2002) indicate that three quarters of the features produced by Bigton school children are also reported to be used by Indigenous American English speakers (see **Table 1** to **Table 7**, Column 4). Also, using Canadian sources such as Genee and Stigter (2010), Peltier (2008, 2009), and Wawrykow (2011), and observations reported by participants in an exploratory First Nations English Dialects Forum (Ball et al., 2006), approximately half of the features were also used by other First Nations speakers in Canada (see **Table 1** to **Table 7**, Column 5). Nearly all of the features (87%) observed in Bigton School also appeared in published narratives of adult First Nations speakers in the region that the author was able to review (see **Table 1** to **Table 7**, Column 6).

Of additional note is the fact that 83% of the features listed as being characteristic of the Bigton variety overlap

with those well-documented and studied African American Language and Australian Aboriginal English varieties (Oetting & McDonald, 2001; J. M. Terry et al., 2015; Van Hofwegen & Wolfram, 2010; Washington, 2011, on African American Language; Butcher, 2008, on Australian Aboriginal English). This is not surprising given that scholars have noted that it is common for features of English varieties to overlap. Processes of grammatical simplification and phonological reduction, depidginization (Flanigan, 1987), language shift (Siegel, 2008), or second language learning (Fought, 2006) may explain the convergence. Because Bigton students use features common to English varieties generally, these can thus be ruled out as "errors."

As another source of external validity to the hypothesis that the Bigton way of speaking English is a local English variety, it was the opinion of L. Saxon and P. Moore, general experts in Dene languages whom the author interviewed, that many features of the Bigton variety may have had their origins in or have been influenced by the structure of the community's particular ancestral Dene language. For instance, in Dene languages, verbs are coded as a stem word, to which many inflections may be added. Since the copula and an auxiliary coded as a separate word do not exist in Dene languages, it is understandable why Dene speakers may have deleted it when they were first learning English. As another example, the use of masculine for feminine third person singular pronouns likely transferred from the ancestral Dene language because no gender distinction is made for third person singular pronouns in Dene.

A feature that may have been influenced by the community's way of telling stories is the use of the spatial pronoun "here" for "then" as a discourse connector. A respected member of the Nation shared his theory as to why "here" might be used when telling stories. "When we tell stories, it is more important to mention where a story took place, to make connection to a place, because the land has its own spirit. Time and when things take place is not that important" (Anonymous, personal communication, date withheld).

Use of historical present was another feature that may have had its origin in storytelling (e.g., "Then this kid **comes** over and looked like she was coming from a party"). Historical present is characterized by a "sudden shift into the present tense and the equally sudden shift back into the past tense sometimes even within the same sentence" (Fludernik, 1992, p. 78), and can be used to help the listener feel as if they are present as the story unfolds (Wolfram, 1984). Historical present was included in the inventory because it appeared to be used more frequently than one would expect, given that past tense is the preferred tense to

use when telling stories in English (see, for instance, British Council, n.d.; Hill, 2012). Use of historical present, which was characterized by the tense switching described by Fludernik (1992), was commonly used in published narratives of adults in the community and appeared within sentences, paragraphs, and entire stories. This led the author to believe that the use of historical present is a feature of storytelling in this community.

The notion that the features listed in the Bigton school children's inventory are features of a community English variety is further supported by statistical analysis. Students with no history of receiving services from speech-language pathology or special education used features, and often as frequently as students who did not receive these services. There was no significant difference between the groups in terms of the rate with which each particular feature was used, and the overall rate with which children used features. Statistical analysis also indicated that not all students used all features, and the rates at which they used individual features and used features overall varied. Variability in the use of features is characteristic of all varieties.

Despite evidence that grammatical distinctions produced by Bigton students are features of a variety, some may argue that certain grammatical features should not be included in the inventory because they are used so infrequently. Examples of these were (a) subject-verb agreement; (b) absent "to" in the infinitive; (c) word order differences; (d) different use of determiner; (e) absent "ing"; (f) string; (g) different plural; (h) gots/has; and (i) different use of possession. However, it is premature to discard features based on their frequency of production. These data were obtained from language samples collected by the author, a standard English speaker. It would be important to collect other types of samples, in other contexts such as in conversation, and with other communicative partners, including other community members, before excluding features. Also, given that not all speakers of varieties use features at the same rate, nor use all features that characterize a particular variety, it is possible only a few students in this particular cohort used the infrequently occurring features. Other analyses support the need to retain these features. For instance, although used infrequently by this group, subject-verb agreement is used frequently by adult community members. Also, in a longitudinal-cross sectional study (Hart Blundon, 2019), string increased its frequency of use as the children's Mean Length of Communication Unit increased and became a frequently occurring feature for older students.

