

LIGNES DIRECTRICES CANADIENNES RELATIVES AU TROUBLE DE TRAITEMENT AUDITIF CHEZ LES ENFANTS ET LES ADULTES : ÉVALUATION ET INTERVENTION

décembre, 2012

GDCI Groupe directeur canadien interorganisationnel en orthophonie et en audiologie

La composition du consortium est la suivante :



Table des matières

Avis de non-responsabilité	4
Groupe directeur canadien interorganisationnel pour l'orthophonie et l'audiologie	4
Mise à jour et examen	4
Changements des liens Internet.....	4
Remerciements	4
Sommaire.....	5
CHAPITRE 1.....	6
INTRODUCTION ET CADRE THÉORIQUE	6
1.1. Introduction	6
1.2. Transition vers une perspective du XXI ^e siècle.....	7
1.3. Oeuvrer dans un cadre théorique adapté au contexte canadien	7
1.4. Utilisateurs des lignes directrices	8
CHAPITRE 2.....	11
PRINCIPES DIRECTEURS, DÉFINITIONS ET COMPÉTENCES.....	11
2.1. La Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé	11
2.2. Fonctions organiques et structures anatomiques	11
2.3. Activités et participation	12
2.4. Facteurs contextuels	12
2.4.1. Facteurs environnementaux.....	12
2.4.2. Facteurs personnels.....	12
2.5. Professionnels impliqués dans l'évaluation du trouble de traitement auditif et dans l'intervention	14
2.6. Définition d'un trouble du traitement auditif.....	15
2.7. Prévalence du trouble de traitement auditif	16
2.8. Compétences cliniques	16
2.8.1. Base de connaissances cliniques.....	17
2.8.2. Connaissance des ressources dans la communauté	18
CHAPITRE 3.....	19
TROUBLE DU TRAITEMENT AUDITIF CHEZ L'ENFANT : ÉVALUATION ET INTERVENTION.....	19
3.1. Critères de consultation	19
3.2. Facteurs personnels	20
3.2.1. Âge.....	20
3.2.2. Troubles de la cognition, du développement, de la personnalité et de l'apprentissage.....	20
3.2.3. Perte auditive périphérique.....	22
3.3. Dépistage	22
3.4. Évaluation des capacités auditives.....	23
3.5. Collecte d'information avant l'évaluation et histoire de cas	23
3.6. Outils d'évaluation des capacités auditives	24
3.7. Interprétation des résultats aux tests évaluant des capacités auditives	25
3.7.1. Retard ou trouble	27
3.7.2. Réévaluation	28
3.8. Intervention pour améliorer la participation	28
3.9. Facteurs environnementaux pour améliorer la participation	30
3.9.1. Facteurs de l'environnement physique	30
3.9.2. Partenariat avec l'enseignant et le personnel de l'école.....	30

3.9.3.	Acoustique de l'environnement	31
3.9.4.	Aides de suppléance à l'audition	31
3.9.5.	Facteurs de l'environnement social.....	33
3.9.6.	Soutien, relations et attitudes	33
3.9.7.	Services, systèmes et politiques	34
3.10.	Facteurs personnels pour améliorer la participation.....	35
3.10.1.	Améliorer les capacités auditives grâce à l'intervention directe	35
3.10.2.	Améliorer la capacité de l'enfant à apprendre et à communiquer activement	36
CHAPITRE 4.....		37
TROUBLE DE TRAITEMENT AUDITIF CHEZ LES ADULTES : ÉVALUATION ET INTERVENTION		37
4.1.	Introduction	37
4.2.	Critères de consultation.....	38
4.3.	Facteurs personnels	38
4.3.1.	Âge.....	39
4.3.2.	Cognition.....	39
4.3.3.	Tumeurs.....	41
4.3.4.	Maladies cérébrovasculaires ou AVC.....	41
4.3.5.	Traumatismes crânio-cérébraux.....	41
4.3.6.	Épilepsie.....	42
4.3.7.	Exposition aux solvants.....	43
4.3.8.	Troubles de démyélinisation et maladies neurodégénératives.....	44
4.3.9.	Génétique	45
4.3.10.	Perte auditive périphérique.....	45
4.4.	Évaluation des capacités auditives et de la performance auditive	46
4.4.1.	Collecte d'information avant l'évaluation et histoire de cas	46
4.5.	Outils d'évaluation des capacités auditives	47
4.6.	Interprétation des résultats aux tests évaluant les capacités auditives	49
4.6.1.	Réévaluation	49
4.7.	Intervention pour améliorer la participation	50
4.8.	Facteurs environnementaux	52
4.8.1.	Facteurs physiques de l'environnement.....	52
4.8.1.1.	Partenariats avec le milieu de travail, le foyer et la communauté	52
4.8.1.2.	Acoustique de l'environnement	54
4.8.1.3.	Aides de suppléance à l'audition	54
4.9.	Facteurs sociaux de l'environnement	56
4.9.1.	Soutien, attitudes et relations	56
4.9.2.	Services, systèmes et politiques	57
4.10.	Activités personnelles pour améliorer la performance auditive.....	58
4.10.1.	Améliorer les capacités auditives grâce à l'intervention directe	58
4.10.2.	Améliorer la capacité à participer activement au processus de communication	60
CHAPITRE 5.....		61
CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS FUTURES.....		61
5.1.	Conceptualiser et documenter le concept du trouble de traitement auditif	61
5.2.	Former les cliniciens et encourager la formation continue	63
5.3.	Offrir, renforcer et coordonner des services efficaces pour les clients	64
RÉFÉRENCES		66

Avis de non-responsabilité

Bien que nous nous soyons efforcés par tous les moyens d'établir la justesse du contenu de ces lignes directrices, les auteurs et le Groupe directeur interorganisations pour l'orthophonie et l'audiologie n'acceptent aucune responsabilité que ce soit pour toute perte, tout dommage, toute blessure ou toute dépense résultant de toute erreur ou omission dans le contenu de cet ouvrage.

Groupe directeur canadien interorganisationnel pour l'orthophonie et l'audiologie

Le Groupe directeur canadien interorganisationnel pour l'orthophonie et l'audiologie est formé de l'Alliance canadienne des organismes de réglementation, l'Association canadienne des orthophonistes et audiologistes (ACOA) et l'Académie canadienne d'audiologie (ACA) et représente les associations professionnelles et le Conseil canadien des programmes universitaires en sciences et troubles de la communication. Son mandat est de coordonner le travail des organismes de réglementation, des associations professionnelles et des universités dans le cadre de projets/d'activités ayant un intérêt et des avantages communs pour l'amélioration des professions en orthophonie et en audiologie, ainsi que de collaborer au développement de normes et lignes directrices pour la pratique clinique.

Mise à jour et examen

Nous recommandons que le contenu de ce document soit examiné et mis à jour tous les trois ans, ou au besoin en fonction de changements importants dans la recherche et la pratique clinique portant sur l'évaluation du trouble de traitement auditif et sur l'intervention destinée aux personnes ayant ce trouble.

Changements des liens Internet

Les adresses de sites Web dans ce document ont été vérifiées au moment de la publication. Or, ces adresses changent fréquemment, et les liens peuvent devenir hors d'usage. Le Groupe directeur interorganisations en orthophonie et en audiologie n'est pas responsable des documents liés, et par conséquent, n'est pas non plus responsable du contenu de tout site lié, y compris, sans s'y limiter, tout lien contenu dans un site lié ou toute mise à jour d'un site lié.

Sous-comité auteur

Pam Millett, Ph.D., York University, Ontario. *Présidente*

Benoît Jutras, Ph.D., Université de Montréal, Québec

Greg Noel, M.Sc., Nova Scotia Speech and Hearing Centres, Nouvelle-Écosse

Kathy Pichora-Fuller, Ph.D., University of Toronto, Ontario

Charlene Watson, M.Ed., Richmond Road Diagnostic & Treatment Centre, Alberta

Arden Nelson, Au.D., ABC Children's Audiology & Hearing Services, Manitoba (phase préparatoire)

Remerciements

Le comité souhaite remercier les lecteurs critiques des ébauches de ce document : Larry Humes (Indiana), Michelle Parker (Ontario) et Barb Hardcastle (Alberta).

Sommaire

Le projet des Lignes directrices pour l'évaluation du trouble de traitement auditif et pour l'intervention destinée aux enfants et aux adultes a été lancé par le Groupe directeur interorganisations du Canada pour l'orthophonie et l'audiologie et constitue les premières lignes directrices nationales établies pour le Canada. Ce document présente un cadre écologique théorique visant le contexte canadien et tenant compte de l'évolution des pratiques en audiologie, des recommandations internationales récentes concernant le trouble de traitement auditif (TTA), de l'évolution des façons d'aborder la santé et des progrès dans les sciences connexes (notamment en sciences cognitives de l'audition et en neurosciences cognitives). Ce document s'appuie sur les fondements établis dans la Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2002). La CIF est principalement axée sur la santé fonctionnelle et met en évidence l'importance de l'interaction entre l'état de santé de la personne et les facteurs contextuels qui l'entourent. Le présent rapport veut mettre l'accent sur les répercussions plutôt que sur la cause, sur la capacité de la personne à participer pleinement à sa propre vie et à la société plutôt que sur de la dysfonction biologique et surtout sur le fait qu'il faut penser au traitement auditif comme étant un concept relatif aux sciences cognitives de l'audition, le domaine d'étude qui englobe l'interaction entre l'audition et la cognition. La British Society of Audiology (2011a) classe le trouble de traitement auditif selon s'il est développemental ou acquis/secondaire, et nous avons utilisé cette catégorisation pour aborder les répercussions de ce trouble chez les enfants en comparaison aux adultes. Le présent document propose un modèle d'intervention fondé sur la CIF qui décrit et cible les facteurs tant personnels qu'environnementaux (physiques, sociaux et sociétaux). Il offre des recommandations dans trois domaines – la conceptualisation du trouble de traitement auditif et la recherche sur ce concept; la formation des cliniciens et l'offre de formation continue; la prestation, le renforcement et la coordination de services efficaces pour les clients. Les recommandations sur la conceptualisation du trouble de traitement auditif sont axées sur le besoin d'effectuer de la recherche sur les propriétés psychométriques des tests cliniques communément utilisés, ainsi que sur la création et la validation de tests en français, l'autre langue officielle du Canada. De plus, elles suggèrent fortement de continuer à œuvrer vers une définition cohésive du trouble de traitement auditif au sein d'un cadre écologique. Les recommandations portant sur la formation des cliniciens et l'offre de formation continue soulignent l'importance d'offrir de l'enseignement interdisciplinaire généralisé pour les audiologistes et les orthophonistes travaillant dans ce domaine, de prévoir des occasions de mentorat lors des stages cliniques, ainsi que de fournir des mesures innovatrices permettant aux professionnels de poursuivre leur apprentissage grâce à la recherche et à la collaboration professionnelle. Les recommandations relatives à la prestation, au renforcement et à la coordination de services efficaces font appel aux audiologistes et aux orthophonistes pour revendiquer des services intégrés et efficaces pour les clients (par exemple, en demandant une plus grande présence de l'audiologie dans les écoles et les centres de soins de longue durée) et suggèrent une amélioration du travail d'équipe et des services interprofessionnels.

CHAPITRE 1

INTRODUCTION ET CADRE THÉORIQUE

1.1. Introduction

Le traitement auditif en tant que domaine de recherche et de pratique a pris naissance au milieu du XX^e siècle, et bien des ouvrages sur l'évaluation du système auditif central ont été publiés au cours des 60 dernières années. Bocca, Calero et Cassinari (1954) ont testé diverses façons de mettre au défi le système auditif pour aider à identifier des lésions du système auditif central. Avec un test de parole filtrée, ils ont trouvé, chez des participants ayant une tumeur au lobe temporal, une détérioration des scores de reconnaissance de mots dans l'oreille controlatérale à la lésion. Pendant la même période, Myklebust (1954) a décrit l'importance d'évaluer les capacités de traitement auditif central chez les personnes ayant un trouble de la communication. En 1961, Doreen Kimura a proposé une théorie pour tenter d'expliquer les habiletés d'écoute dichotique chez les humains. Ses hypothèses sur le traitement dichotique de l'information auditive ont récemment passé le cap des 50 ans, un témoignage de la longévité de sa théorie. Depuis les années 70, le traitement auditif fait l'objet de plus en plus d'attention tant sur le plan clinique qu'en recherche.

Nombre des tests encore utilisés aujourd'hui en clinique par les audiologistes ont été créés dans les années 60 et 70 (Emanuel, Ficca & Korczak, 2011); ces tests comprennent, entre autres, le test *Staggered Spondaic Word* (Katz, 1962) et le *Low Pass Filtered Speech Test* (Willeford, 1977). La principale utilisation clinique de ces tests était initialement de déterminer le site de lésions en fonction des difficultés observées lors de tâches auditives données. Ce point de vue supposait qu'il est possible (et utile sur le plan clinique) d'identifier les frontières entre les systèmes auditifs « périphérique » et « central ». Les neurosciences, la neuroanatomie, la neuroimagerie et les sciences connexes nous ont apporté une bien meilleure compréhension du système auditif. Quoique nous ayons fait des pas de géant dans notre compréhension du fonctionnement du cerveau, considérant la technologie disponible pour aider les clients et la façon dont les audiologistes travaillent aujourd'hui, la méthode d'évaluation par batterie de tests audiologiques continue de cibler l'identification des aires de dysfonctionnement de façon isolée, alors que les données probantes actuelles suggèrent que le cerveau est caractérisé par un réseau interactif complexe, récemment nommé le connectome humain (Sporns, 2011).

En audiologie, on se fie généralement sur un cadre anatomique et sur l'idée qu'une panoplie de fonctions auditives constituent des processus modulaires pouvant être distingués les uns des autres et évalués indépendamment les uns des autres. Malgré tout ce qu'on a appris au sujet des bases neuroanatomiques du traitement auditif, ce point de vue a eu des résultats limités pour la pratique clinique, particulièrement compte tenu que de nombre des clients vus par les audiologistes, et peut-être même la majorité, n'ont pas un trouble localisable (ou du moins, pas à l'aide des procédures et technologies utilisées de nos jours). De plus, au-delà des transitions dans le monde de l'évaluation diagnostique, de nouveaux horizons pour le traitement se sont dégagés grâce à des études récentes démontrant la plasticité du cerveau toute la durée de vie. On s'attend maintenant à ce que la pratique soit fondée sur les données probantes, et ces données nous obligent à formuler de nouveaux types de mesures du rendement qui ont une validité non pas pour l'anatomie, mais pour la capacité d'une personne à fonctionner dans sa vie quotidienne.

1.2. Transition vers une perspective du XXI^e siècle

Par le passé, le rôle de la batterie de tests était d'identifier le site de la lésion causant les anomalies du système auditif. Aujourd'hui, les techniques diagnostiques comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ont largement remplacé cette fonction, mais la batterie de tests évaluant le traitement auditif joue toujours un rôle important et utile dans la pratique de l'audiologie, et peut remplir plusieurs fonctions. Les résultats peuvent orienter la création et l'évaluation de l'efficacité de thérapies d'intervention directe et l'utilisation d'aides de suppléance, servir à distinguer les retards de maturation auditive des troubles auditifs plus permanents chez les enfants, et aider à définir la neuroplasticité auditive ou la détérioration des capacités auditives. Les audiologistes peuvent même jouer un rôle dans la prévention du trouble de traitement auditif. Par exemple, la recherche sur les animaux et des études émergentes sur les humains suggèrent un lien potentiel entre les effets d'une exposition cumulative au bruit et les difficultés du traitement auditif, sans changement des seuils audiométriques (Chang & Merzenich, 2003; Groschel, Müller, Götze, Ernst & Basta, 2011; Kujawa & Liberman, 2009; Shtyrov et al., 2000). Si l'exposition cumulative au bruit peut potentiellement aggraver la dégénérescence nerveuse sans changer la détection auditive, les tests du traitement auditif pourraient être utiles pour prévenir la présence de problèmes subséquents.

Les chercheurs s'interrogent depuis de nombreuses années au sujet des effets des otites de l'oreille moyenne sur le traitement auditif chez les enfants (voir Whitton & Polley, 2011, pour un examen exhaustif de la question). La batterie de tests pourrait aider à identifier les enfants à risque de difficultés de traitement auditif possiblement lié à des otites chroniques antérieures ou autres facteurs de risque, et ainsi prévenir des problèmes d'apprentissage et d'intégration sociale qui en découlent. En outre, les tests évaluant le traitement auditif pourraient offrir un meilleur portrait des capacités/incapacités des personnes utilisant des appareils auditifs ou un implant cochléaire. L'intégration du concept de traitement auditif, par exemple à la prescription et à l'ajustement d'appareils auditifs pour les adultes, est de plus en plus indiquée (Arlinger, Lunner, Lyxell & Pichora-Fuller, 2009; Pichora-Fuller & Singh, 2006).

Arlinger et al. (2009) décrivent le besoin d'un nouveau domaine d'étude, soit les sciences cognitives de l'audition ou sciences cognitivo-auditives, afin d'établir un cadre permettant d'envisager les interactions entre l'audition et la cognition. Ils proposent que les difficultés d'écoute, de traitement du langage et de communication dans les milieux d'écoute complexes où évoluent les nouveau-nés, les enfants, les adultes et les personnes âgées sur une base quotidienne, ainsi que les méthodes d'adaptation qu'ils utilisent, peuvent seulement être comprises et gérées en fonction d'un cadre interdisciplinaire où la recherche sur l'audition et la cognition est intégrée. Dans certains cas, il pourrait être approprié qu'un audiologiste, un neuropsychologue/psychologue et un orthophoniste ou autre professionnel assume le rôle de gestionnaire de cas; toutefois, il n'est pas possible de répondre aux besoins des clients si les professionnels ne comprennent pas les connaissances et le point de vue que chacun apporte au dossier.

La batterie de tests évaluant le traitement auditif devrait servir d'outil pour définir les capacités et incapacités auditives des personnes démontrant des difficultés d'écoute et de communication, ainsi que de guider l'intervention en fonction d'un modèle de prestation de services exhaustif et écologique, et non seulement comme un outil servant à délimiter l'emplacement des lésions dans le système auditif.

1.3. Oeuvrer dans un cadre théorique adapté au contexte canadien

Les présentes lignes directrices visent à présenter un cadre écologique théorique qui tient compte du contexte canadien, ainsi que de l'évolution des milieux de pratique en audiologie. Elles sont fondées sur les principes établis par la Classification internationale du fonctionnement, du handicap

et de la santé (CIF) de l'Organisation mondiale de la santé (2001). La CIF est principalement axée sur la santé fonctionnelle et souligne l'importance de l'interaction entre l'état de santé d'une personne et les facteurs contextuels qui l'entourent. Les présentes lignes directrices intègrent également le concept d'écologie acoustique, soit la relation existant entre les êtres humains et leur environnement par l'intermédiaire du son (Westerkamp, 2001). Dans notre cas, les relations qui nous intéressent entre la personne et son environnement portent sur le son traité par le système auditif. La pertinence de ce concept pour les audiologistes est reflétée par les concepts « d'écologie acoustique » et « d'écologie auditive » en réadaptation audiolinguistique.

Les difficultés de traitement auditif sont accentuées dans les environnements d'écoute complexes et ne sont pas toujours bien mesurées par les évaluations décontextualisées effectuées en salle insonore. Il est essentiel de tenir compte de l'interaction entre la personne et son environnement physique et social. Il est également important d'envisager l'interaction entre le traitement auditif, le traitement cognitif et le traitement d'autres modalités sensorielles (par exemple, entre le traitement auditif et l'attention chez les enfants, entre le traitement auditif et la démence, ou entre le traitement auditif et le traitement visuel chez les personnes âgées).

Lors d'une revue de la pratique audiolinguistique au Québec, le cadre de la CIF a été utilisé par l'Ordre des orthophonistes et des audiologistes du Québec (2007) pour examiner le trouble de traitement auditif; les présentes lignes directrices en tiennent compte et prennent appui sur ce travail. La CIF nous permet d'envisager le traitement auditif en fonction d'un cadre qui prévoit tant les manifestations cliniques d'une anomalie sous-jacente présumée du système auditif que les façons dont ces difficultés sont accentuées ou améliorées par des facteurs environnementaux et personnels. Elle offre également un cadre permettant d'examiner les résultats d'évaluation et de choisir des recommandations appropriées. Par conséquent, même si ce document s'appelle des « lignes directrices », il ne s'agit pas d'une méthode prescriptive ou directrice, mais plutôt d'un document servant à résumer la recherche fondée sur les données probantes (quand elles existent), à établir les facteurs à envisager pour la prise de décisions et à suggérer des méthodes d'intervention axées sur les répercussions fonctionnelles du trouble.

1.4. Utilisateurs des lignes directrices

Les lignes directrices sont généralement créées pour être utilisées en pratique clinique, à la suite d'un besoin perçu par les cliniciens. Au début du processus de création de ce document, le comité a mené un sondage en ligne auprès des audiologistes et des orthophonistes. Les questions portaient sur la pratique dans le domaine, et les réponses ont fait ressortir un certain nombre de secteurs où les cliniciens exprimaient une incertitude ou un manque de confiance envers le niveau des données probantes disponibles et l'orientation clinique fournie par la recherche. Seulement 45 % des audiologistes cliniques ont indiqué offrir l'évaluation du traitement auditif; 55 % des audiologistes ont noté qu'ils n'offraient pas du tout ce service, ce qui reflète en partie la nature changeante des milieux de pratique (environ la moitié des répondants travaillaient en pratique privée, et l'autre dans des établissements de soins de santé, de réadaptation ou de soins de longue durée). Bien des audiologistes ont ajouté que leur pratique était occupée par d'autres activités ou que le traitement auditif n'était pas un domaine qui les intéressait. Toutefois, parmi les audiologistes qui n'offraient pas de services d'évaluation du traitement auditif, 37 % ont rapporté qu'ils ne se sentaient pas à l'aise par rapport à leurs connaissances dans le domaine. Parmi les autres raisons de ne pas offrir les services, on comptait « Je ne me sens pas à l'aise de fournir des recommandations ou de l'intervention » (25 %), « il n'y a pas de services de suivi dans ma communauté après l'évaluation » (23 %), « je ne me sens pas à l'aise par rapport à la sensibilité/spécificité des tests » (20 %) et « je ne me sens pas à l'aise par rapport aux données probantes sur l'évaluation et l'intervention » (20 %). Ces résultats suggèrent qu'il existe des défis cliniques dans ce domaine. Les cliniciens travaillant auprès des enfants parlaient d'un écart significatif entre la clinique et l'école, ainsi que

d'un manque de coordination interdisciplinaire rendant pratiquement impossible l'établissement et l'exécution d'un programme cohésif. Les cliniciens travaillant avec les adultes ont noté une absence de demandes d'évaluation du traitement auditif dans cette population, malgré la recherche suggérant une détérioration des habiletés de traitement auditif chez la population âgée. Il est également possible que le coût des tests et la disponibilité de l'équipement nécessaire pour faire une évaluation exhaustive (notamment les potentiels évoqués) posent problème.

En réponse à la question « À quel point pensez-vous que la pratique dans ce domaine a progressé au fil des ans? », 41 % ont indiqué « un peu », et 29 %, « très peu ». Ces résultats concordent avec ceux de Chermak, Traynham, Seikel et Musiek (1998), qui ont interrogé des audiologistes aux États-Unis concernant leur formation aux études supérieures dans le domaine du traitement auditif. Selon leurs résultats, 78 % des audiologistes étaient moins que satisfaits de leur éducation dans ce domaine, et peu d'entre eux avaient plus de cinq heures de formation clinique dans ce domaine. Dans un article suivant le congrès annuel Burton sur le trouble de traitement auditif en 2000, Emanuel (2002) a fait enquête auprès d'audiologistes américains et a déterminé qu'aucun des 192 audiologistes ayant répondu ne respectait la batterie de tests minimale recommandée qui avait été établie lors de ce congrès. Chermak, Silva, Nye, Hasbrouck et Musiek (2007) ont noté que des améliorations avaient été faites, mais qu'il existait encore des enjeux relatifs à l'évaluation du trouble de traitement auditif et à l'intervention faite auprès des personnes ayant ce trouble. Des données canadiennes illustrent une tendance semblable chez les audiologistes ayant répondu au sondage (Noel, Atkinson, Comeau & Ryan, 2002).

On note donc une frustration évidente relative à la pratique dans ce domaine, tant chez les audiologistes que les orthophonistes. Il existe plusieurs enjeux à la création des présentes lignes directrices, considérant l'absence de consensus sur la définition d'un trouble de traitement auditif, les données empiriques limitées (et parfois contradictoires) concernant les tests à utiliser et l'interprétation des résultats ainsi que les difficultés vécues en recommandant des interventions dont les meilleures preuves sont généralement anecdotiques. Les lignes directrices récemment publiées par la British Society of Audiology (2011b) notent que « les chercheurs exigent d'avoir des données empiriques avant de recommander des critères diagnostiques et des stratégies d'intervention, alors que les cliniciens traitant des personnes ayant possiblement un trouble de traitement auditif demandent des lignes directrices indiquant les meilleures pratiques actuelles » (traduction libre, p. 5). Les présentes lignes directrices tentent d'intégrer à la fois la recherche publiée dans ce domaine et les réalités de la pratique clinique au cadre écologique de la CIF.

Traditionnellement, les lignes directrices en audiologie s'adressent directement aux audiologistes, mais il existe d'autres utilisateurs de lignes directrices pour l'évaluation du trouble de traitement auditif et pour l'intervention effectuée auprès des enfants et des adultes ayant ce trouble, y compris d'autres professionnels de l'enseignement et de la santé qui travaillent avec cette population (orthophonistes, éducateurs, médecins, personnel de centres de soins de longue durée, infirmiers, psychologues, etc.). Les programmes de formation en audiologie et en orthophonie sont chargés d'offrir des cours qui enseignent les pratiques fondées sur les meilleures données probantes et qui établissent une base de connaissances théoriques solide et de compétences cliniques par l'entremise de stages cliniques. Le trouble de traitement auditif est à l'intersection de bien des domaines, notamment les soins de santé, l'enseignement, la réadaptation, les soins de longue durée et les soins communautaires; par conséquent, d'autres professions du domaine de la santé pourraient être appelés à utiliser ces lignes directrices. Foli et Elsisy (2010), ainsi que Neville, Foli et Gertner (2011), entre autres, décrivent les rôles que peuvent jouer les infirmières auprès des enfants ayant un trouble de traitement auditif et leurs familles, y compris soulever la question lors des examens de médecine préventive, communiquer avec les parents et les enfants, fournir de

l'information aux équipes de soins de santé et recueillir de l'information pour guider l'envoi de consultations à d'autres spécialistes.

Le présent document vise à couvrir les populations pédiatrique et adulte; toutefois, nous présumons que certains lecteurs trouveront plus pertinent le chapitre 3 (enfants) ou le chapitre 4 (adultes) et ne liront que certaines sections. Par conséquent, certains renseignements et certaines figures sont reproduites ou très semblables dans les deux chapitres, quand l'information contenue est pertinente pour les deux populations.

CHAPITRE 2

PRINCIPES DIRECTEURS, DÉFINITIONS ET COMPÉTENCES

2.1. La Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé

La Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) de l'Organisation mondiale de la santé décrit trois catégories de fonctionnement – le fonctionnement du corps ou d'un membre du corps, le fonctionnement de la personne en entier, et le fonctionnement de la personne en entier dans un contexte social (WHO, 2002). Par conséquent, pour cibler les difficultés d'une personne, il faut prendre en considération le niveau de handicap potentiel pour ce qui est du corps/du membre du corps, des limites de la personne quant à ses activités et des restrictions sur sa participation dans un contexte social. Selon le cadre de la CIF, la santé fonctionnelle doit être envisagée selon l'interaction entre le problème de santé de la personne et les facteurs contextuels qui l'entourent. La figure 1 démontre les composantes principales du modèle de la CIF – chacune est décrite par des codes pouvant être utilisés dans la pratique clinique pour dresser un portrait de la santé fonctionnelle d'une personne (voir le document WHO, 2002, pour un survol de l'utilisation clinique de la liste de vérification de la CIF).

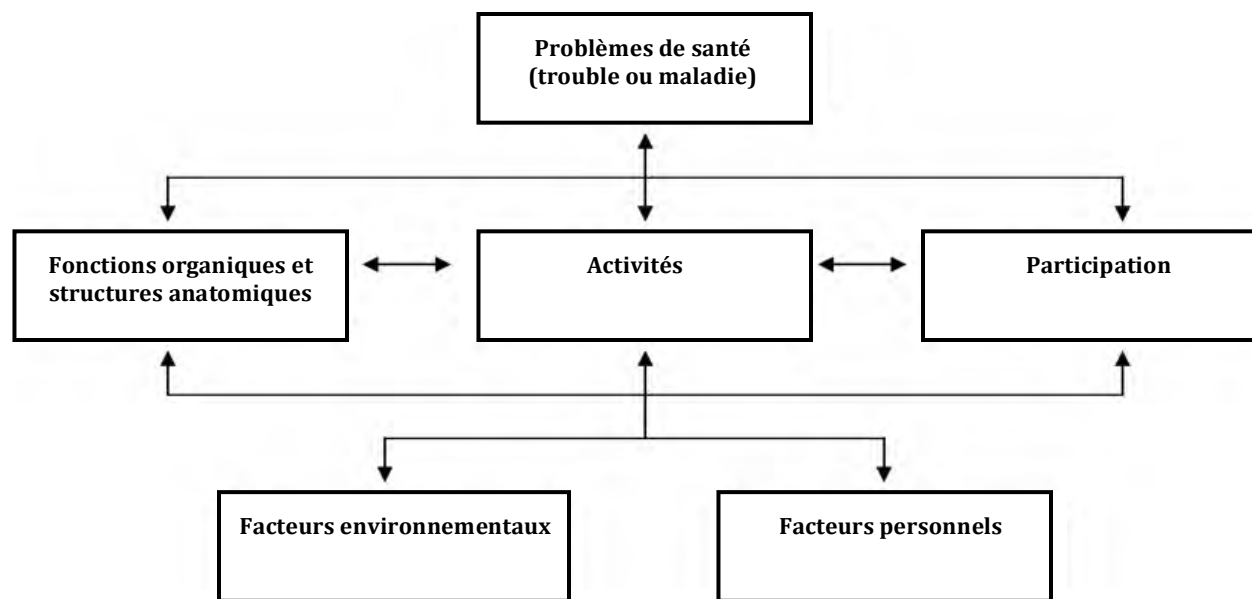


Figure 1. Tirée de la Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (p. 16), par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 2001, Genève, Suisse: Auteur.

2.2. Fonctions organiques et structures anatomiques

Le domaine des fonctions organiques et structures anatomiques de la CIF décrit le fonctionnement anatomique et physiologique. Les structures anatomiques sont les structures du corps, et les fonctions organiques décrivent les fonctions physiologiques des systèmes du corps. Les fonctions organiques comprennent, entre autres, l'audition, le tonus musculaire, la vision, l'attention, la mémoire, la perception, les fonctions cognitives de haut niveau et le langage.

Plusieurs des fonctions du traitement auditif communément évaluées par les tests cliniques sont incluses dans la CIF, notamment la perception auditive (soit les fonctions mentales nécessaires pour discriminer les sons, les fréquences et autres stimuli acoustiques), les fonctions auditives (soit les fonctions sensorielles liées à la sensation de la présence de sons et à la discrimination de l'emplacement, de la fréquence, du volume et de la qualité des sons), l'écoute (l'utilisation intentionnelle de l'ouïe pour percevoir des stimuli auditifs, par exemple écouter la radio, de la musique ou un discours), ainsi qu'une variété de fonctions mentales (comme maintenir et diviser l'attention, la mémoire à court et à long terme et les fonctions cognitives de haut niveau).

2.3. Activités et participation

Le domaine des activités et de la participation porte sur la capacité d'une personne à exécuter des tâches et actions (activités) et à participer à tous les aspects de sa vie, par exemple à l'école, au travail, à la maison et dans la communauté (participation). La CIF comprend des catégories comme l'apprentissage et l'application des connaissances, les tâches et exigences générales, la communication, la mobilité, l'hygiène personnelle, la vie domestique et les relations et interactions avec autrui. Quoique certaines catégories dans ce domaine de la CIF ne s'appliquent pas à l'étude du trouble de traitement auditif (par exemple, la mobilité et l'hygiène personnelle), d'autres (comme la communication et l'apprentissage/application des connaissances) sont clairement pertinents pour notre travail auprès des clients et de leurs familles. Toutefois, l'évaluation des activités et de la participation ne peut être effectuée que dans un cadre écologique tenant compte des répercussions des fonctions organiques sur la capacité de la personne à réaliser les activités de sa vie quotidienne et à participer à l'école, à la maison, au travail et dans la communauté.

2.4. Facteurs contextuels

Les facteurs contextuels « représentent le cadre de vie d'une personne » (OSM, 2001, p. 14) et comprennent les facteurs environnementaux et les facteurs personnels. Les facteurs environnementaux englobent tous les aspects du monde externe pouvant avoir une influence sur le fonctionnement d'une personne. Les facteurs personnels représentent les aspects « internes » d'une personne, dont certains sont fixes (par exemple, l'âge) et d'autres sont plus changeants (par exemple, les modes d'adaptation, le style de vie ou le niveau d'instruction).

2.4.1. Facteurs environnementaux

Les facteurs environnementaux dans la CIF comprennent cinq domaines décrivant à la fois l'environnement physique et social de la personne : 1) produits et technologie; 2) environnement naturel et changements apportés par l'humain à l'environnement; 3) soutien et relations; 4) attitudes; et 5) services, systèmes et politiques. Pour les personnes ayant un trouble de traitement auditif, les domaines comme la prestation d'aides de suppléance à l'audition, d'accommodations et de modifications de l'environnement acoustique, l'appui de la famille et de l'école/du travail, l'utilisation de stratégies de communication (par exemple la reformulation) et les services d'appui (comme la création d'un plan d'éducation individualisé pour les enfants ou un plan de traitement pour les adultes) pourraient faire partie de la catégorie des facteurs environnementaux. Le cadre peut donc nous permettre d'envisager et d'évaluer les facteurs environnementaux nuisibles et aidants.

2.4.2. Facteurs personnels

Les facteurs personnels comprennent le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, les modes d'adaptation, les styles d'apprentissage et autres facteurs propres à la personne. Quand on examine l'influence d'un trouble de traitement auditif sur le fonctionnement de la communication au quotidien, il est évident qu'il existe une relation non linéaire entre les structures anatomiques et fonctions organiques, les activités et la participation (la capacité d'une personne à exécuter des tâches comme

suivre des consignes verbales complexes ou participer à une discussion de groupe), et les facteurs contextuels médiateurs (comme la nature du milieu acoustique, l'appui fourni par une aide de suppléance à l'audition ou le concept de soi et la confiance en soi). Des difficultés au sein de certains aspects des fonctions et structures du système auditif peuvent donner lieu à des difficultés et restrictions des activités et de la participation dans la salle de classe, par exemple. Toutefois, il est également possible que des facteurs contextuels aidants (par exemple, l'appui des parents, l'utilisation de stratégies métacognitives efficaces et un excellent environnement d'enseignement et d'apprentissage) neutralisent les effets négatifs potentiels de déficits dans les fonctions et structures du système auditif.