It could be argued that some features that have been included in this inventory are examples of everyday English. One example is the use of "gots" for "has." This form was included because "gots" for "has" has been documented as being a characteristic of African American Language (Fodor & Smith, 1978). It also was reported to be a possible feature used by First Nations students on Vancouver Island (Ball et al., 2006), and some adult speakers in the community used it. String is another example of a feature that might be an example of everyday speech. The inclusion of string in the inventory was inspired by a description provided by a participant in the First Nations English Dialects Forum (Ball et al., 2006): "children may string together phrases without the use of conjunctions such as *and*" (p. 101). Not all children used this pattern. However, string constructions appeared to be used more frequently in Bigton School than the author had observed with children who speak more standard English in Nova Scotia, Quebec, Alberta, and British Columbia. It may reflect a more laconic speaking style.

It may also be argued that some of the identified features could be indicators of language disorder or are developmental. Absent copula or auxiliary are both clinical markers of language disorder. However, because they are both well-studied features of other varieties and are used by adults in the community, they are likely features of the local variety. Other features, such as subject-verb agreement or regularization, are developmental for speakers of more standard Canadian English. However, these forms are usually acquired before kindergarten (Bowen, 2019; Miller, 1981) and adults in the community used both. Support for undifferentiated pronoun case, absent possession, uninflected verbs, and absent "to" in the infinitive also being developmental features of this variety is provided by the fact that many of these same features are also identified as being features of child African American Language (e.g., Washington, 2011). Other features such as absent possessive or plural <s> and different ways of forming negation could be developmental speech patterns for kindergarten and early elementary school children. Because these features were identified as features of other varieties, they were included in the analysis (see Butcher, 2008, on Australian Aboriginal English; Washington, 2011, on child African American Language).

This study revealed that the most frequently occurring features observed in this cohort of kindergarteners are also all indicators of language disorder (see **Figure 1**). These were undifferentiated pronoun case, absent copula or auxiliary, regularization, and absent phrase. Therefore, it

is understandable that S-LPs or educators could confuse this variety with language disorder if they are not aware that these are varietal features. It is crucial that we conduct more research to resolve this potential confusion for educational professionals and avoid over-pathologizing students in the future.

### Limitations

Bigton School provided an authentic environment in which to study the children's linguistic behaviour. However, noise, announcements, and unavoidable interruptions likely contributed to experimental "noise." Also, the methods used to collect language samples varied somewhat. As such, the total number of features may differ from what might have been obtained if the sampling conditions had remained more consistent.

Another limitation may be linguistic. Some may regard present for past as being a conflation of two categories, namely uninflected past tense (e.g., "He **look** there yesterday") and historical present (e.g., "Then this kid **comes** over and looked like she was coming from a party"). Historical present refers to the use of verbs inflected for present tense to code past tense events. The decision to combine these two categories was made because of the difficulty disambiguating them with irregular verbs (Oetting & McDonald, 2001; Wolfram, 1984). For instance, using one of Wolfram's (1984) examples of Pueblo English, the utterance "They all **speak** in Indian when we first started school" appears to be a case of uninflected past tense; "speak" appears to be uninflected irregular past tense because of the context. However, if context had not been provided, and the speaker said, "We all **speak** in Indian," the speaker could have been using historical present to recount an event that occurred in the past. Wolfram suggested that historical present may explain some instances of unmarked past tense and might provide an alternative explanation for uninflected verb tense. Present for past requires more study.

### Suggestions for Culturally Safe Clinical Practice

#### Assessment

It is critically important that educational professionals know that many First Nations children speak an English variety, using grammar that is different from the grammar used by speakers of more standard Canadian English. They should also be aware that not all children use all features that characterize a variety, and the rate at which features are used varies. It is hoped that the inventories included in this manuscript (see **Table 1** to **Table 7**) can be used as a guide to help educational professions identify grammatical features, bearing in mind there will be local differences.

This study has demonstrated that it is possible for educational professionals who are unfamiliar with a particular First Nations English variety to identify features when given clear definitions and a small amount of training. The need for clear definitions speaks to the need for more research to identify and provide operational definitions of grammatical features in other communities. The need for practice underscores the need for more training in post-secondary settings.

Standardized tests may unnecessarily pathologize students who speak varieties. Educational professionals are advised against using them when deciding which students present with disorder within a variety. At the same time, we must not assume that all grammatical differences are varietal and underdiagnose, in our effort to not overpathologize. A test-intervene-test type of Dynamic Assessment may be best practice at present; this includes first an assessment, then an intervention, and then a reevaluation to determine whether the intervention has been at least introductory successful. When it is uncertain whether a child needs support, it is important to obtain the community and family perspective and think about a child in relation to peers of the same ethnicity, age, and experience. If educational professionals are still unsure, they must indicate their uncertainty when reporting results.

#### Teaching

Educational professionals must make sure that the community wants their children to become fluent in the standard. This can be accomplished by speaking to parents and Elders. In British Columbia, one can also consult Aboriginal Enhancement Agreements, which are created by school districts, local Indigenous groups, and the Ministry of Education, so that community members can be equal partners when deciding what their children will learn and be instructed in.

When providing interventions, respectful, evidence-based teaching practices, such as recasting, should be used (Larre, 2009). Recasting, which involves rephrasing the child's utterances to provide a model of standard English rather than correcting them directly, has been an effective approach for African American children (Edwards & Rosin, 2016). Using this approach has an additional benefit. Because recasting is an evidence-based technique for stimulating language development (Nelson et al., 1996), children who present with language disorder within variety will also receive the specialized help they need.

Contrastive analysis and code-switching are also effective approaches (Craig, 2016; Edwards & Rosin,

2016; Johnson et al., 2017; Wheeler & Swords, 2004; Yiakoumetti, 2007). For contrastive analysis, the educator systematically teaches the points of contrast between the two varieties. Code-switching involves teaching the student to “choose the language variety appropriate to the time, place, audience, and communicative purpose” (Wheeler & Swords, 2004, p. 471). For persisting grammar differences, it is suggested that we then provide more individualized supports, such as group or individual instruction.

Finally, those working with First Nations school-aged children should cease using the word “mistake” to describe grammar that characterizes varieties and, instead, use the word “difference.” Characterizing grammatical features as mistakes can have deleterious effects on students who speak varieties (Rickford & Rickford, 1995; Wheeler & Swords, 2004), including many First Nations students (Epstein & Xu, 2003; Toohey, 1986). We must stop overpathologizing grammatical features and the students who use them.

## Summary

This study has provided evidence that at least 23 grammatical features of a First Nations English variety are being used by schoolchildren in northern British Columbia. It represents a first step in learning more about child First Nations Englishes and hopefully charts a course for discovering more about the unique ways of speaking English that have evolved in Canadian communities. More research is critically important. Varieties are complex and require thorough investigation. Each feature may require “50 pages of printed text” to fully describe the history, development, and its current use (Wolfram et al., 2002, p. 60). More research will help us distinguish varietal features from symptoms of language disorder so that we can avoid overpathologizing students. It will help us understand that First Nations Englishes are examples of linguistic diversity that should be celebrated in Canadian classrooms.