Plusieurs chercheurs ont adapté et ressorti un grand nombre de codes de la CIF pour établir un ensemble de codes de base s'appliquant aux troubles du langage (Dempsey & Skakaris-Doyle, 2010; McLeod & Threats, 2008; Simeonsson, 2003; Westby, 2007). Dempsey et Skakaris-Doyle (2010) suggèrent que « le cadre conceptuel de la CIF permet d'obtenir une vue plus large et intégrée du fonctionnement des enfants ayant un trouble de langage que l'optique traditionnelle axée sur l'étiologie, car elle tient compte de l'interaction potentielle entre la façon dont les enfants utilisent leurs processus linguistiques de base, leur capacité à les utiliser lors d'interactions sociales, ainsi que les facteurs environnementaux et personnels en jeu. » (traduction libre, p. 425). On voit de plus en plus de lignes directrices et d'ouvrages fondés sur la CIF tant dans le domaine des troubles de la communication que d'autres domaines comme la psychologie, la dentisterie, la physiothérapie et les sciences infirmières (American Psychological Association, 2003; American Speech and Hearing Association, 2001, 2004a, 2004b; Brown & Hasselkus, 2008; Glässel, Kirchberger, Kollerits, Amann & Cieza 2011; Howe, 2008; Kim & Coenen, 2011; O'Halloran & Larkins, 2008; Petrovic, Markovic & Perry, 2011; Smiley, Threats, Mowry & Peterson, 2005). Les présentes lignes directrices n'ont pas pour objectif d'appliquer ou d'adapter l'énorme système de codes et de classifications établi par la CIF pour le trouble de traitement auditif; elles suggèrent plutôt que les audiologistes s'inspirent du cadre conceptuel de la CIF dans leur travail auprès des clients et de leurs familles afin d'établir une méthode cohésive et holistique plutôt que d'envisager les processus auditifs comme étant isolés. Comme le soulignent Dempsey et Skakaris-Doyle (2010), notre but ultime est d'améliorer la communication fonctionnelle au quotidien de nos clients.

L'Organisation mondiale de la santé (WHO, 2002) suggère que la CIF peut s'appliquer à la pratique aux plans notamment :

- de l'évaluation de l'individu (pour l'évaluation, la planification du traitement, l'évaluation du traitement, la communication entre les professionnels et l'auto-évaluation par les personnes)
- des institutions (à des fins d'enseignement et de formation, pour la planification et le développement des ressources, pour l'amélioration de la qualité, pour la gestion et l'évaluation du rendement et pour l'examen des modèles de prestation de services)
- de la société (pour la sélection de critères d'admissibilité assurant l'équité et la justice, pour l'établissement de politiques sociales, pour l'évaluation des besoins de la population, pour l'évaluation environnementale à des fins de design universel, d'identification des barrières et pour changer les politiques sociales)

Le modèle de la CIF fournit un cadre théorique précieux pour examiner les répercussions de difficultés du traitement auditif pour les personnes et leurs familles. Des modèles de systèmes écologiques décrits par Bronfenbrenner (1989, 1994) suggèrent que les facteurs liés à l'ensemble de la communauté (milieux de travail, écoles, centres de soins, espaces communautaires, etc.) doivent également être envisagés. L'inclusion d'audiologistes au sein d'équipes dans les écoles, dans la conception architecturale de nouveaux bâtiments, dans les soins à domicile, dans les équipes d'AVC et dans d'autres contextes non traditionnels aidera à faire en sorte que les difficultés

potentielles d'audition et de compréhension soient soulevées dans ces milieux. Les audiologistes auraient alors l'occasion d'avoir une influence sur les politiques et la pratique, de façon à encourager un design universel pour l'audition et la communication dans une grande variété de milieux communautaires.

Les présentes lignes directrices visent à refléter l'esprit du cadre de la CIF grâce aux deux grands principes suivants :

1. Le but primaire de l'évaluation et de l'intervention doit toujours être de répondre aux besoins des clients et de leur famille, en fonction d'une évaluation de la façon dont les difficultés de traitement auditif affectent leur performance et leur participation.
2. L'évaluation et l'intervention doivent toujours être effectuées en fonction d'un modèle écologique et en tenant compte des besoins cliniques, scolaires, sociaux, occupationnels et communautaires.

2.5. Professionnels impliqués dans l'évaluation du trouble de traitement auditif et dans l'intervention

En tant que professionnels formés sur l'anatomie et la physiologie du système auditif et sur les répercussions fonctionnelles de divers troubles auditifs, les audiologistes ont une perspective particulière de l'évaluation du trouble de traitement auditif. L'évaluation de capacités auditives distinctes nécessite un contrôle acoustique des stimuli utilisés et de l'environnement du test grâce à l'utilisation d'une cabine insonorisée, c'est pourquoi les audiologistes sont le mieux placés pour la faire. Bien qu'il est important de connaître le plus possible les bases biologiques du trouble de traitement auditif, le rôle de l'audiologiste ne s'arrête pas là : il doit aussi savoir utiliser les connaissances de la biologie du système auditif dans le cadre d'un modèle d'ensemble, particulièrement dans le contexte où le modèle de prestation de services de santé passe davantage des milieux hospitaliers aux milieux communautaires.

Par le passé, quand la passation de tests était axée sur l'identification de problèmes neurologiques comme les neurinomes acoustiques chez les adultes, l'évaluation du trouble de traitement auditif et l'intervention étaient effectuées au sein du milieu médical (par exemple les hôpitaux). Aujourd'hui, l'évaluation de ce trouble et l'intervention sont davantage axées sur les enfants ayant des formes de trouble de traitement auditif liées au développement, ainsi que sur les adultes ayant des difficultés de traitement causées par ou liées à un déclin du traitement cognitif associé à l'âge, une presbycusie, une exposition au bruit ou un événement neurologique comme une commotion cérébrale, un AVC ou une démence; par conséquent, de nombreux professionnels peuvent être impliqués auprès des clients et de leur famille. Les modèles de prestation de services ont changé au fil des ans et se sont élargis pour inclure la pratique de l'audiologie dans les écoles, dans l'industrie, dans les centres de soins de longue durée, dans les centres de réadaptation, en pratique privée et dans divers autres milieux. Ces modèles varient beaucoup d'un coin à l'autre du Canada, comme l'a démontré le sondage auprès des cliniciens; toutefois, on note que, même si l'impact d'un trouble de traitement auditif est ressenti à l'école, dans les situations sociales, au travail et dans la communauté, la tâche primaire d'identification et de traitement retombe souvent sur les soins de santé. Les services d'audiologie dans le secteur des soins de santé (par exemple, les hôpitaux) et dans le secteur privé ne sont pas toujours bien intégrés aux services scolaires, communautaires et occupationnels. Toutefois, comme nous le décrivons dans la section 1.4, Utilisateurs des lignes directrices, on ne peut trop souligner l'importance de permettre aux audiologistes de travailler avec d'autres professionnels comme les orthophonistes, les enseignants, les psychologues, les médecins, les prestataires de soins de longue durée et d'autres encore. La nature du trouble de traitement auditif et leurs répercussions fonctionnelles nécessitent l'intégration et la coordination d'une variété de points de vue, de connaissances et d'habiletés.

2.6. Définition d'un trouble du traitement auditif

Les termes définissant le trouble de traitement auditif ont été empruntés de la nomenclature du modèle de la CIF.

Le trouble du traitement auditif origine supposément dans le système auditif (fonctions organiques et structures anatomiques) et est caractérisé par une limite persistante des performances associées à des activités auditives, donnant lieu à des conséquences significatives sur la participation. Dans le modèle de la CIF, la *capacité* se définit comme l'exécution de tâches dans un environnement contrôlé (par exemple, dans une cabine d'audiologie); la *performance* se définit comme l'exécution de tâches dans l'environnement réel (dans la vie quotidienne de la personne). Les limites dans les activités auditives peuvent être évidentes lorsqu'on évalue les capacités (p. ex., discrimination des sons dans le bruit, résolution temporelle via la détection d'un court silence entre des sons, perception de la tonalité, traitement binaural comme lors du démasquage). Il est important de noter qu'elles influencent également la performance, comme converser dans un cocktail, localiser une sirène dans la rue, comprendre des directives à plusieurs niveaux dans la salle de classe ou écouter de la musique. De tels problèmes ont des répercussions sur la participation des apprenants dans les milieux scolaires, des travailleurs dans les milieux occupationnels, et des individus dans divers rôles dans la communauté. À toute fin pratique, les problèmes fonctionnels facilement expliqués par une diminution de l'acuité auditive (p. ex. difficultés de perception de la parole causées par une diminution de l'audibilité en raison d'une élévation des seuils audiométriques) ne font pas l'objet du présent ouvrage. En outre, les problèmes proprement expliqués par des déficits autres qu'auditifs (p. ex. des problèmes de compréhension du langage dus à un retard ou un trouble du développement du langage, de l'attention, de la mémoire ou de la cognition) sont également exclus. Toutefois, le présent ouvrage comprendra les problèmes de communication associés à l'audition pour lesquels il est pertinent sur le plan clinique d'envisager les problèmes de traitement auditif pouvant impliquer de multiples niveaux du système auditif central ou de multiples déficits. Veuillez noter que les critères d'inclusion sont définis par des problèmes fonctionnels, plutôt que par le site de lésion se trouvant dans le système auditif central par opposition au système auditif périphérique.

La *British Society of Audiology* (2011a) classe le trouble de traitement auditif en trois catégories, qui feront l'objet des présentes lignes directrices :

1. Trouble de traitement auditif développemental : cas ayant dans l'enfance une acuité auditive normale (c'est-à-dire une audiométrie normale) et aucune autre étiologie connue ou facteur de risque potentiel. Le trouble de traitement auditif développemental peut se poursuivre à l'âge adulte pour certaines personnes, alors que d'autres démontreront une amélioration aux tests jusqu'à l'atteinte de scores dans la moyenne au fil du temps.
2. Trouble de traitement auditif acquis : cas associé à un événement connu (p.ex., traumatisme cérébral acquis, AVC, tumeurs, infection, détérioration neurologique liée à l'âge) pouvant expliquer le trouble de traitement auditif.
3. Trouble de traitement auditif secondaire : cas où le trouble du traitement auditif se produit en présence, ou en conséquence, d'un trouble de l'audition périphérique. Ces cas comprennent les troubles de l'audition transitoires liés aux otites de l'oreille moyenne ou à la perte auditive progressive liée à la presbyacousie.

Aux fins des présentes lignes directrices, les catégories d'un trouble de traitement auditif acquis et secondaire ont été traitées ensemble dans le chapitre 4 portant sur les besoins des adultes de tous les âges.

2.7. *Prévalence du trouble de traitement auditif*

Les taux de prévalence du trouble de traitement auditif chez les enfants et les adultes ont été difficiles à confirmer, et les chiffres rapportés dans la recherche sont très variables. Par intuition, les taux de prévalence devrait être différents selon l'âge de la population; dans l'ensemble, la recherche suggère qu'il est relativement peu fréquent chez les enfants et les jeunes adultes, mais assez commun chez les adultes ayant un traumatisme cérébral (par exemple, les traumatismes cérébro-crâniens chez les anciens combattants) et très commun chez les personnes âgées.

On estime que ce trouble touche de 2 à 3 % des enfants (Chermak & Musiek, 1997). Des études récentes donnent à penser que le trouble de traitement auditif chez les adultes ayant subi un événement neurologique comme un AVC, un traumatisme cérébro-crânien (TCC) ou un traumatisme lié au travail militaire ainsi que chez les personnes âgées ayant une presbycousie et un vieillissement du système auditif pourrait être plus prévalent qu'on ne le croyait auparavant (Dobrev, O'Neill & Paige, 2011; Fausti, Wilmington, Gallun, Myers & Henry, 2009; Frisina & Frisina, 1997; Grose & Mamo, 2010; Idrizbegovic, Hederstierna, Dahlquist, Kämpfe Nordström, Jelic & Rosenhall, 2011; Janse, 2009; Kumar, 2011; Talvitie, Matilainen, Pekkonen, Alku, May & Tiitinen, 2010). Par exemple, plus de 50 % des clients adultes et pédiatriques ayant un TCC ont des difficultés de traitement auditif (Bergemalm & Lyxell, 2005; Flood, Dumas & Haley, 2005). Aux États-Unis, le nombre de personnes ayant un trouble de traitement auditif possiblement causé par une blessure cérébrale traumatique s'accroît à mesure que les anciens combattants (10 à 20 %) ayant un TCC reviennent d'Iraq et d'Afghanistan (Martin, Lu, Helmick, French & Warden, 2008; Okie, 2005). Malgré l'absence de données disponibles, il y a lieu de soupçonner une tendance semblable au Canada.

Les difficultés de traitement auditif chez les adultes âgés est un domaine auquel on accorde de plus en plus d'importance depuis deux décennies, soit depuis la publication du rapport déterminant du CHABA (Committee on Hearing, Bioacoustics, and Biomechanics, 1988). Les nouvelles connaissances sur le vieillissement du système auditif sont regroupées de façon exhaustive dans une édition récente du *Springer Handbook of Auditory Research* (Gordon-Salant, Frisina, Popper & Fay, 2009). Avec l'âge, les gens se plaignent fréquemment de difficultés de discrimination dans le bruit, souvent avant même qu'on puisse déceler une élévation des seuils aux sons purs. La prévalence de la presbycousie est telle que les cliniciens ne peuvent pas cibler les besoins de la majorité de leurs clients sans aussi envisager la présence d'une difficulté de traitement plus « central ». Cette présentation est d'autant plus compliquée que les difficultés de détection auditive et de traitement auditif liées à l'âge s'accompagnent souvent d'une détérioration de la vision, de la mémoire et de la cognition, ce qui aggrave les effets des problèmes auditifs. Il est essentiel de tenir compte des problèmes de traitement auditif chez les adultes âgés compte tenu de la recherche suggérant que ces problèmes pourraient être un signe précoce d'un déclin cognitif et d'une démence (Gates, 2009; Gates, Beiser, Rees, D'Agostino & Wolf, 2002; Idrizbegovic et al., 2011; Lin, 2011; Lin, Ferrucci, Metter, An, Zonderman & Resnick, 2011; Lin, Metter, O'Brien, Resnick, Zonderman & Ferrucci, 2011; Lin et al., 2004).

2.8. *Compétences cliniques*

2.8.1. *Base de connaissances cliniques*

Plusieurs sondages auprès des cliniciens (y compris le sondage réalisé lors de la création des présentes lignes directrices) ont révélé que de nombreux audiologistes n'exercent pas leur profession dans le domaine du trouble de traitement auditif (Chermak, Silva, Nye, Hasbrouck & Musiek, 2007; Chermak, Traynham, Seikel & Musiek, 1998). Dans le sondage en ligne, seulement 45 % des audiologistes rapportaient offrir un service d'évaluation du traitement auditif pour les enfants; les multiples raisons données allaient du manque de temps au manque de confiance envers les tests, en passant par l'absence de services d'intervention disponibles après l'évaluation. Un sondage informel auprès des programmes universitaires canadiens de formation de maîtrise en audiologie effectué aux fins des présentes lignes directrices suggère que les étudiants terminent leurs études avec une bonne base théorique dans ce domaine et qu'une quantité significative d'information sur le traitement auditif (y compris l'évaluation électrophysiologique) est intégrée, entre autres, aux cours en pédiatrie, en réadaptation et en sciences de l'ouïe. Toutefois, l'expérience pratique en stage semble plus limitée (un résultat qu'ont également rapporté Chermak et al. dans leurs sondages), ce qui pourrait expliquer pourquoi certains audiologistes se sentent mal à l'aise de travailler dans ce domaine. Il y a lieu de noter que près de 40 % des audiologistes desservant les adultes et 53 % des audiologistes desservant les enfants ont souligné que le manque d'activités de perfectionnement professionnel dans ce domaine était une source de frustration pour eux.

L'évaluation du trouble de traitement auditif chez les enfants et les adultes et l'intervention auprès d'eux sont des tâches qui devraient être considérées comme faisant partie des compétences fondamentales standard de tous les audiologistes. Toutefois, les audiologistes doivent être appuyés par les organisations professionnelles et les programmes de formation universitaire pour ce qui est des offres de formation continue. Les contraintes géographiques, financières et de temps peuvent entraver de façon importante l'accès à ces activités, mais l'impact de ces facteurs peut être au moins partiellement atténué en faisant un usage créatif de l'apprentissage sur le Web, y compris les webémissions, les conférences virtuelles, les groupes de discussion et les cours d'apprentissage en ligne. De plus, les cliniciens ayant déjà une pratique établie dans le domaine du trouble de traitement auditif peuvent offrir un mentorat, un moyen inestimable de redonner à leur profession et de transmettre leurs compétences cliniques à leurs collègues.