## References

- Absolon, K., & Willett, C. (2005). Putting ourselves forward: Location in Aboriginal research. In L. Brown & S. Strega (Eds.), *Research as resistance: Critical, Indigenous, & anti-oppressive approaches* (pp. 97–126). Canadian Scholars' Press.
- Ball, J., & Bernhardt, B. M. (2008). First Nations English dialects in Canada: Implications for speech-language pathology. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(8), 570–588. <https://doi.org/10.1080/02699200802221620>
- Ball, J., Bernhardt, B. M., & Deby, J. (2006). *First Nations English dialects. Exploratory project proceedings*. First Nations English Dialect Project, UBC.
- Battisti, M., Friesen, J., & Krauth, B. (2014). English as a second dialect policy and achievement of Aboriginal students in British Columbia. *Canadian Public Policy*, 40(2), 182–192. <http://dx.doi.org/10.3138/cpp.2012-093>
- Bayles, K. A., & Harris, G. A. (1982). Evaluating speech-language skills in Papago Indian children. *Journal of American Indian Education*, 21(2), 11–20. <https://www.jstor.org/stable/24397190>
- Bennett, M. (2008, September 25–26). *Oral language programs/ESD: English as a second dialect. “Who’s own is it language?”* [Paper presentation]. Yukon Teacher’s Association Territorial Conference, Whitehorse, YT, Canada.
- Biddle, N. (2013). *Education part 2: School education*. Centre for Aboriginal Economic Policy Research. <http://caepr.cass.anu.edu.au/research/publications/education-part-2-school-education>
- Bowen, C. (2019, November 7). *Brown’s stages of syntactic and morphological development*. [www.speech-language-therapy.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33](http://www.speech-language-therapy.com/index.php?option=com_content&view=article&id=33)
- British Columbia Ministry of Education. (2020, July 15). *Form 1701: Student data collection*. <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/education/administration/kindergarten-to-grade-12/data-collection/september/pi1701.pdf>
- British Columbia Ministry of Education. (2021, September 7). *Foundation Skills Assessment (FSA)*. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/education-training/k-12/administration/program-management/assessment/foundation-skills-assessment>
- British Council. (n.d.). *Narrative tenses*. <https://www.teachingenglish.org.uk/article/narrative-tenses>
- Bühler, J. C., von Oertzen, T., McBride, C. A., Stoll, S., & Maurer, U. (2018). Influence of dialect use on early reading and spelling acquisition in German-speaking children in Grade 1. *Journal of Cognitive Psychology*, 30(3), 336–360. <https://doi.org/10.1080/20445911.2018.1444614>
- Butcher, A. (2008). Linguistic aspects of Australian Aboriginal English. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(8), 625–642. <https://doi.org/10.1080/02699200802223535>
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse: The language of teaching and learning* (2<sup>nd</sup> ed.). Heinemann.
- Charity Hudley, A. H., & Mallinson, C. (2011). *Understanding English language variation in U.S. schools*. Teachers College Press.
- Craig, H. K. (2016). *African American English and the achievement gap: The role of dialectal code-switching*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315813394>
- Craig, H. K., & Washington, J. A. (2006). *Malik goes to school: Examining the language skills of African American students from preschool–5<sup>th</sup> grade*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <https://doi.org/10.4324/9781410615602>
- Cruikshank, J. (1998). *The social life of stories: Narrative and knowledge in the Yukon Territory*. UBC Press.
- Dollaghan, C. A., Campbell, T. F., & Tomlin, R. (1990). Video narration as a language sampling context. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55(3), 582–590. <https://doi.org/10.1044/jshd.5503.582>
- Dyc, G. (2002). Language learning in the American southwestern borderlands: Navajo speakers and their transition to academic English literacy. *Bilingual Research Journal*, 26(3), 611–630. <https://doi.org/10.1080/15235882.2002.10162581>
- Edwards, J. R., & Rosin, P. (2016). A prekindergarten curriculum supplement for enhancing mainstream American English knowledge in nonmainstream American English speakers. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 47(2), 113–122. [https://doi.org/10.1044/2015\\_LSHSS-15-0011](https://doi.org/10.1044/2015_LSHSS-15-0011)
- Epstein, R. I., & Xu, L. X. J. (2003). *Roots and wings: Teaching English as a second dialect to Aboriginal students—A review of the literature*. University of Saskatchewan. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED476389.pdf>
- Eriks-Brophy, A. (2014). Assessing the language of Aboriginal Canadian children: Towards a more culturally valid approach. *Canadian Journal of Speech Language Pathology and Audiology*, 38(2), 152–173. [https://cjslpa.ca/files/2014\\_CJSLPA\\_Vol\\_38/No\\_02/CJSLPA\\_Summer\\_2014\\_Vol\\_38\\_No\\_2\\_Paper\\_2\\_Eriks-Brophy.pdf](https://cjslpa.ca/files/2014_CJSLPA_Vol_38/No_02/CJSLPA_Summer_2014_Vol_38_No_2_Paper_2_Eriks-Brophy.pdf)
- Flanigan, B. O. (1987). Language variation among Native Americans: Observations on Lakota English. *Journal of English Linguistics*, 20(2), 181–199. <https://doi.org/10.1177/007542428702000202>
- Fludernik, M. (1992). The historical present tense in English literature: An oral pattern and its literary adaptation. *Language and Literature*, 17, 77–107.



- Fodor, J. D., & Smith, M. R. (1978). What kind of exception is have got? *Linguistic Inquiry*, 9, 45–66.
- Fought, C. (2006). *Language and ethnicity*. Cambridge University Press.
- Gatlin, B., & Wanzek, J. (2015). Relations among children's use of dialect and literacy skills: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(4), 1306–1318. [https://doi.org/10.1044/2015\\_JSLHR-L14-0311](https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L14-0311)
- Genee, I., & Stigter, S. (2010). Not just "broken English": Some grammatical characteristics of Blackfoot English. *Canadian Journal of Native Education*, 32, 62–82, 154–155.
- Hart Blundon, P. (2016). Nonstandard dialect and educational achievement: Potential implications for First Nations students. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology*, 40(3), 218–231. [https://cjslpa.ca/files/2016\\_CJSLPA\\_Vol\\_40/No\\_03/CJSLPA\\_2016\\_Vol\\_40\\_No\\_3\\_Blundon\\_218-231.pdf](https://cjslpa.ca/files/2016_CJSLPA_Vol_40/No_03/CJSLPA_2016_Vol_40_No_3_Blundon_218-231.pdf)
- Hart Blundon, P. (2019). *Valuing linguistic diversity: Grammatical features of First Nations school-aged children's spoken and written language* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Victoria.
- Heit, M., & Blair, H. (1993). Language needs and characteristics of Saskatchewan Indian and Métis students: Implications for educators. In S. V. Morris, K. A. McLeod, & M. Danesi (Eds.), *Aboriginal languages and education: The Canadian experience* (pp. 103–128). Mosaic Press.
- Hibel, J., Faircloth, S. C., & Farkas, G. (2008). Unpacking the placement of American Indian and Alaska Native students in special education programs and services in the early grades: School readiness as a predictive variable. *Harvard Educational Review*, 78(3), 498–528. <https://doi.org/10.17763/haer.78.3.w010nq4u83348q5>
- Hill, B. (2012, January 31). Narrative tense—Right now or way back then. *The Editor's Blog*. <https://theeditorsblog.net/2012/01/31/narrative-tense-right-now-or-way-back-then/>
- Johnson, L., Terry, N. P., Connor, C. M., & Thomas-Tate, S. (2017). The effects of dialect awareness instruction on nonmainstream American English speakers. *Reading and Writing*, 30(9), 2009–2038. <https://doi.org/10.1007/s11145-017-9764-y>
- Kay-Raining Bird, E. (2014). A resource kit: To assist speech-language pathologists and audiologists in providing informed services to First Nations, Inuit, and Métis people. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 38(2), 238–250. [https://cjslpa.ca/files/2014\\_CJSLPA\\_Vol\\_38/No\\_02/CJSLPA\\_Summer\\_2014\\_Vol\\_38\\_No\\_2\\_Paper\\_8\\_Kay-Raining-Bird.pdf](https://cjslpa.ca/files/2014_CJSLPA_Vol_38/No_02/CJSLPA_Summer_2014_Vol_38_No_2_Paper_8_Kay-Raining-Bird.pdf)
- Kim, J. (2008). *Balloons* [Video]. Animation Dept., Weta Digital.
- Labov, W. (1984). Field methods of the project on linguistic change and variation. In J. Baugh & J. Sherzer (Eds.), *Language in use: Readings in sociolinguistics* (pp. 28–54). Prentice Hall Regents. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED250938.pdf>
- Labov, W. (2003). When ordinary children fail to read. *Reading Research Quarterly*, 38(1), 128–131. <https://www.jstor.org/stable/4151696>
- Larre, S. (2009). *English as a second dialect: A handbook for teachers* [Unpublished master's thesis]. <https://dspace.library.uvic.ca/handle/1828/2842>
- Leap, W. (1993). *American Indian English*. University of Utah Press.
- Lippi-Green, R. (1997). *English with an accent: Language, ideology, and discrimination in the United States* (2<sup>nd</sup> ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203348802>
- Malcolm, I. G. (1995, April 10–12). *Teacher development for bidialectal education* [Paper Presentation]. International Conference on Language in Development, Bali, Indonesia.
- Mallinson, C., & Charity Hudley, A. (2017, April 10). The sound of inclusion: Why teachers' words matter. *The Conversation*. <https://theconversation.com/the-sound-of-inclusion-why-teachers-words-matter-74019>
- Miller, J. F. (1981). *Assessing language production in children: Experimental procedures*. University Park Press.
- Miller, J. F., Andriacchi, K., & Nockerts, A. (2011). *Assessing language production using SALT Software: A clinician's guide to language sample analysis*. SALT Software LLC.
- Miller, J., & Iglesias, A. (2012). *Systematic Analysis of Language Transcripts (SALT), Research Version 2012* [Computer software]. SALT Software, LLC.
- Mills, M. T., Watkins, R. V., & Washington, J. A. (2013). Structural and dialectal characteristics of the fictional and personal narratives of school-age African American children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 44(2), 211–223. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2012\)12-0021](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2012)12-0021)
- Nelson, K. E., Camarata, S. M., Welsh, J., Butkovsky, L., & Camarata, M. (1996). Effects of imitative and conversational recasting treatment on the acquisition of grammar in children with specific language impairment and younger language-normal children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 39(4), 850–859. <https://doi.org/10.1044/jshr.3904.850>
- Oetting, J. B., & McDonald, J. L. (2001). Nonmainstream dialect use and specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(1), 207–223. [http://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001\)018](http://doi.org/10.1044/1092-4388(2001)018)
- Pearce, W. M., Williams, C., & Steed, W. (2015). Dialectal grammatical differences in oral narratives of school-aged Indigenous Australian children. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 17(4), 335–345. <https://doi.org/10.3109/175495072014.979878>
- Peltier, S. (2008). Preface. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(8), 567–569. <https://doi.org/10.1080/02699200802221976>
- Peltier, S. (2009). First Nations English dialects in young children: Assessment issues and supportive interventions. *Encyclopedia of language and literacy development* (pp. 1–10). Canadian Language and Literacy Research Network. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?sessionid=FE7E87F2973EF826E367061435A1EECB?doi=10.1.1.625.7946&rep=rep1&type=pdf>
- Pérez González, A. [Vancouver Film School]. (2009, May 17). *Fantasia taurina* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZMUoXj-k24>
- Pike, K. L. (1967). *Language in relation to a unified theory of the structure of human behavior* (Vol. 24). Mouton & Co. <https://doi.org/10.1515/978311657158>
- Premium Films. (2009, February 26). *Oktapodi* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=badHUN2HXU>
- Rickford, J. R., & Rickford, A. E. (1995). Dialect readers revisited. *Linguistics and Education*, 7(2), 107–128. [https://doi.org/10.1016/0898-5898\(95\)90003-9](https://doi.org/10.1016/0898-5898(95)90003-9)
- Rowicka, G. J. (2005). American Indian English: The Quinault case. *English World-Wide*, 26(3), 301–324. <https://doi.org/10.1075/eww.26.3.04row>
- Siegel, J. (2008). *The emergence of pidgin and creole languages*. Oxford University Press.
- Siegel, J. (2010). *Second dialect acquisition*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511777820>
- Statistics Canada. (2016). *Census profile, 2016 census*. Ottawa, ON.
- Sterzuk, A. (2011). *The struggle for legitimacy: Indigenized Englishes in settler schools*. *Multilingual Matters*. <https://doi.org/10.21832/9781847695192>
- Terry, J. M., Hendrick, R., Evangelou, E., & Smith, R. L. (2015). Dialect switching and mathematical reasoning tests: Implications for early educational achievement. In J. Bloomquist, L. J. Green, & S. Lanehart (Eds.), *The Oxford handbook of African American Language* (pp. 637–658). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199795390.013.59>
- Terry, N. P., Connor, C. M., Thomas-Tate, S., & Love, M. (2010). Examining relationships among dialect variation, literacy skills, and school context in first grade. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 126–145. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009\)08-0058](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009)08-0058)
- Toohy, K. (1986). Minority educational failure: Is dialect a factor? *Curriculum Inquiry*, 16(2), 127–145. <https://doi.org/10.1080/03626784.1986.11075997>
- Trudgill, P. (1999). Standard English: What it isn't. In T. Bex & R. J. Watts (Eds.), *Standard English: The widening debate* (pp. 117–128). Routledge.
- Tyler, A. (2012). *Cognitive linguistics and second language learning: Theoretical basics and experimental evidence*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203876039>
- Ushko, C. [Vancouver Film School]. (2013, February 3). *Wasabi guy* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LhfVGSkV6-0>
- Van Hofwegen, J., & Wolfram, W. (2010). Coming of age in African American Language: A longitudinal study. *Journal of Sociolinguistics*, 14(4), 427–455. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9841.2010.00452.x>
- Vogt, T. (2010, May 11). *Snout* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=E4RZuJzippA>
- Washington, J. (2011). The dialect features of AAE and their importance in LSA. In J. F. Miller, K. Andriacchi, & A. Nockerts (Eds.), *Assessing language production using SALT Software* (pp. 113–124). SALT Software, LLC.