En plus de comprendre le trouble de traitement auditif développemental chez les enfants et le trouble de traitement auditif lié à une lésion neurologique documentée chez les adultes, les audiologistes doivent maintenant aussi envisager le trouble de traitement auditif chez les personnes âgées. La recherche émergente active dans ce domaine a permis de soupçonner l'importance des interactions entre le traitement auditif et le traitement cognitif pendant la communication des adultes âgés « en santé » qui ont une perte auditive et demandent une réadaptation, y compris des appareils auditifs. Les résultats d'une étude canadienne pionnière dans le domaine révèlent des difficultés cognitives chez près d'un adulte sur six âgé de 75 à 84 ans, d'un adulte sur quatre âgé de 85 à 89 ans, d'un adulte sur trois âgé de 90 à 94 ans, ainsi que chez plus de la moitié des adultes âgés de 95 ans et plus (Ebly, Parhad, Hogan & Fung, 1994). Fait tragique, on a déterminé que le taux de démence était significativement surestimé dans environ le tiers des cas où les tests étaient effectués sans le port des appareils auditifs comparativement à la situation où ils l'étaient avec les appareils auditifs (Weinstein & Amsel, 1987). On trouve des résultats encore plus frappants dans les études épidémiologiques indiquant que les seuils audiométriques (Lin et al., 2011) et la performance à certains tests du traitement central de la parole ou de l'audition (Gates et al., 2002) sont des facteurs prédisant la manifestation future d'une démence. De plus, la perte de deux sens (la vision et l'audition), qui touche environ 1/5 des personnes âgées de plus de 80 ans (Smith, Bennett & Wilson, 2008), est liée à une probabilité encore plus grande d'avoir un déclin cognitif et un déclin fonctionnel lors des activités quotidiennes sur une période de quatre ans (Lin et al., 2004). Il est maintenant expressément important de démontrer que les soins de santé reliés à

l'audition sont une composante importante dans le contexte élargi du vieillissement en santé, car la recherche récente souligne la possibilité que les personnes ayant une perte auditive sont plus à risque de développer une démence que les personnes ayant une acuité auditive normale, et il existe un besoin de recherche pour déterminer si l'intervention associée à la perte auditive pourrait contribuer à la prévention ou au ralentissement du déclin cognitif (Gates et al., 2011; Lin, 2011; Lin et al., 2011).

2.8.2. Connaissance des ressources dans la communauté

Le travail auprès des personnes ayant un trouble de traitement auditif et leurs familles nécessite toujours une approche par équipe. Il est essentiel que les cliniciens possèdent une bonne compréhension des ressources disponibles dans la communauté pour leurs clients.

Chez les enfants, on se doit de comprendre comment les enfants ayant un trouble de traitement auditif sont desservis dans le système scolaire, identifier les personnes clés dans le milieu scolaire de l'enfant, ainsi que recueillir et intégrer l'information fournie par les parents, les professionnels de l'école et autres personnes à la prise de décisions cliniques. Lors d'un sondage en ligne, nous avons noté ce qui semble être une divergence d'opinion entre les audiologistes et les orthophonistes. En effet, seulement 19 % des audiologistes ont indiqué être inquiets par le manque de suivi, par le personnel de l'école, concernant les recommandations dans leur rapport écrit, alors que 64 % des orthophonistes ont noté un manque de compréhension du trouble de traitement auditif par le personnel des écoles, et 50 % ont signalé avoir de la difficulté à obtenir un suivi par le personnel des écoles. Cette réalité donne à penser qu'il existe un manque de compréhension, de la part des audiologistes cliniques, des politiques et réalités quotidiennes de la prestation de services aux enfants ayant un trouble de traitement auditif dans le système scolaire.

Dans l'ensemble du Canada, les services offerts dans le système scolaire varient et peuvent comprendre la prestation d'intervention/thérapies directes nécessitant un diagnostic de trouble de traitement auditif, la prestation de services de consultation en orthophonie seulement, l'installation d'un système FM par un enseignant de personnes sourdes/malentendantes seulement, ou aucun service d'appui formel. Il est essentiel que l'information chemine dans les deux sens : que le personnel de l'école comprenne bien le trouble de traitement auditif, et que les audiologistes cliniques comprennent le contenu éducatif de leur communauté, pour qu'ils puissent fournir aux parents de l'information exacte et exhaustive sur les services disponibles pour leurs enfants.

Pour les audiologistes desservant les clients adultes, la connaissance des ressources dans la communauté peut comprendre les groupes d'appui aux consommateurs, les programmes pour personnes âgées, les services de suivi pour les personnes ayant un traumatisme cérébro-crânien ou autre blessure neurologique et les services aux familles et prestataires de soins. Les audiologistes devraient s'efforcer d'établir et d'entretenir des relations professionnelles avec les membres de leurs équipes de soins de santé locales. Il existe un grand besoin de faire connaître le travail des audiologistes en soins gériatriques, et que leur rôle soit élargi au-delà de la prescription et de l'ajustement des appareils auditifs. Un des résultats intéressants de notre sondage auprès des cliniciens est le très petit nombre d'audiologistes ayant indiqué travailler avec les adultes en soins gériatriques, dans les centres de soins de longue durée ou dans les centres de réadaptation; ceci suggère l'existence d'une lacune significative dans les services à ces clients.

CHAPITRE 3

TROUBLE DU TRAITEMENT AUDITIF CHEZ L'ENFANT : ÉVALUATION ET INTERVENTION

Le modèle de la CIF accorde la priorité à la santé fonctionnelle et à l'interaction entre l'état de santé de la personne et les facteurs contextuels qui l'entourent. L'évaluation et la considération des atteintes des structures anatomiques et fonctions organiques ne constituent qu'une étape du processus pour comprendre les façons dont les difficultés découlant de ces atteintes sont aggravées ou réduites par les facteurs personnels et environnementaux.

Le présent chapitre est fondé sur le principe selon lequel la majorité des cas de trouble de traitement auditif chez les enfants sont d'origine développementale. Il arrive que les cliniciens voient des enfants ayant un trouble neurologique connu comme un AVC, une tumeur cérébrale, les effets secondaires de la chimiothérapie, etc., mais ces cas ne constituent pas la majorité de ceux vus en clinique. Les chercheurs commencent à examiner de plus près le lien entre les otites chroniques de l'oreille moyenne et les difficultés subséquentes de traitement auditif, ainsi que la présence d'un ensemble de séquelles neurologiques décrites par Whitton & Polley (2011) comme « amblyaudie » (Moore, 2007; Whitton & Polley, 2011; Zumach, Gerrits, Chenault & Anteunis, 2009). Cette théorie suppose que les pertes auditives conductives dues aux otites de l'oreille moyenne chroniques se produisant durant une période critique du développement neurologique mènent à une dégradation de la qualité du signal afférent par la réduction de l'amplitude des signaux auditifs, à un retard de transmission des signaux auditifs en raison du liquide épais et à des différences interauriculaires de temps et d'intensité engendrées par une perte auditive asymétrique (voir Roberts, Rosenfeld & Zeisel, 2004, et Whitton & Polley, 2011 pour un examen exhaustif de la recherche publiée dans ce domaine). Certaines études ont également démontré une plus grande incidence de difficultés du traitement auditif chez les enfants nés prématurément (Gallo, Dias, Pereira, Azevedo & Sousa, 2011; Gozzo et al., 2009; Mikkola et al., 2007). Toutefois, dans l'ensemble, ce chapitre examine l'évaluation des difficultés de traitement auditif auprès d'enfants chez qui une cause ne peut pas être identifiée. Il traite également de l'intervention destinée à ces enfants.

3.1. Critères de consultation

La décision de référer pour une évaluation du traitement auditif devrait être fondée sur les répercussions des difficultés du traitement auditif sur la performance et la participation à l'école, à la maison et dans la communauté. Toutefois, d'autres troubles peuvent avoir les mêmes symptômes, et la recherche indique que de nombreux enfants ayant un trouble de traitement auditif montrent aussi des signes de difficultés de langage et d'apprentissage, et que de nombreux enfants ayant des difficultés de langage et d'apprentissage montrent aussi des signes de difficulté à accomplir de nombreuses tâches auditives. Chermak et al. (1998) ont démontré que les symptômes à être distrait et inattentif sont communs aux enfants ayant un trouble de traitement auditif et à ceux ayant un trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité. Moore, Ferguson, Edmondson-Jones et Ratib (2010) ont trouvé que les difficultés d'écoute se produisent souvent avec une attention visuelle réduite. D'autres chercheurs ont également trouvé un chevauchement semblable entre d'autres troubles (Jutras et al., 2007; Riccio, Cohen, Hynd & Keith, 1996; Riccio, Hynd, Cohen, Hall & Molt, 1994). Ces études ont démontré que de 40 à 60 % des enfants ayant un diagnostic de trouble de traitement auditif ont également des signes de déficits d'attention. Cook et al. (1993) ont rapporté que tous leurs participants ayant un trouble du déficit d'attention avaient obtenu un échec à au moins deux tests auditifs. Sharma, Purdy et Kelly (2009) ont démontré que près de la moitié des enfants chez qui on soupçonnait un trouble de traitement auditif avaient échoué à une batterie de tests évaluant l'audition, la lecture et le langage.

Or, malgré la comorbidité existante avec d'autres troubles, le trouble de traitement auditif est avant tout un trouble d'audition. Les enfants ayant un trouble de traitement auditif démontrent des symptômes semblables à ceux qui ont une perte auditive. Chermak et al. (1998) ont noté que les comportements indiquant le plus fortement la présence de difficultés du traitement auditif (plutôt que d'autres troubles comorbides comme le trouble d'attention) comprennent (selon l'ordre dans lequel ils ont été fréquemment rapportés) les difficultés d'écoute dans le bruit, les difficultés à suivre des consignes, de pauvres habiletés d'écoute, les difficultés scolaires, de pauvres habiletés auditives d'association, la distractivité et l'inattention. Whitelaw (2004) décrit comment une attention méticuleuse aux comportements rapportés et aux résultats de tests peut aider à différencier le trouble de traitement auditif des troubles présentant des symptômes semblables comme le trouble d'attention ou le trouble du spectre de l'autisme.

3.2. Facteurs personnels

Le modèle de la CIF définit les facteurs personnels comme les facteurs propres à la personne, notamment la race, le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, les modes d'adaptation, les styles d'apprentissage et autres. Ils comprennent des facteurs fixes (comme l'âge) et des facteurs plus fluides, développementaux ou changeants (comme la capacité d'adaptation ou le niveau d'éducation). Cette section porte sur les facteurs personnels qu'il est important de prendre en compte lors de l'évaluation du traitement auditif.

3.2.1. Âge

Le recherche démontre clairement que la maturation des compétences de traitement auditif se produit sur une longue période et se poursuit pendant une bonne partie de l'adolescence (voir Bellis, 2003 et Moore, 2002, pour un examen exhaustif de cette question). Des études publiées des années 70 jusqu'à aujourd'hui décrivent la capacité des nouveau-nés et des très jeunes enfants à traiter l'information auditive complexe (Trehub, 2005; Schneider & Trehub, 1985; Schneider, Trehub & Bull, 1979; Trehub & Rabinovitch, 1972; Trehub & Trainor, 1993). Toutefois, d'un point de vue pratique, il existe des limites entravant l'évaluation des habiletés de traitement auditif chez les très jeunes enfants dans un milieu clinique. Il faut donc établir un équilibre entre l'identification précoce d'un problème pour prévenir ou réduire son influence sur le langage et l'apprentissage et la possibilité de poser un mauvais diagnostic parce que les pratiques d'évaluation ne sont pas fiables ni valides ou ne prédisent pas les problèmes à venir.

Les présentes lignes directrices conviennent, comme d'autres, que les tests comportementaux du traitement auditif ont une fiabilité et une validité réduites pour les enfants ayant un âge développemental de moins de sept ans (American Academy of Audiology, 2010; British Society of Audiology, 2011). De plus, les données probantes actuelles suggèrent que les mesures électrophysiologiques chez les enfants produisent des résultats hautement variables. L'utilisation de mesures électrophysiologiques auprès des jeunes enfants nécessite une connaissance approfondie des processus de maturation de ces ondes (Ponton, Eggermont, Kwong & Don, 2000; Schochat & Musiek, 2006; Sussman, Steinschneider, Gumenyuk, Grushko & Lawson, 2008). Cependant, pour les enfants ayant une lésion confirmée dans le système auditif central, les potentiels évoqués peuvent fournir de l'information utile. Il est essentiel de posséder de l'expérience dans l'évaluation et l'interprétation des ondes mesurées auprès de cette population.

3.2.2. Troubles de la cognition, du développement, de la personnalité et de l'apprentissage

L'évaluation comportementale des habiletés de traitement auditif nécessite que les enfants soient capables de comprendre les tâches, qu'ils aient suffisamment d'habiletés langagières réceptives et expressives pour comprendre les stimuli de parole et y répondre et qu'ils aient suffisamment d'attention et de mémoire pour accomplir les tâches. Si la présence d'une déficience intellectuelle a

été confirmée lors d'une évaluation psychopédagogique, l'évaluation du traitement auditif ne devrait pas être effectuée. Par exemple, un enfant diagnostiqué avec une déficience intellectuelle légère lors d'une évaluation psychopédagogique aurait probablement des scores sous les limites de la normale à une variété de tests du traitement auditif. Or, les habiletés cognitives, de mémoire et de traitement du langage requises pour comprendre les consignes et réaliser les tâches sont affectées par la déficience intellectuelle légère, ce qui serait suffisant pour expliquer la faible performance aux tests et n'impliquerait pas un trouble du traitement auditif distinct. Par contre, pour de nombreux enfants, l'évaluation du traitement auditif pourrait n'être que la première d'une série d'évaluations, et il est possible que le clinicien n'ait pas encore accès aux résultats des tests psychopédagogiques. Dans de tels cas, où il y aurait des indications ou soupçons de retards cognitifs, il est fortement recommandé aux cliniciens d'utiliser un bon jugement clinique et de retarder l'évaluation du traitement auditif jusqu'à ce qu'aient été réalisées les évaluations d'autres professionnels pertinents (psychologues, pédiatres en neurologie du développement, orthophonistes, etc.).

La majorité des tests comportementaux nécessitent que l'enfant produise une réponse verbale. Il est donc possible que l'évaluation du traitement auditif ne soit pas appropriée pour un enfant produisant de multiples erreurs d'articulation ou ayant une intelligibilité réduite pouvant rendre l'interprétation des réponses moins fiable ou valide, à moins que la réponse verbale requise soit substituée par une réponse où l'enfant pointe une image ou un mot écrit.

La présence fréquente de difficultés d'apprentissage comorbides, comme les troubles d'apprentissage, les troubles du langage réceptif ou expressif ou les deux troubles à la fois, les troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité et autres, soulèvent des débats dans la littérature concernant la possibilité d'une relation cause/effet et la recommandation d'évaluer ou non. Les discussions concernant l'effet potentiel des difficultés d'apprentissage sur les résultats de l'évaluation du traitement auditif ont donné lieu à des recommandations contradictoires. Or, le cadre de la CIF est axé sur la performance et la participation (plutôt que sur l'établissement d'un trouble relatif à une structure anatomique donnée). Par conséquent, évaluer à quel point un enfant ayant un retard ou trouble du langage connaît un bris de communication durant les tâches d'écoute difficiles peut nous donner de l'information utile sur sa performance en salle de classe, même s'il n'est peut-être pas possible d'établir un diagnostic définitif et formel de trouble de traitement auditif. Par exemple, la recherche indique que des enfants ayant un trouble primaire du langage ou une dyslexie ont une performance significativement réduite aux tests de parole dans le bruit (mais pas dans le silence) que les enfants des groupes de contrôle, un résultat qui peut avoir des répercussions importantes pour la salle de classe, même si on ne comprend pas bien la relation entre le trouble de traitement auditif, les troubles d'apprentissage et les troubles du langage (Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario & Lorenzi, 2005; Ziegler, Pech-Georgel, George & Lorenzi, 2009). Quoiqu'il existe un besoin de recherches supplémentaires, Mengler, Hogben, Michie et Bishop (2005) ont démontré que des enfants ayant un trouble primaire du langage ont des capacités réduites de résolution de la fréquence comparativement aux enfants du groupe de contrôle. Ce résultat pourrait avoir de grandes répercussions sur la capacité de l'enfant à apprendre à discriminer les sons. Il faut un travail coordonné entre les audiologistes, les orthophonistes et les psychologues scolaires pour assurer un diagnostic et des mesures d'intervention efficaces.

Les cliniciens doivent également posséder des connaissances et compétences additionnelles, ainsi que faire preuve de jugement clinique et d'une vigilance quand ils évaluent les enfants ayant d'autres types de troubles du développement ou de la personnalité (p. ex., le trouble du spectre de l'autisme ou les troubles de la personnalité comme le trouble dépressif). Dawes & Bishop (2009) examinent comment le chevauchement des comportements rapportés pour différents types de troubles crée des difficultés pour les cliniciens. Ils notent que « différentes méthodes conceptuelles

et diagnostiques utilisées par les audiologistes et psychologues peuvent dresser un portrait confondant où l'enfant est jugé comme ayant un trouble d'apprentissage donné par un groupe d'experts, alors qu'il reçoit un diagnostic de trouble de traitement auditif par un autre groupe d'experts » (traduction libre). Ils ajoutent que « ce chevauchement pourrait indiquer une comorbidité, mais il est possible que différents groupes professionnels utilisent différents termes pour décrire les mêmes symptômes » (traduction libre). Les cliniciens travaillant avec ces enfants doivent être bien au courant de la recherche récente décrivant les difficultés de traitement auditif sous-jacentes chez les enfants ayant d'autres types de troubles de la cognition, du développement, de la personnalité et de l'apprentissage.

3.2.3. Perte auditive périphérique

Dans le présent contexte, la perte auditive périphérique consiste en une perte de l'audibilité et une élévation des seuils audiométriques des sons purs; tout type d'évaluation au-dessus du seuil nécessite un traitement auditif. Certaines études ont examiné l'influence de la perte auditive périphérique sur les capacités auditives des enfants (Arnst, 1982; Jutras, 2006; Jutras & Gagné, 1999; Koravand, Jutras & Lassonde, 2012; Koravand, Jutras & Roumy, 2010). Toutefois, comme la recherche ne fournit pas encore de lignes directrices claires dans ce domaine, on recommande actuellement que l'évaluation du traitement auditif ne soit pas effectuée chez les enfants ayant une perte auditive périphérique, peu importe le degré ou le type de perte. Les problèmes liés à la variabilité inhérente de l'évaluation des enfants, la disponibilité souvent limitée de données normatives adéquates et la variabilité de la maturation du système auditif sont des facteurs ayant un impact considérable chez les enfants ayant une audition typique. L'ajout d'une variable additionnelle, soit la perte auditive périphérique, lors de l'évaluation préviendrait l'identification valide et fiable d'un trouble de traitement auditif chez les enfants ayant une perte auditive périphérique. Ceci ne signifie pas que le trouble de traitement auditif ne peut pas être présent chez les enfants ayant une perte auditive périphérique; l'expérience tant théorique que clinique suggère que la dysfonction peut se produire simultanément à bien des niveaux du système auditif chez une même personne. On s'attend à ce que la recherche future fournisse une meilleure compréhension de l'interaction entre les dysfonctions auditives découlant de diverses causes. Toutefois, à l'heure actuelle, il n'y a pas suffisamment de données probantes pour guider une évaluation fiable et valide des enfants ayant une perte auditive périphérique.

3.3. Dépistage

L'utilisation de listes de vérification des comportements et de questionnaires par les orthophonistes, professionnels de l'école, parents/tuteurs et autres peut être une façon utile de déterminer s'il est approprié de référer pour une évaluation du traitement auditif. De telles données observationnelles fournies par les parents/tuteurs peuvent donner à l'audiologiste clinique de l'information importante pour l'aider à interpréter les tests et à formuler des recommandations. Toutefois, quand l'équipe-école utilise fréquemment ces questionnaires pour déterminer si elle devrait référer, il est important que le personnel de l'école comprenne bien ce qu'est le traitement auditif et comment administrer et interpréter ces outils de dépistage. La recherche indique que les questionnaires de dépistage, y compris le *Children's Auditory Performance Scale* (CHAPS) (Drake et al., 2006; Lam & Sanchez, 2007; Wilson et al., 2011), le *Screening Instrument for Targeting Educational Risk* (SIFTER) (Wilson et al., 2011) et le *Test of Auditory Perceptual Skills-Revised* (TAPS-R) (Wilson et al., 2011) ont peu ou n'ont pas de capacité à prédire la présence d'un trouble du traitement auditif. Les questionnaires devraient seulement être utilisées comme guides de référence, pour recueillir des renseignements (par exemple, avant l'évaluation ou pour mesurer le rendement après une intervention), ainsi qu'en tant que mesure pour décrire les répercussions fonctionnelles du trouble de traitement auditif; elles ne devraient surtout pas servir à établir un diagnostic de trouble de traitement auditif.

Une variété de tests de dépistage comportemental du trouble de traitement auditif ont également été conçus pour l'usage clinique par les audiologistes. Ces tests de dépistage en isolation ne devraient être utilisés que pour faire le dépistage avant une évaluation plus poussée et ne devraient pas servir à établir un diagnostic de trouble de traitement auditif.

3.4. Évaluation des capacités auditives

Les capacités auditives sont les processus auditifs distincts comme la localisation, la latéralisation, la résolution temporelle, etc., qui sont liées à diverses structures et fonctions du système auditif et du cerveau (la section des structures anatomiques et fonctions organiques dans le modèle de la CIF). Quand la pratique dans le domaine du trouble de traitement auditif n'en était qu'à ses débuts, on s'efforçait pour apparier des capacités auditives précises à des endroits donnés du système auditif, par exemple voir si une tumeur à un endroit précis le long des voies auditives donnait lieu à une réponse réduite à un test audiologique donné. Notre compréhension du traitement auditif a beaucoup progressé au fil des ans et comprend maintenant les rôles des voies afférentes et efférentes, ainsi que l'intégration d'autres fonctions du cerveau. Toutefois, il est encore essentiel de délimiter les capacités auditives importantes pour appuyer le fonctionnement d'une personne dans sa vie quotidienne.

Pour situer l'évaluation des capacités au sein d'un modèle écologique plus large, Anthony (1991) décrit le concept d'une « évaluation décontextualisée ». Il s'agit d'une évaluation effectuée à l'extérieur du milieu social et scolaire de la personne, ou en situation isolée de ce contexte. La valeur de l'évaluation décontextualisée est sa capacité à cibler des habiletés et tâches séparément des autres, ainsi qu'à gérer les effets de variables pouvant être confondues. Toutefois, l'évaluation décontextualisée dans une cabine d'audiologie peut parfois surestimer ou sous-estimer le fonctionnement d'un enfant à la maison, dans la salle de classe ou dans son milieu social ou récréatif. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés dans le contexte du milieu de l'enfant.

3.5. Collecte d'information avant l'évaluation et histoire de cas

Il est extrêmement important d'obtenir de l'information auprès des parents et du personnel de l'école avant d'effectuer l'évaluation. L'observation contextuelle fait partie intégrante de l'évaluation des enfants chez qui on soupçonne un trouble de traitement auditif, car l'écoute peut être grandement influencée par les facteurs environnementaux et personnels comme l'acoustique en salle de classe, l'attention et la motivation. Il est recommandé de remettre aux parents un questionnaire ou autre outil d'observation à faire remplir par l'enseignant de l'enfant avant l'évaluation du traitement auditif. Les parents peuvent aussi remplir un questionnaire. Moore et al. (2010) ont noté une corrélation petite, mais significative, entre les performances d'enfants aux tests du traitement auditif et la présence d'une description de la communication et des habiletés d'écoute par les parents. Les parents devraient aussi être encouragés à obtenir et à apporter une copie des évaluations réalisées par d'autres professionnels (par exemple, psychologues de l'école, orthophonistes, éducateurs spécialisés, etc.). Pour les enfants plus âgés, l'auto-évaluation peut être une source importante d'information tenant compte de son point de vue et de son expérience envers l'écoute et l'apprentissage dans la salle de classe et ailleurs, étant aussi un moyen de connaître l'influence des difficultés d'écoute sur le concept de soi, la confiance en soi, la motivation, l'affect, etc.

Les renseignements obtenus auprès des parents/tuteurs pendant l'histoire de cas devraient comprendre, au minimum, l'information pré-, péri- et post-natale, l'atteinte des jalons du développement physique, le développement de la parole et du langage, l'histoire familiale de difficultés d'apprentissage et d'audition, l'incidence de problèmes de l'oreille moyenne

(interventions), les allergies, les habiletés scolaires (forces et faiblesses), la santé générale et la participation à l'école, à la maison, dans les sports et les loisirs, ainsi que les habiletés en musique.

3.6. Outils d'évaluation des capacités auditives

La première étape devrait toujours être l'évaluation audiométrique standard, y compris l'audiométrie tonale, l'immitancemétrie, les réflexes stapédiens ipsilatéraux et contralatéraux, les émissions otoacoustiques et la reconnaissance de la parole. Cette étape est importante pour déterminer si l'enfant a une acuité auditive normale; la majorité des cliniciens ont eu au moins un cas d'un enfant envoyé pour évaluation du traitement auditif qui avait en fait une perte auditive légère en raison d'une otite séreuse de l'oreille moyenne ou d'une perte auditive neurosensorielle légère non diagnostiquée.

Il existe peu de recherche indiquant en quoi consisterait une batterie de tests du traitement auditif appropriée pour les enfants (pour les adultes non plus, à vrai dire). Musiek, Chermak, Weihing, Zappulla et Nagle (2011) notent que « l'utilisation de multiples tests peut réduire le taux d'erreurs diagnostiques en améliorant l'efficacité, en augmentant la validité apparente de la batterie dans son ensemble et en fournissant des indications pour orienter l'intervention et pour établir un programme de traitement » (traduction libre, p. 343). Toutefois, ils ajoutent que d'augmenter le nombre de tests dans la batterie peut également augmenter le potentiel de faux positifs (c'est-à-dire trouver qu'une personne a un trouble de traitement auditif alors qu'elle n'en a pas) et accroître les coûts. Par conséquent, en choisissant les composantes d'une batterie de tests, il faut s'assurer de répondre aux deux critères suivants :

1. La batterie de tests doit identifier avec exactitude la présence d'un trouble de traitement auditif. Ce critère nécessite que les audiologistes examinent et évaluent soigneusement les propriétés psychométriques de chaque test, puis choisissent des tests avec un excellent niveau de sensibilité, de spécificité et d'efficacité, avec des critères de réussite/d'échec clairs.
2. La batterie de tests doit évaluer et décrire les difficultés fonctionnelles de la personne en ce qui concerne la dysfonction auditive (ce critère nécessite une adaptation de la batterie de tests selon les plaintes et difficultés fonctionnelles rapportées).

Afin d'obtenir un diagnostic exact de trouble de traitement auditif, il faut connaître la sensibilité, la spécificité et l'efficacité des tests. La sensibilité est la capacité d'un test à identifier correctement les personnes ayant un trouble. La spécificité est la capacité d'un test à identifier les personnes qui n'ont pas ce trouble. L'efficacité du test est mesurée par le pourcentage de personnes classifiées correctement, autant les vrais positifs que les vrais négatifs. Pour les enfants, on ne peut pas employer la méthode typiquement utilisée chez les adultes pour établir une « mesure de référence standard » en comparant la performance d'un groupe de personnes ayant un trouble auditif confirmé (p. ex. neurinome acoustique ou tumeur cérébrale) à un groupe de personnes normales sur le plan neurologique. Musiek, Geurkink & Kietel (1982) ont utilisé un processus différent et évalué un groupe d'enfants chez qui on soupçonnait un trouble de traitement auditif à l'aide d'une évaluation interdisciplinaire et d'observations préalables. Ils ont trouvé que le *Frequency Pattern Test*, le *Competing Sentences Test*, le *Dichotic Digits Test* et le *Staggered Spondaic Word Test* identifiaient le mieux un trouble de traitement auditif en utilisant un critère de performance de plus d'un écart-type sous la moyenne. Singer, Hurley et Preece (1998) ont utilisé une méthodologie semblable et déterminé que la combinaison du *Filtered Speech Test* et du *Binaural Fusion Test* formait la batterie la plus efficiente et exacte en comparaison au démasquage binaural de la parole, au *Pitch Pattern Sequence Test*, au *Staggered Spondaic Word Test*, au *Dichotic Digits Test* et à la compression temporelle de la parole.

Étonnamment, peu d'études à analyse factorielle ont examiné ce problème. Toutefois, Schow et Chermak (1999) ont suggéré que ce type d'analyse pourrait être une méthode utile pour identifier les bases sous-jacentes d'un problème de traitement auditif. À partir des résultats de 331 enfants chez qui on soupçonnait un trouble de traitement auditif, deux facteurs non équivoques sont ressortis lors de l'utilisation du SCAN-C et du SSW. Il s'agissait d'un facteur « de séparation binaurale en situation d'écoute compétitive » et d'un facteur de dégradation de l'écoute monaurale de stimuli à faible redondance (comme ce qui pourrait être évalué par la parole filtrée ou le test de parole dans le bruit). Dawes & Bishop (2007) ont également trouvé que ces deux facteurs ressortaient lors de leur analyse factorielle du SCAN-C auprès d'enfants britanniques.

Les capacités à évaluer peuvent comprendre l'organisation séquentielle auditive, qui peut être évalué à l'aide de tests comme le *Pitch Pattern Sequence Test* (Musiek, Bromley, Roberts & Lamb, 1990) et le *Duration Pattern Test* (Musiek & Pinheiro, 1987); l'identification de parole dans des situations d'écoute dégradées (comprenant l'écoute dans le bruit), qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le *Synthetic Sentence Identification – Ipsilateral Competing Message Test* (Jerger & Jerger, 1974), la parole filtrée, compressée ou ayant de la réverbération (Keith, 2002); la compréhension de la parole à faible redondance (comme la parole filtrée passe-bas ou la parole compressée avec réverbération); la séparation binaurale, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le *Competing Words Test* ou le *Synthetic Sentence Identification – Contralateral Competing Message Test* (Jerger & Jerger, 1974); l'intégration binaurale, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme la présentation de stimuli en condition dichotique [p. ex., chiffres (Musiek, 1983), mots (Meyers, Roberts, Bayless, Volkert & Evitts, 2002), et phrases (Musiek, 1983; Fifer, Jerger, Berlin, Tobey & Campbell, 1983) ou le *Staggered Spondaic Word Test* (Katz, 1962)]; l'interaction binaurale, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le démasquage binaural; la localisation et la latéralisation, qui peuvent être évaluées à l'aide de tests comme le *Listening in Spatialized Noise Test* (Cameron & Dillon, 2007; Cameron et al., 2009); la résolution temporelle, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le *Gaps in Noise Test* (Musiek et al., 2005) et le *Random Gap Detection Test* (Keith, 2000); l'attention auditive, qui peut être évaluée à l'aide du *Auditory Continuous Performance Test* (Keith, 1994); et la mémoire auditive, qui peut être évaluée à l'aide de tests de mémoire des chiffres ou des tests de mémoire plus élaborés.

Les tests électrophysiologiques peuvent servir de complément à l'évaluation comportementale (p. ex., les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral, les potentiels évoqués auditifs de latence moyenne, les potentiels évoqués auditifs de latence longue, l'onde P300 et l'onde de négativité de discordance). Elles peuvent être utiles pour confirmer un résultat anormal lors des mesures comportementales ou pour obtenir de l'information quand l'évaluation comportementale en fournit peu.

Le temps nécessaire pour obtenir un portrait clair et exhaustif des capacités et incapacités varie d'un enfant à l'autre; il n'y a donc aucune limite de temps recommandée. Toutefois, les cliniciens devraient toujours être sensibles à la capacité de chaque enfant de participer à l'évaluation, selon son âge, son attention, sa motivation et autres facteurs. Dans certains cas, de multiples sessions d'évaluation pourraient être nécessaires afin d'obtenir des résultats valides.

3.7. *Interprétation des résultats aux tests évaluant des capacités auditives*

Musiek et al. (2011) décrivent les défis inhérents à la sélection d'une batterie de tests représentative et sensible, ainsi qu'effective et rapide. Ils notent que la « responsabilité principale des audiologistes est d'identifier les personnes ayant un trouble de traitement auditif avec un haut degré de précision (c.-à-d. identifier les vrais positifs) tout en minimisant les faux positifs et les faux négatifs » (traduction libre). Dans cette étude sur le niveau de sensibilité et de spécificité de différents tests dans le but de différencier les personnes ayant une lésion dans le système auditif

connue des celles ayant un système auditif normal, ils ont trouvé qu'en utilisant comme critère un échec à deux tests pour établir un diagnostic positif, ils obtenaient le meilleur équilibre entre l'efficacité (88 %), la sensibilité (90 %) et la spécificité (86 %), tout en maintenant un taux de faux positifs et de faux négatifs acceptable sur le plan clinique.

Pour donner un diagnostic à partir de performance anormale à des tests évaluant le traitement auditif, il doit y avoir des résultats inférieurs aux scores limites ou aux critères de performance établis dans le manuel du test (se situant généralement à au moins deux écarts-types de la moyenne) à au moins deux tests. Si les résultats à un seul test sont utilisés pour diagnostiquer un trouble de traitement auditif, ASHA (2005) recommande d'utiliser des critères plus stricts, soit l'échec du test à au moins trois écarts-types sous la moyenne et des difficultés fonctionnelles rapportées au plan des comportements auditifs reliées à l'incapacité mesurée au test.

Toutefois, il faut reconnaître que ces critères représentent la meilleure interprétation pouvant être faite à partir de la littérature scientifique actuelle portant sur la sélection et l'utilisation de batteries de tests cliniques. Nous devons continuer à réévaluer et réviser notre point de vue à mesure où nous en apprenons davantage. Récemment, une équipe de recherche représentant le *National Acoustics Laboratories*, le *Hearing Cooperative Research Centre* et la *University of Queensland* en Australie (Dillon, Cameron, Glyde, Wilson & Tomlin, 2012) a fourni une excellente recension des écrits sur l'utilisation actuelle de la batterie de tests et a proposé une solution de remplacement, adaptative et hiérarchique. La première étape consiste à confirmer par un test les problèmes fonctionnels vécus par le client dans des conditions d'écoute difficiles; Lorsque cette étape est franchie, les auteurs proposent ensuite un processus d'évaluation à deux étapes, y compris une batterie maîtresse et une batterie détaillée. Ces auteurs nous mettent au défi d'élargir notre conceptualisation non seulement de ce trouble, mais aussi de la façon dont nous l'identifions et dont nous offrons des services d'intervention efficaces à nos clients.

Même si la littérature sur les profils de tests n'est pas définitive, quand les résultats sont faibles ou inconsistants à tous les tests utilisés pour évaluer les capacités auditives centrales, les cliniciens devraient être conscients de la forte possibilité que le trouble ait une nature plus globale et ne soit pas limité au système auditif (ASHA, 2005).

Les lignes directrices de la *British Society of Audiology* (2011) décrivent plusieurs cadres qui pourraient guider l'interprétation des résultats de tests et les recommandations visant l'intervention :

1. cadre dicté par le fonctionnement, c'est-à-dire que les difficultés de la personne dans la vie de tous les jours et à l'école/au travail sont jumelées à des stratégies d'intervention correspondantes;
2. cadre dicté par les tests, c'est-à-dire que les stratégies d'intervention sont sélectionnées en fonction des résultats aux tests;
3. cadre dicté par le profil, c'est-à-dire que la personne est classée selon le sous-type de trouble de traitement auditif, en fonction de patrons se dessinant à partir des résultats de tests et les causes neurologiques ou audiolinguistiques probables sous-jacentes, et l'intervention est choisie en conséquence.