- Wawrykow, R. C. B. (2011). Standard English difficulties and helpful intervention strategies for Aboriginal students. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 35(2), 198–205. [https://cjslpa.ca/files/2011\\_CJSLPA\\_Vol\\_35/No\\_02\\_103-213/Wawrykow\\_CJSLPA\\_2011.pdf](https://cjslpa.ca/files/2011_CJSLPA_Vol_35/No_02_103-213/Wawrykow_CJSLPA_2011.pdf)
- Wheeler, R. S., & Swords, R. (2004). Codeswitching: Tools of language and culture transform the dialectally diverse classroom. *Language Arts*, 81(6), 470–480. <https://cdn.ncte.org/nctefiles/pd/consulting/wheelerlajuly2004.pdf>
- Wiltse, L. (2011). "But my students all speak English": Ethical research issues of Aboriginal English. *TESL Canada Journal*, 28(S15), 53–71. <https://doi.org/10.18806/tesl.v28i0.1081>
- Wolfram, W. (1984). Unmarked tense in American Indian English. *American Speech*, 59(1), 31–50. <https://www.jstor.org/stable/454992>
- Wolfram, W., & Adger, C., (1993). *Handbook on language differences and speech and language pathology: Baltimore City public schools*. Center for Applied Linguistics.
- Wolfram, W., & Christian, D. (1989). *Dialects and education: Issues and answers*. Prentice Hall Regents.
- Wolfram, W., Dannenberg, C. J., Knick, S. G., & Oxendine, L. (2002). *Fine in the world: Lumbee language in time and place*. North Carolina State University.
- Yiakoumetti, A. (2007). Choice of classroom language in bidialectal communities: To include or to exclude the dialect? *Cambridge Journal of Education*, 37(1), 51–66. <https://doi.org/10.1080/03057640601179046>