Actuellement, les cadres dictés par les tests et par le profil ne sont pas bien appuyés par la recherche. Quoiqu'il existe des modèles théoriques délimitant les profils de trouble de traitement, ces modèles sont fondés sur des modèles théoriques plutôt que sur des données cliniques, et il existe peu de données probantes appuyant leur utilité clinique. Les deux principaux modèles dans

la recherche sont le modèle de Buffalo (Katz, 1992) et le modèle de Bellis-Ferre (Bellis, 2003). Le modèle de Buffalo se fonde principalement sur les résultats au *Staggered Spondaic Word Test* pour classer les enfants qui « échouent » au test selon un des quatre profils : (1) décodage, (2) tolérance et de mémoire, (3) intégration et (4) organisation. Les enfants ayant un profil de décodage ont de la difficulté à traiter rapidement l'information auditive et à répondre promptement aux questions. Les enfants ayant le profil de tolérance et de mémoire ont de la difficulté à comprendre dans des conditions d'écoute défavorables ou à se rappeler de l'information auditive à court terme ou ont les deux problèmes à la fois (Katz, 1992). Les enfants ayant un profil d'intégration ont des problèmes à intégrer l'information auditive à l'information reçue par d'autres modalités (Katz, 1992). Enfin, les enfants ayant un profil d'organisation ont de la difficulté à organiser l'information temporelle (Katz, 1992).

Le modèle de Bellis-Ferre comprenait initialement cinq profils, mais il a été par la suite modifié. Trois profils primaires sont maintenus. Deux autres profils, dits secondaires, avaient été intégrés à la première mouture du modèle, mais ils n'y font plus partie. Ces deux profils reflétaient des difficultés auditives sans trouble de traitement auditif primaire. Les trois profils primaires sont le déficit de décodage, le déficit d'intégration et le déficit prosodique. Ces profils sont définis à partir des résultats jumelés de la batterie de tests auditifs. Le déficit de décodage comprend des difficultés d'écoute dans le bruit et de faibles habiletés d'analyse. Le déficit d'intégration indique des difficultés à établir un lien entre la prosodie et le contenu linguistique, ainsi que des difficultés avec l'épellation, l'écoute dans le bruit et les tâches nécessitant l'intégration d'information interhémisphérique. Les enfants ayant des problèmes de mémoire correspondent aussi à ce profil. Le profil de déficit prosodique comprend les enfants qui ont de la difficulté à percevoir et à utiliser la prosodie, à décoder l'intention communicative, ainsi qu'avec l'épellation, les tâches visuospatiales et les calculs mathématiques.

Même si ces deux modèles utilisent des termes communs, le même terme ne décrit pas toujours des difficultés relatives aux mêmes capacités auditives. Jutras et al. (2007) ont utilisé des données cliniques recueillies auprès d'enfants ayant un diagnostic de trouble de traitement auditif et ont catégorisé ces enfants selon les modèles de Buffalo et de Bellis-Ferre. Ils ont trouvé qu'un plus grand nombre d'enfants pouvaient être classés dans un profil précis dans le modèle de Buffalo que dans le modèle de Bellis/Ferre. La majorité des enfants ne pouvaient pas du tout être classés dans un profil précis du modèle de Bellis/Ferre. Le modèle de Buffalo se fondant sur l'évaluation d'une seule capacité auditive (l'intégration binaurale), ne fournit pas d'information sur d'autres capacités auditives.

Actuellement, il semblerait que les modèles relatifs au trouble de traitement auditif sont insuffisamment développés et appuyés par la recherche pour qu'on puisse les recommander dans le but d'établir des catégories cliniques précises de trouble de traitement auditif. De plus, les liens entre les profils théoriques et les répercussions fonctionnelles sur l'écoute quotidienne et les recommandations pour le traitement et l'intervention doivent être validés sur le plan scientifique avant qu'on ne puisse en recommander l'utilisation dans les milieux scolaires.

3.7.1. Retard ou trouble

La recherche sur la maturation neurologique des capacités de traitement auditif démontre clairement la variabilité considérable qui existe entre les individus, ainsi que la période de temps considérable pendant laquelle la maturation se produit. Il n'est pas possible de prédire à partir d'une seule évaluation initiale quels enfants n'auront plus de difficultés de traitement auditif et quels enfants auront des difficultés persistantes sans amélioration notable. Par conséquent, quand une première évaluation est effectuée et produit des résultats anormaux, il est préférable d'utiliser le terme « retard » du développement des capacités auditives ou hypothèse de trouble de

traitement auditif, puis de décrire les faiblesses des capacités auditives. La distinction entre un retard du développement des capacités auditives et un trouble de traitement auditif devrait être fondé sur les résultats d'évaluations subséquentes. Des résultats anormaux pour lesquels on a constaté peu ou pas d'amélioration de façon consistante au fil du temps suggèrent la présence d'un trouble de traitement auditif plutôt qu'un retard de maturation. Une amélioration de la performance au fil du temps jusque dans la norme appuie la conclusion d'un retard de développement des capacités auditives.

Il y a lieu de souligner que, même si le clinicien n'a pas suffisamment d'information pour établir si l'enfant a un retard de maturation ou un trouble plus permanent, l'intervention est tout de même requise. Comme notre méthode est basée sur le modèle de la CIF, il ne faut pas oublier que notre objectif doit être d'améliorer la capacité de l'enfant à accomplir les activités de sa vie quotidienne et sa capacité à participer pleinement à la maison, à l'école et dans sa communauté, même si nous n'arrivons pas à déterminer sans équivoque ce qui se passe au plan des fonctions organiques et des structures anatomiques.

3.7.2. Réévaluation

Quand un retard/trouble du traitement auditif est identifié, il est fortement recommandé d'effectuer une réévaluation tous les deux ans. Des évaluations annuelles pourraient être plus appropriées pour les jeunes enfants chez qui une maturation importante a été observée ou pour les enfants participant à un programme d'intervention formel, afin de mesurer les progrès. Les outils actuellement disponibles pour évaluer la capacité auditive ne permettent de faire une distinction claire entre le retard et le trouble qu'en comparant les résultats de deux évaluations ou plus. On devrait envisager une réévaluation plus fréquente, le cas échéant, pour les élèves qui démontrent un changement dans leur performance en salle de classe ou dans leur performance auditive, ou les enfants qui présentent tout autre symptôme inhabituel.

3.8. Intervention pour améliorer la participation

Lorsque les cliniciens utilisent les codes cliniques et listes de vérification de la CIF, ils doivent en respecter l'utilisation éthique établie – «...(1) que les personnes soient respectées pour leur valeur inhérente et leur autonomie, (2) que les personnes ou leurs porte-paroles aient le droit de comprendre comment la CIF est utilisée pour classer leur fonctionnement, de voir leurs codes individuels de la CIF et leurs cotations, puis d'en discuter, de les contester ou de les affirmer, (3) que les codes de la CIF ne servent jamais à étiqueter une personne et ne servent qu'à décrire un niveau de fonctionnement précis.» (traduction libre, appendice 6). Même si elle n'incorpore pas l'utilisation de ces codes cliniques, la pratique dans ce domaine devrait tout de même refléter ces principes, c'est-à-dire que les enfants et leurs familles devraient être respectés comme ayant une valeur inhérente et une autonomie, que les enfants et leurs familles comprennent clairement les résultats de l'évaluation et les recommandations subséquentes, choisies avec leur participation et avec égard pour leur opinion, et que nos descriptions, rapports et recommandations ne servent pas à étiqueter, mais contiennent plutôt des moyens exhaustifs d'améliorer le fonctionnement de l'enfant et de sa famille dans toutes les sphères de leurs vies. L'établissement d'une méthode si exhaustive ne peut pas être seulement fondée sur les résultats d'une évaluation décontextualisée des capacités auditives (BSA, 2011b; Hickson, 2009b).

Le cadre de la CIF conceptualise la capacité d'une personne à participer pleinement à l'école, au travail, à la vie sociale, aux activités de sa famille et à sa communauté en tant qu'interaction entre les limites d'une personne et ses facteurs contextuels. Les facteurs contextuels dans le modèle de la CIF sont les facteurs environnementaux (les facteurs dans l'environnement externe de la personne pouvant influencer son fonctionnement) et les facteurs personnels (les facteurs de la personne pouvant influencer son fonctionnement). Les facteurs environnementaux comprennent non

seulement les aspects de l'environnement physique (comme les hauts niveaux de bruit ou la présence de nombreuses surfaces causant de la réverbération dans la salle), mais aussi les facteurs sociaux et communicatifs (comme l'utilisation de stratégies de réparation des bris de communication par les parents et les enseignants, l'utilisation de stratégies d'enseignement facilitant la communication dans la salle de classe, etc.). Les facteurs personnels peuvent comprendre des facteurs stables (l'âge, le sexe, la personnalité, la première langue, etc.), ainsi que des facteurs plus changeants (comme les modes d'adaptation, la motivation, la conception de soi, l'estime de soi, les capacités de promotion de ses droits, etc.).

La CIF donne une répartition plus détaillée des facteurs contextuels, y compris les codes connexes et l'inclusion des qualificatifs du degré de difficulté, et les présentes lignes directrices n'ont pas pour but de les reproduire ou d'adapter ces codes et qualificatifs à notre domaine de pratique. L'examen plus élargi des facteurs contextuels permet aux cliniciens et autres consommateurs de ces lignes directrices de conceptualiser une démarche de gestion exhaustive. Un commentaire fréquent relevé dans le sondage auprès des orthophonistes et des audiologistes en milieu scolaire (et, selon notre expérience, par les enseignants et le personnel de l'école) est que la raison d'être des recommandations visant l'intervention n'étaient pas souvent expliquée, que ces recommandations n'étaient pas comprises par le personnel de l'école, ou qu'elles étaient inappropriées ou impossibles à appliquer dans une salle de classe typique. L'utilisation des facteurs contextuels de la CIF indique aux parents, au personnel de l'école et autres personnes qu'une intervention approfondie nécessite une approche à deux volets. Il faut envisager comment améliorer/maximiser l'environnement de communication externe de l'enfant (activités environnementales physiques et sociales) et comment améliorer/maximiser les capacités/habilités personnelles de l'enfant de façon à ce qu'il puisse faire face à ses difficultés de traitement de l'information auditive (activités personnelles).

Dans la catégorie des facteurs environnementaux, les activités reliées à l'environnement physique sont les activités qui amélioreront l'environnement d'écoute (y compris réduire le bruit, améliorer le rapport signal bruit et réduire les effets de la distance et de la réverbération), de façon à assurer que les élèves sont en mesure d'entendre et de comprendre l'information auditive dans la salle de classe.

Les facteurs de l'environnement social sont les activités que chaque personne dans l'environnement de l'enfant (parents, prestataires de soins, enseignants, etc.) peut faire pour favoriser la compréhension de l'information auditive de l'enfant. Ils incluent les activités comme modeler des stratégies efficaces de réparation des bris de communication ou offrir un atelier de formation au personnel de l'école sur la nature des difficultés de traitement auditif de l'enfant.

Dans la catégorie des facteurs personnels, les activités personnelles sont celles visant à améliorer la capacité auditive grâce à l'entraînement direct, et les activités visant à améliorer la capacité de l'enfant à s'adapter à ses difficultés de traitement auditif.

La figure 2 résume le modèle d'intervention établi pour les présentes lignes directrices.

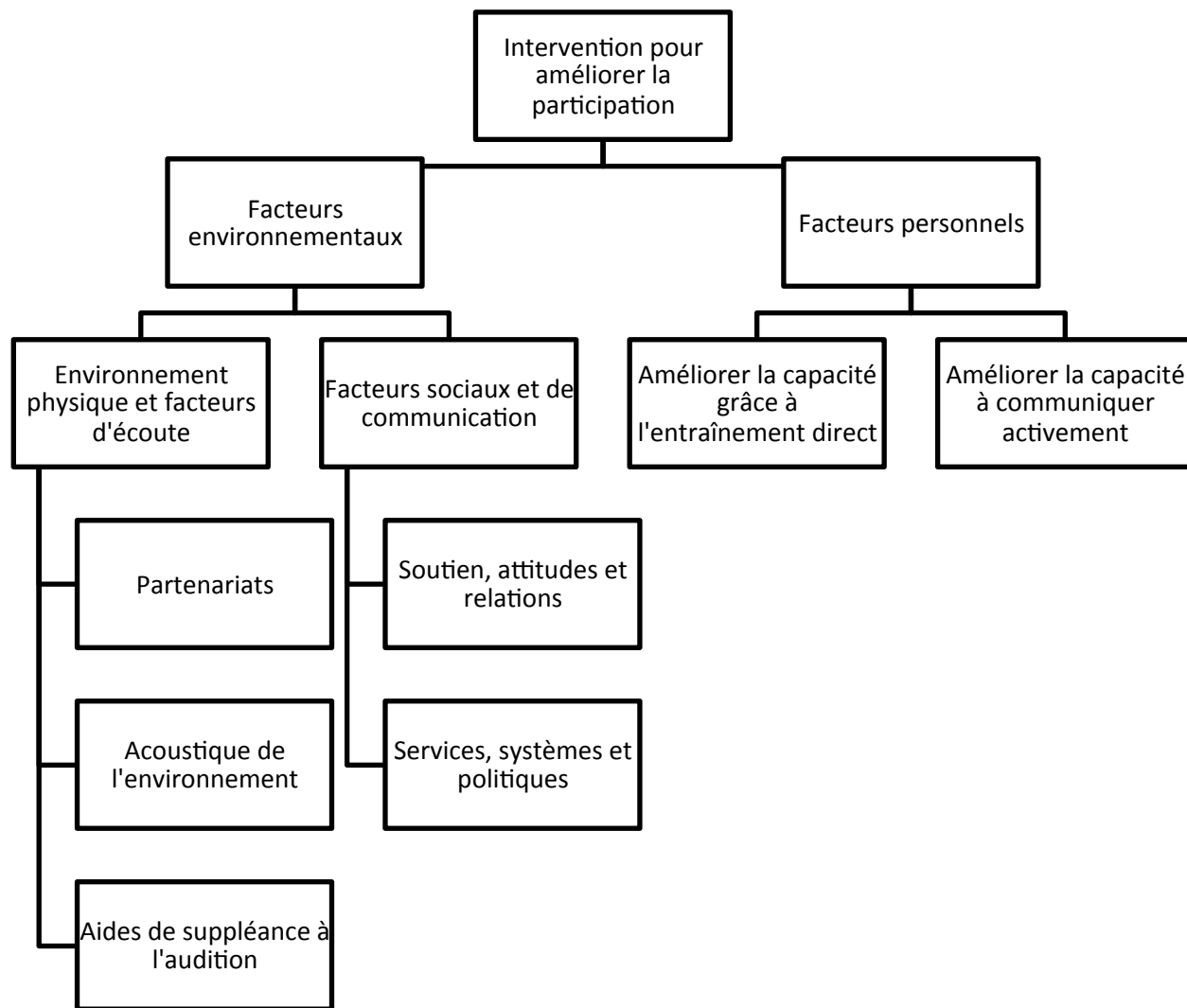


Figure 2. Modèle d'intervention pour améliorer la participation des personnes ayant un trouble de traitement auditif

3.9. Facteurs environnementaux pour améliorer la participation

3.9.1. Facteurs de l'environnement physique

Il n'y a aucun doute que d'améliorer l'environnement d'écoute en salle de classe améliorera l'environnement d'apprentissage dans ce milieu, non seulement pour l'enfant ayant un trouble de traitement auditif, mais pour tous les élèves. L'intervention comprend trois volets – aborder l'écologie de la salle de classe en partenariat avec l'enseignant, améliorer l'environnement d'écoute et faire l'essai d'aides de suppléance à l'audition.

3.9.2. Partenariat avec l'enseignant et le personnel de l'école

Des stratégies peuvent être mises en place pour modifier l'écologie de la salle de classe et ainsi créer un environnement d'écoute et d'apprentissage efficace pour tous les élèves. Pour ce faire, il s'agit de s'assurer que l'enseignant et les élèves comprennent l'importance de créer un

environnement en salle de classe où l'apprentissage efficace et coopératif peut se produire. Les enseignants et les professionnels de l'enseignement comme les audiologistes scolaires peuvent travailler avec les élèves pour leur faire prendre conscience du bruit et de ses effets dans la salle de classe, et faire un remue-méninges avec eux pour trouver des façons simples et rentables de réduire les niveaux de bruit, par exemple fermer la porte de la classe, utiliser un bâton d'orateur, utiliser des sons comme un bâton de pluie pour indiquer le besoin de porter attention, écrire l'information importante (comme les annonces générales et les devoirs) au tableau, mettre en place un agenda/livre de devoirs pour tous les élèves, etc. Ces stratégies ont pour but d'améliorer l'environnement d'écoute dans la salle de classe, tant pour l'enseignant que pour les élèves.

3.9.3. *Acoustique de l'environnement*

La recherche indique de façon consistante que l'environnement d'écoute dans les salles de classe typiques ne respecte pas les normes recommandées de bruit et de réverbération pour les enfants (Leavitt & Flexer, 1991; Knecht, Nelson, Whitelaw & Feth, 2002; Picard & Bradley, 2001; Zannin & Marcon, 2007). Une excellente ressource interactive en ligne sur l'acoustique en salle de classe créée par J. Smaldino se trouve à <http://www.projectreal.niu.edu/projectreal/modules.shtml>.

L'information sur les types de modifications acoustiques pouvant être mises en place dans les écoles est facilement accessible, et des normes claires ont été publiées sur les critères de performance acoustique (ANSI, 2002; 2010a, 2010b; New Zealand Ministry of Education, 2007), mais les modifications structurales sont généralement coûteuses, et il est peu probable qu'elles soient mises en place dans les écoles. Des recommandations de modifications de la salle de classe comme l'utilisation de matériaux absorbants, de tapis ou de rideaux doivent être envisagées selon les contraintes de santé de certains élèves (par exemple ceux ayant des allergies), le code de prévention des incendies et la capacité à nettoyer adéquatement les salles de classe. Toutefois, les audiologistes peuvent et devraient continuer à revendiquer une amélioration du design acoustique des écoles et des espaces publics et à demander à ce qu'on accorde une plus grande importance au design universel pour l'audition.

3.9.4. *Aides de suppléance à l'audition*

Dans un modèle écologique, les aides de suppléance à l'audition ne sont qu'un outil dans la trousse de l'audiologiste qui peut (ou pas) être efficace pour améliorer la participation d'un enfant. La littérature couvrant les données probantes sur l'utilisation des aides de suppléance à l'audition comme les systèmes MF personnels et les systèmes d'amplification de champ libre est encore limitée. Une revue exhaustive de la littérature converge vers des études fondées sur des études de cas, utilisant des mesures effectuées en clinique plutôt que dans la salle de classe (p. ex., les scores de perception de la parole dans une cabine insonore) ou comprennent un petit échantillon. La recherche publiée manque particulièrement de directives sur l'interprétation des scores de tests ou des profils pour aider les cliniciens à prédire quels enfants bénéficieraient d'aides de suppléance à l'audition. Toutefois, dans le contexte du cadre de la CIF et du modèle écologique, la recommandation d'une aide de suppléance à l'audition doit être fondée sur les activités, la participation et les facteurs contextuels. Il faut recueillir de l'information pour évaluer comment et où la participation à des activités nécessitant le traitement auditif serait limitée ou influencée négativement. L'information sur les facteurs conceptuels aidant ou nuisant à la communication à la maison et à l'école doit également être prise en compte (p. ex., le niveau de bruit dans la salle de classe, les exigences du programme d'enseignement, les stratégies d'enseignement déjà en place, etc.). Ce processus nécessite une collaboration entre la clinique et l'école, ainsi que la participation des familles.

Les cliniciens recommandant des aides de suppléance à l'audition ont l'obligation de trouver de nouvelles technologies disponibles et de les évaluer, d'être compétents dans l'utilisation de ces

nouvelles technologies et de connaître les enjeux relatifs au financement et à l'entretien des aides de suppléance (Pell, Gillies & Carss, 1999). Quand ils recommandent une aide de suppléance à l'audition précise, les cliniciens doivent soigneusement jumeler la technologie à l'enfant, à ses besoins, au milieu où l'appareil sera utilisé et aux facteurs propres à l'enfant/sa famille, comme la motivation. Particulièrement dans les milieux scolaires, les aides de suppléance à l'audition peuvent être utiles, mais ils peuvent aussi créer une barrière sociale ou engendrer des problèmes d'estime de soi ou de confiance en soi (Lupton & Seymour, 2000). Par conséquent, la recommandation d'une aide de suppléance à l'audition devrait être faite quand les évaluations cliniques et de la salle de classe supportent l'essai de cette technologie, et ne devrait pas être automatique pour tous les enfants. Les tests de perception de la parole dans le bruit avec une aide de suppléance (si on envisage un système MF personnel) avec ou sans bruit de fond dans la clinique peut permettre de mesurer à un certain point les bénéfices pouvant être apportés par cette technologie. Toutefois, il y a lieu de rappeler que ces mesures ne sont pas effectuées dans une situation représentative d'une salle de classe typique; il s'agit de mesures décontextualisées.

Des questionnaires et listes de vérification pré- et post-essai remplis par l'enseignant et l'enfant peuvent fournir de l'information supplémentaire pour valider l'ajustement de l'aide de suppléance à l'audition. Ces questionnaires et listes de vérification peuvent également donner de l'information sur la façon dont l'appareil est utilisé et sur les périodes d'utilisation ainsi que sur les améliorations potentielles de l'écoute fonctionnelle apportées par l'utilisation de l'aide; ils peuvent servir à encourager les enseignants ou les élèves plus âgés à devenir des participants actifs à la prise de décisions et à l'intervention, comme il se devrait.

Selon les résultats du sondage auprès des cliniciens, il existe actuellement une variété de modèles pour la prestation de services relative aux aides de suppléance, dont certains désignent les enseignants des élèves sourds ou malentendants ou les orthophonistes comme étant les professionnels responsables de ces services. Les conseils scolaires, employant ou consultant des audiologistes scolaires, reconnaissent que la recommandation des aides de suppléance fait partie du mandat de services de ces professionnels. D'après le sondage en ligne, 28 % des orthophonistes ont indiqué que leur conseil scolaire ne fournissait pas de système MF pour tous les élèves ayant un trouble de traitement auditif. Certains orthophonistes ont rapporté une pratique inconsistante dans leur conseil scolaire, c'est-à-dire qu'en l'absence d'une politique formelle en place, les services peuvent être fournis, ou non, selon le niveau de connaissance et de revendication des parents et enseignants. Quand une aide de suppléance à l'audition est fournie, l'ajustement des systèmes MF personnels est effectué peu fréquemment par les audiologistes scolaires, et beaucoup plus souvent par les enseignants des élèves sourds ou malentendants et les orthophonistes, souvent avec pour seul guide les réglages par défaut du fabricant. Par conséquent, on ne peut que souligner l'importance d'établir des relations avec les partenaires dans la communauté comme les écoles, et de comprendre leurs fonctionnement et leurs pratiques, de façon à ce que les aides de suppléance à l'audition en place soient en fait installés et ajustés correctement, que le personnel de l'école reçoive suffisamment d'information sur l'utilisation et la vérification de la technologie, et que les changements relatifs à la performance de l'élève avec la technologie soient documentés de façon appropriée.

Il est essentiel que la documentation sur le besoin d'aides de suppléance à l'audition, la validation de ses bénéfices et l'évaluation continue de son besoin persistent. Tel qu'abordé dans la section sur l'évaluation, certains enfants démontrent un retard de maturation lors de la réévaluation et atteignent éventuellement des habiletés de traitement auditif dans les limites de la normale. L'utilisation d'aides de suppléance à l'audition doit également être évaluée régulièrement pour déterminer si son utilisation continue est indiquée, ou s'il faut changer la façon dont l'aide est utilisée. Cette information doit également être retransmise à l'audiologiste clinique à des fins de

documentation, pour donner une rétroaction importante à l'audiologiste clinique, qui ne peut généralement pas observer directement les effets de ses recommandations dans la salle de classe et pour renforcer le processus de collaboration.

Compte tenu du nombre et de la complexité des variables dont il faut tenir compte quand on recommande une aide de suppléance à l'audition donnée dans la salle de classe, la meilleure pratique recommandée est d'établir une collaboration entre les audiologistes cliniques et scolaires, où l'audiologiste clinique est responsable d'effectuer les évaluations cliniques, et l'audiologiste scolaire est chargé de surveiller et de gérer l'évaluation dans la salle de classe, ainsi que de déterminer les besoins et l'admissibilité. Les audiologistes scolaires devraient également effectuer ou superviser la sélection et l'ajustement/installation de la technologie de suppléance, en évaluer les bénéfices et surveiller l'utilisation et le besoin continu de la technologie. Compte tenu de la réalité de la pénurie d'audiologistes scolaires au Canada, il est entendu que la mise en place de ce modèle n'est pas possible partout à l'heure actuelle; toutefois, pour répondre le mieux possible aux besoins des élèves ayant un trouble auditif (y compris ceux ayant une perte auditive), augmenter le nombre d'audiologistes scolaires dans les écoles du Canada doit être une priorité absolue pour la profession.

3.9.5. Facteurs de l'environnement social

La CIF comprend trois catégories intitulées « soutien et relations », « attitudes » et « services, systèmes et politiques », qui seront regroupés de façon générale pour examiner les facteurs de l'environnement social.

3.9.6. Soutien, relations et attitudes

Une large part du travail d'offrir un appui aux enfants ayant un trouble du traitement auditif consiste à faciliter l'écoute, l'apprentissage et la communication grâce à l'utilisation de stratégies de communication par les adultes. À l'école, ce soutien relève généralement de la catégorie des accommodations. En enseignement, la différence entre accommodations et modifications est importante. Les accommodations sont des changements dans la façon dont le programme d'enseignement est présenté, alors que le contenu du programme demeure inchangé – elles comprennent des stratégies comme le placement préférentiel. Elles peuvent également comprendre l'utilisation de stratégies d'enseignement comme la répétition, la reformulation, la vérification de la compréhension, etc. Le facteur important est que l'élève reçoit le même programme scolaire que les autres élèves de sa classe, avec l'ajout de stratégies ou de technologie aidantes. Les modifications au programme d'un élève représentent un changement du contenu du programme d'enseignement ou des attentes envers l'élève. Ces modifications peuvent être la présentation de tests ou de devoirs substitués; par exemple, un élève de sixième année travaille à un niveau de lecture de troisième année et utilise du matériel de lecture de troisième année. Des recommandations d'accommodations peuvent et devraient être faites dans les rapports d'évaluation du traitement auditif; toutefois, les décisions portant sur la modification du programme d'enseignement et l'apport de personnel de soutien (par exemple des aides-enseignantes) sont toujours faites au sein de l'école et du conseil scolaire, en partenariat avec les parents et en incorporant toute l'information pertinente sur l'élève.

Il est important que les recommandations d'accommodations soient pertinentes et appropriées selon le contexte scolaire de l'enfant. Par exemple, il est toujours utile de s'assurer que l'enfant peut voir et entendre l'enseignant et ses collègues de classe; toutefois, la recommandation de « placement préférentiel » n'est pas toujours pratique dans bien des salles de classe de nos jours, où le plan de la salle n'est pas toujours organisé en rangées « traditionnelles » et où la place de l'enfant peut changer fréquemment pendant la journée en fonction des activités.

L'objectif principal doit toujours être d'éventuellement transférer de l'adulte à l'enfant une partie de la responsabilité de réparer les bris de communication et d'apprentissage. On peut aider les enfants à identifier les milieux et les situations d'écoute difficiles et leur enseigner des stratégies compensatoires qu'ils peuvent utiliser eux-mêmes. Il existe des techniques et programmes facilement accessibles pour enseigner aux enfants des stratégies de réparation des bris de communication et d'apprentissage. Par exemple, une stratégie aussi simple que d'instaurer l'utilisation d'un agenda que l'enseignant et un parent vérifient régulièrement, puis graduellement s'attendre à ce que l'élève prenne la responsabilité de cette tâche chaque jour, peut être extrêmement efficace pour prévenir les bris de communication et les malentendus et améliorer les habiletés d'organisation et d'autonomie sociale de l'élève.

3.9.7. *Services, systèmes et politiques*

Au Canada, il est important de reconnaître que le « trouble de traitement auditif » n'est pas toujours inclus dans les critères pour la prestation de services d'éducation spécialisée. En Ontario, par exemple, l'identification d'un trouble de traitement auditif à elle seule ne permet pas à un élève d'obtenir de services de soutien additionnels à ceux offerts par l'école à tout élève vivant une difficulté. Ces services sont disponibles selon les besoins de l'élève, et non à la suite de l'identification d'un trouble de traitement auditif (Millett & Ross, 2010). Au Québec, l'identification formelle d'un trouble de traitement auditif est requise pour que les enfants soient admissibles à des services fournis par les centres de réadaptation.

Le sondage auprès des cliniciens a révélé une large variété de modèles de prestation de services pour ces élèves. Les lignes directrices pour la prestation de technologie de suppléance varient également à travers le Canada; certains districts scolaires fournissent régulièrement des aides de suppléance à l'audition lorsqu'ils sont recommandés, alors que d'autres ne fournissent la technologie que si l'élève a également reçu une évaluation psychoéducationnelle, de la parole, du langage, et d'autres encore offrent du financement pour la technologie après avoir reçu la preuve d'une période d'essai réussie, et enfin, certains n'acceptent l'apport de technologie que quand les parents l'achètent. Lors du sondage, 28 % des orthophonistes et audiologistes scolaires ont indiqué que leur conseil scolaire ne fournit pas d'aides de suppléance à l'audition à tous les élèves ayant un trouble de traitement auditif. Afin de présenter des recommandations efficaces et de fournir de l'information exacte aux parents et aux familles, les audiologistes doivent avoir une compréhension claire des contextes scolaires et des politiques des écoles dans leur communauté.

La CIF met l'accent sur la relation bidirectionnelle entre les facteurs du modèle – la communication entre les personnes intervenant dans la vie de l'enfant est donc cruciale. Dans bien des cas, il peut y avoir plusieurs professionnels participant au programme d'un enfant, y compris l'enseignant, un enseignant ressource, un orthophoniste, un psychologue scolaire, un ergothérapeute et d'autres encore, et chacun a son propre point de vue et ses propres méthodes d'évaluation et d'intervention. Il est important que les autres professionnels comprennent la nature et les répercussions des évaluations effectuées par l'audiologiste pour identifier un trouble de traitement auditif (AAA, 2010). Toutefois, il incombe aussi à l'audiologiste de comprendre la nature et les répercussions des évaluations effectuées par d'autres professionnels. Cette réalité est particulièrement vraie lorsqu'il s'agit d'enfants ayant des troubles comorbides (comme les troubles d'apprentissage, les troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité, le trouble du spectre de l'autisme, etc.), afin d'éviter des situations où les recommandations de divers professionnels soient confondantes, imposantes par leur ampleur, ou même parfois contradictoires.

Les mêmes principes s'appliquent à la communication à la maison et dans la communauté. Quand on pense aux environnements d'écoute difficiles, notre attention se tourne souvent vers l'école. Or, il est important de reconnaître que les milieux d'écoute difficiles (pour ce qui est des niveaux de

bruit élevés, de la réverbération élevée et de la distance) existent partout. À la maison, il peut être difficile pour les enfants d'entendre d'une pièce à l'autre de la maison ou d'écouter quand il y a des distractions auditives comme la télévision ou les jeux vidéo. La voiture et les événements sportifs sont d'autres endroits où on s'attend à ce que les enfants ayant des difficultés de traitement auditif écoutent de façon efficace en présence de niveaux élevés de bruit, d'indices visuels réduits, de distance et de réverbération. Comme dans la salle de classe, il est souvent difficile d'instaurer des modifications acoustiques de l'environnement physique; par conséquent, si on reconnaît où et quand ces types d'environnement sont problématiques dans la vie de l'enfant, on permet aux membres de sa famille, à ses entraîneurs et autres de mettre en place des stratégies de communication.

Millett (2009) a examiné le besoin de fournir un environnement d'écoute favorable dans toutes les salles de classe et pour tous les élèves en intégrant les principes du design universel dans nos écoles. Elle préconise l'utilisation de systèmes d'amplification en champ libre dans toutes les salles de classe dans le but d'améliorer l'écoute, l'attention et l'engagement des élèves, ainsi que l'efficacité de l'enseignant et l'apprentissage du langage (Millett & Ross, 2010).

3.10. Facteurs personnels pour améliorer la participation

3.10.1. Améliorer les capacités auditives grâce à l'intervention directe

La recherche sur les effets de l'intervention directe à l'aide d'entraînement auditif pour améliorer les difficultés de traitement auditif est variable. Moore (2011) note que, selon la recherche, il est très possible de démontrer une amélioration à une tâche psychoacoustique quand la mesure du rendement vise les capacités, mais que les résultats n'indiquent pas clairement si cette amélioration se généralisera à la performance d'écoute dans le monde réel. Moore se réfère à la recherche dans le domaine de la vision et de la réadaptation après AVC pour suggérer qu'un changement neurologique est possible grâce à l'entraînement, mais note que les enfants ayant un trouble de traitement auditif ont aussi un bagage de problèmes complexes relatifs à l'écoute, à l'apprentissage et à la cognition, ainsi que des problèmes d'attention et de mémoire. Il suggère que les audiologistes devraient continuer à explorer les interventions d'entraînement auditif, mais ajoute que « pour ces habiletés complexes, la méthode d'entraînement la plus prometteuse semble être d'intégrer le développement d'habiletés langagières précisément ciblées à des exercices comprenant de très hauts niveaux d'engagement. » (traduction libre, p. 307).

Les lignes directrices de la BSA (2011b) présentent un sommaire et un examen exhaustif et à jour de la recherche concernant les diverses interventions directes actuellement utilisées, et nous encourageons les lecteurs à consulter ce document. Les interventions examinées comprennent l'entraînement auditif formel sur ordinateur (*Earobics*, *Fast ForWord* et *Phonomena*), des programmes d'entraînement auditif formels n'étant pas sur ordinateur (programme Lindamood, etc.), utilisant des écouteurs ou haut-parleurs (*Dichotic Interaural Intensity Difference*, Musiek, 2004), l'entraînement informel pour l'interaction binaurale et l'écoute dichotique (Bellis, 2003), de la suppléance auditive (Bellis, 2003), en musique, de la prosodie et des patrons temporels, en conscience phonologique et phonémique et les activités informelles de transfert interhémisphérique (Bellis, 2003). Cette revue se trouve à http://thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA_APD_Management_1Aug11_FINAL_amended17Oct11.pdf (en anglais seulement).

On encourage également les lecteurs à consulter Fey et al. (2011) pour un examen et une analyse complets des études sur l'intervention formelle en audition et en langage pour les enfants ayant un trouble de traitement auditif et un trouble du langage parlé.

3.10.2. *Améliorer la capacité de l'enfant à apprendre et à communiquer activement*

Il existe un grand nombre de stratégies pouvant être mises en place par les parents, le personnel de l'école, les orthophonistes et autres pour aider un enfant a) à gérer ses difficultés et à remplir l'information manquante quand il a manqué ou mal compris de l'information auditive, b) à devenir un meilleur auditeur et à faire valoir ses besoins.