### Author's Note

Correspondence concerning this article should be addressed to Patricia Hart Blundon, 2898 Ilene Terrace, Victoria, BC, Canada, V8R 4P1. Email: [hartblun@uvic.ca](mailto:hartblun@uvic.ca)

### Acknowledgments

I thank the First Nation, school district, and consultants at my confidential study site. Thanks are also extended to C. Dorman and Drs. A. D'Arcy, D. McGhee-Richmond, C. Rodriguez-de-France, B. M. Bernhardt, C. Dollaghan, and W. Wolfram. This research was supported by the University of Victoria and a Social Sciences and Humanities Research Council of Canada Doctoral Fellowship.

### Disclosures

No conflicts of interest, financial or otherwise, are declared by the author.



Speech-Language &  
Audiology Canada

Orthophonie et  
Audiologie Canada

Communicating care  
La communication à coeur

613.567.9968

1.800.259.8519

1000-1 rue Nicholas St.

Ottawa ON K1N 7B7

[www.sac-oac.ca](http://www.sac-oac.ca) | [@SAC\\_OAC](https://twitter.com/SAC_OAC)

© 2022, SAC

Copyright is held by Speech-Language & Audiology Canada. No part of this publication may be reprinted, reproduced, stored in a retrieval system or transcribed in any manner (electronic, mechanical, photocopy or otherwise) without written permission from SAC. Contact [pubs@sac-oac.ca](mailto:pubs@sac-oac.ca). To cite appropriate credit must be given (SAC, publication name, article title, volume number, issue number and page number[s]).

© 2022, OAC

C'est Orthophonie et Audiologie Canada qui détient le droit d'auteur. Il est interdit de réimprimer, reproduire, mettre en mémoire pour extraction, transcrire de quelque façon que ce soit (électroniquement, mécaniquement, par photocopie ou autrement) une partie quelconque de cette publication sans l'autorisation écrite d'OAC. Contacter [pubs@sac-oac.ca](mailto:pubs@sac-oac.ca). Pour citer adéquatement ce document, veuillez mentionner la référence complète (OAC, le nom de la publication, le titre de l'article, le numéro de volume et de la publication ainsi que les numéros de pages).