Quand les enfants démontrent des difficultés du langage expressif ou réceptif, un travail par les orthophonistes pour cibler ces problèmes peut les aider à se débrouiller quand des difficultés de traitement auditif nuisent à la compréhension de l'information auditive. Il peut également être utile d'augmenter le nombre et l'efficacité des stratégies métacognitives utilisées pour aider l'enfant à porter attention à l'information auditive, à l'organiser et à s'en rappeler. Des stratégies comme la répétition verbale, les mnémotechniques, les analogies, le regroupement de l'information, la création d'arbres conceptuels, la prise de notes et la visualisation peuvent aider les enfants à se rappeler de l'information présentée verbalement, ainsi qu'à l'organiser.

Il peut être très utile d'enseigner aux enfants à devenir des communicateurs plus efficaces et comment réparer les bris de communication. Bien des enfants ont peu ou pas de stratégies à mettre en place quand ils n'ont pas compris (à part un « han? » ou un « quoi? » étant une stratégie peu spécifique). Enseigner aux enfants à poser des questions plus précises et comment demander une réparation d'un bris de communication de façon polie et efficace réduira les frustrations communément rapportées par les adultes dans la vie de l'enfant. Par exemple, un « han? » étant peu spécifique crée souvent de la frustration chez le partenaire de communication, qui répètera ensuite le message en entier, alors qu'une question plus précise comme « à quelle question dois-je répondre? » produira l'information précise requise. Le livre *Foundations of Aural Rehabilitation*, par Tye-Murray (2009), est une excellente source de programmes pour la réparation des bris de communication; le chapitre 9 en particulier porte sur l'enseignement de stratégies de communication aux enfants.

Enseigner à l'enfant les facteurs et les situations qui influencent l'écoute lui permet de devenir un meilleur défenseur de ses propres intérêts et d'assumer autant de responsabilité que possible pour son propre apprentissage. S'il comprend les types d'activités et de situations qui présentent un obstacle à l'écoute et à la compréhension (par exemple, les niveaux élevés de bruit, la fatigue à la fin de la journée d'école, les discussions rapides en salle de classe), il aura plus de facilité à non seulement comprendre comment mettre en place ses propres stratégies (par exemple, demander à travailler individuellement dans un environnement plus tranquille), mais également à comprendre que ses difficultés ne sont pas causées par un manque d'habileté, de compétence, de motivation ou de désir d'apprendre.

CHAPITRE 4

TROUBLE DE TRAITEMENT AUDITIF CHEZ LES ADULTES : ÉVALUATION ET INTERVENTION

4.1. Introduction

Le modèle de la CIF accorde la plus grande importance à la santé fonctionnelle et à l'interaction entre l'état de santé de la personne et les facteurs contextuels qui l'entourent. L'origine des difficultés d'une personne peut être, ou non, liée à un trouble identifiable d'une fonction organique ou structure anatomique, mais même si elle ne l'est pas, nous pouvons tout de même offrir des services efficaces pour améliorer la santé fonctionnelle. Les adultes peuvent se présenter pour une évaluation pour diverses raisons, y compris une difficulté à gérer les exigences de leur emploi, de la difficulté à apprendre une nouvelle langue ou en raison d'une investigation médicale à la suite d'un trouble neurologique comme un traumatisme cérébral, ou simplement en raison de plaintes disproportionnées de difficultés à entendre dans le bruit. Les présentes lignes directrices sont axées sur les répercussions *fonctionnelles* du trouble de traitement auditif. Pour de nombreux adultes, le site de la lésion dans le système auditif pourrait en fait être clairement défini; il arrive également que le site de lésion soit clairement défini pour les nouveau-nés et les enfants (par exemple dans le cas d'un AVC ou d'une tumeur cérébrale). Cette section décrit les conditions neurologiques que les cliniciens doivent connaître en raison de la relation possible avec un trouble de traitement auditif.

Afin d'évaluer le système auditif, les audiologistes doivent connaître l'anatomie, la physiologie et la vascularisation du système nerveux auditif central. Il est important, à prime abord, de connaître les structures neuroanatomiques sous-jacentes au traitement auditif. Ce processus débute par la transduction du son en une impulsion électrique qui est ensuite transmise aux structures supérieures du système auditif pour être analysées et traitées, mais on reconnaît généralement que le système auditif central prend naissance au niveau du noyau cochléaire (NC). Le NC transmet le son au complexe olivaire supérieur, la première structure à recevoir des signaux auditifs provenant des deux oreilles, puis au colliculus inférieur, au corps genouillé médian et aux voies sous-corticales. Les voies sous-corticales et corticales consistent en des connexions au gyrus de Heschl, au plan temporal et à l'insula. Les deux hémisphères cérébraux sont connectés par le corps calleux, une large bande de fibres de matière blanche ayant un long processus de maturation. Cette bande de fibres est responsable d'assurer la communication entre les deux hémisphères cérébraux.

Notre examen du système auditif central ne serait pas complet sans mentionner le système auditif efférent. Quoique la majorité de nos connaissances actuelles sur le système efférent proviennent de la recherche sur les animaux, une compréhension du fonctionnement de ce système commence à émerger. On suppose que le système auditif efférent joue un rôle important dans l'audition dans le bruit (Sahley, Nodar & Musiek, 1996). On en connaît davantage sur la voie médiane, mais jusqu'à maintenant, la création de tests cliniques utiles a été problématique.

Des chercheurs ont démontré qu'il existe dans le système auditif une asymétrie entre des zones auditives importantes dans les hémisphères droit et gauche du cerveau. Geshwind & Levitsky (1968) ont établi, lors d'une inspection post-mortem, que 65 cerveaux sur 100 avaient un plus grand planum temporale à gauche. Wada & Davis (1977) ont trouvé que 90 % des cerveaux de nouveau-nés et d'adultes avaient une asymétrie gauche-droite parmi les 200 cerveaux examinés. Une revue exhaustive du système nerveux auditif central se trouve dans Musiek & Baran (2007). On trouve généralement une réduction de l'asymétrie hémisphérique liée au vieillissement normal, et ces changements de l'organisation fonctionnelle du cerveau sont attribués à la plasticité neuronale en réponse à l'utilisation compensatoire de l'information lors du déclin sensoriel et cognitif (p. ex. Cabeza, 2002; Cabeza, Anderson, Locantore & McIntosh, 2002; Davis, Dennis, Daselaar, Fleck &

Cabeza, 2008). Les changements de l'écoute dichotique liés à l'âge ont été bien documentés dans la recherche sur le traitement auditif central (p. ex. Jerger, Moncrieff, Greenwald, Wambacq & Seipel, 2000); toutefois, il y a encore beaucoup à apprendre sur la façon dont les changements auditifs liés à l'âge dans les réseaux corticaux dépendent des changements associés aussi l'âge dans l'organisation du cerveau durant le traitement de l'information (pour un examen de la question, consultez Pichora-Fuller & Singh, 2006).

Les audiologistes reçoivent une formation considérable sur le fonctionnement des mécanismes auditifs périphériques, mais ils doivent également connaître les troubles qui peuvent influencer le système auditif central, y compris les maladies cérébrovasculaires, les traumatismes cérébro-crâniens, les maladies de démyélinisation, l'anoxie, l'empoisonnement chimique, etc. Les audiologistes doivent être capables de traduire les difficultés d'audition en des hypothèses pratiques pouvant être testées à l'aide de principes scientifiques solides et d'une batterie de tests exhaustive. Par exemple, les protocoles d'évaluation audiolologique pour les troubles affectant la partie inférieure du tronc cérébral seront différents de ceux pour les troubles affectant les parties supérieures. Mis à part la batterie de tests typique pour l'audition périphérique, les clients chez qui on soupçonne un trouble dans le tronc cérébral devraient recevoir une batterie de tests comprenant les mesures des réflexes stapédiens, des potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral et du démasquage binaural. Les clients chez qui on soupçonne un trouble de plus haut niveau devraient recevoir une évaluation temporelle de l'audition et des mesures de parole en condition d'écoute dichotique, ainsi que des potentiels évoqués auditifs de latence moyenne et de latence longue.

4.2. Critères de consultation

Pour la population adulte, l'évaluation des capacités de traitement auditif devraient être envisagée quand il y a :

- existence d'un événement neurologique connu (tumeurs, AVC, exposition à un solvant, traumatisme cérébro-crânien, etc.);
- changements de l'audition notés par le client adulte (ou l'observation de changements par d'autres);
- déclin cognitif ou démence;
- échec de l'amplification, particulièrement en présence d'un trouble neurologique;
- trouble de la vision non corrigée par des lentilles et pouvant entraver l'interprétation de la parole ou du monde visuel.

De plus en plus d'études portent sur les changements du système auditif liés à l'âge. Elles suggèrent que les cliniciens doivent être conscients de la présence de problèmes de traitement auditif chez la population âgée.

4.3. Facteurs personnels

Ce chapitre est fondé sur le principe que le trouble de traitement auditif est majoritairement acquis chez les adultes (liés à un trouble neurologique connu) ou secondaires (accompagnant des changements liés à l'âge), plutôt que développementaux. Il est certainement possible que des adultes présentent un trouble de traitement auditif développemental qui ne s'est pas corrigé lors de la maturation, mais on s'attend à ce que ces clients représentent une très petite proportion de la majorité des cas cliniques, comparativement aux adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis ou secondaire.

4.3.1. Âge

La perte de sensibilité auditive causée par les changements cochléaires liés à l'âge est extrêmement commune; toutefois, il faut également envisager le déclin de la fonction cérébrale dans tous les domaines quand on travaille avec les adultes (Hommet et al., 2010; Hopkins & Moore, 2011). Les clients adultes ayant des difficultés auditives se plaignent pratiquement tous de difficultés à entendre la parole dans le bruit, avec ou sans élévation des seuils auditifs aux sons purs. Ces difficultés s'aggravent, et peuvent être aggravées davantage, en présence de changements de la vision, de la cognition, etc.

4.3.2. Cognition

Les adultes âgés forment probablement une large partie des clients de bien des audiologistes; il est donc essentiel de tenir compte de l'interaction entre l'audition et la cognition en ce qui a trait aux difficultés de communication. D'une part, une audition altérée peut exagérer un déclin apparent des habiletés cognitives (p. ex., les personnes ne semblent pas se souvenir correctement de l'information entendue dans le bruit, alors que dans le silence elles peuvent répéter tous les mots correctement); d'autre part, les personnes ayant de bonnes habiletés cognitives peuvent mieux gérer la perte auditive parce qu'ils peuvent utiliser leurs connaissances et l'information contextuelle pour compenser quand la qualité de l'information entendue est pauvre.

Il existe des preuves que les connaissances et l'expertise acquises sont préservées chez les adultes âgés en santé. Toutefois, la production et la compréhension du langage sont atteints quand le traitement de l'information ralentit et que la mémoire de travail et l'attention déclinent (pour en savoir plus, consultez Kemper, 1992; Wingfield & Tun, 2007). Les adultes âgés en santé semblent démontrer des forces cognitives qui pourraient contrebalancer ou compenser leurs déclin cognitif pendant la compréhension du langage oral. Par exemple, on a établi une relation entre la capacité des adultes âgés à utiliser les « indices environnementaux » et la compensation aux tâches de mémoire (p. ex. Craik, 1982). Dans le même ordre d'idées, divers types de « contextes » linguistiques et situationnels peuvent être utilisés à leur avantage par les adultes âgés pour compenser lorsqu'ils effectuent des tâches de compréhension du langage parlé où les exigences cognitives sont élevées (Pichora-Fuller, 2009; Wingfield & Tun, 2007). En général, les études comparant les patrons d'activation du cerveau chez les adultes jeunes et âgés trouvent que les adultes âgés ont une activation cervicale plus diffuse que les jeunes adultes lorsque les deux groupes ont des performances semblables (p. ex. Cabeza et al., 2002). De plus, en comparaison aux jeunes adultes, chez les adultes âgés, les patrons d'activation du cerveau pourraient être moins latéralisés (Bellis & Wilber, 2001; Bellis, Nichol & Kraus, 2000; Cabeza, 2002), et les zones postérieures du cerveau pourraient être engagées différemment (Davis, Kislyuk, Kim & Sams, 2008). On estime que ces changements des réseaux cervicaux liés à l'âge sont dus à la compensation, y compris lors de tâches comme la compréhension de la parole dans le bruit (Wong, Ettlinger, Sheppard, Gunasekera & Dhar, 2010). Il est important de noter que la recherche récente sur la plasticité du cerveau est très encourageante pour les professionnels de la réadaptation, car elle suggère que les adultes âgés peuvent compenser en trouvant de nouvelles façons d'effectuer des tâches complexes comme l'écoute de la parole dans le bruit (p. ex. Peelle, Troiani, Wingfield & Grossman, 2010).

Une hypothèse centrale de la théorie cognitive du traitement de l'information est qu'une personne possède des ressources cognitives limitées pour la mémoire et l'attention. Selon cette théorie, quand le traitement de l'information devient difficile, le cerveau consacre une plus grande quantité de ressources à cette tâche; certains processus exigeants peuvent donc épuiser les ressources disponibles pour d'autres processus. Quand une personne ayant une bonne audition écoute dans des conditions idéales, soit familières, tranquilles et sans distraction, elle le fait sans effort ou de

façon automatique, utilisant très peu ou pas des ressources cognitives disponibles. Par conséquent, quand l'écoute est relativement facile, la connexion entre les processus auditif et cognitif est relativement peu importante. En revanche, il peut y avoir une connexion directe entre la perte auditive et la cognition, puisque dans un système à capacité limitée, quand l'écoute devient difficile, il y aurait un épuisement des ressources cognitives, de façon à ce que d'autres processus requis pour la compréhension ou la mémoire manquent de ressources (Pichora-Fuller, 2009). Quand l'écoute difficile (p. ex. en raison de déficits du traitement auditif ou de conditions d'écoute difficiles) détourne les ressources cognitives loin d'autres types de traitement, le déclin cognitif apparent de mémoire, d'attention et de compréhension souvent observé chez les auditeurs âgés est exacerbé (Kricos, 2006; Pichora-Fuller, Schneider & Daneman, 1995; Pichora-Fuller, 2003; Wingfield, Tun, Koh & Rosen, 1999). Conformément à la notion que l'écoute dans des conditions difficiles augmente les exigences de traitement, la capacité des adultes âgés à comprendre la parole compressée a une forte corrélation avec les mesures de mémoire de travail utilisées pour le rappel de séquences (Vaughan, Storzbach & Furukawa, 2006). Par conséquent, les changements de traitement auditif liés à l'âge peuvent s'associer aux changements des capacités de traitement cognitif et réduire la capacité de compréhension du langage parlé chez les adultes âgés. Il existe également une connexion indirecte entre l'audition et la cognition lors du fonctionnement multitâches. Même si l'écoute ne consomme pas une part excessive des ressources cognitives disponibles, quand une personne doit écouter pendant qu'elle effectue une tâche concurrente, les exigences combinées peuvent réduire les ressources cognitives disponibles pour l'exécution d'un traitement de l'information de haut niveau; par exemple, converser tout en conduisant dans le trafic ou en marchant avec une canne sont des activités plus exigeantes que de répéter des mots lors d'un test de reconnaissance de la parole effectué dans une cabine insonore. Dans bien des situations quotidiennes réalistes, comme les ressources cognitives requises pour l'écoute retirent des ressources cognitives attribuées à d'autres tâches, le traitement auditif interagit avec la cognition; nous ne faisons que commencer à comprendre comment tenir compte de ces interactions en réadaptation (Arlinger et al., 2009; Pichora-Fuller & Schow, 2012).

Les adultes âgés peuvent être mis de côté ou marginalisés dans les situations sociales parce qu'ils sont incapables de suivre une conversation ou comprennent trop lentement ce qui est dit. Dans bien des cas, les difficultés pendant la conversation (et l'exclusion sociale en résultant) motivent les personnes âgées (souvent avec l'insistance des membres de leur famille) à demander l'aide de spécialistes. Or, il arrive souvent que ces adultes et leurs familles attribuent les difficultés de compréhension à un déclin cognitif et ignorent ou minimisent la possibilité que ces difficultés soient dues, en partie, à des changements d'audition causés par l'âge. L'opposé est également commun, où le problème est attribué à une perte auditive et le déclin cognitif est omis. Pour participer efficacement à une conversation impliquant plusieurs locuteurs, les auditeurs doivent faire plus que simplement reconnaître et répéter les mots dits (réception de la parole). Ils doivent tenir compte de qui dit quoi, extraire la signification de chaque énoncé, les stocker dans leur mémoire pour les utiliser plus tard, intégrer l'information entendue à ce qu'a dit chaque participant à la conversation auparavant et avoir recours à ses propres connaissances du sujet discuté pour en extraire les thèmes généraux et formuler une réponse. En d'autres mots, la communication efficace nécessite non seulement un système auditif intact, mais aussi un système cognitif intact.

Les difficultés cognitives liées à un trouble neurologique comme un traumatisme cérébro-crânien ou une démence doivent être pris en compte lors de l'évaluation du traitement auditif et de l'interprétation des résultats de tests. Les capacités d'une personne à comprendre des consignes et à s'en rappeler, à porter attention aux tâches d'écoute pour la durée requise, à comprendre les stimuli du test et à s'en rappeler, puis à fournir les réponses verbales et non verbales requises doivent toutes être adéquates pour ne pas introduire de variables confondantes à l'évaluation.

4.3.3. *Tumeurs*

Bocca, Calearo et Cassinari (1954) ont souligné l'importance d'évaluer « au-delà de la cochlée » pour identifier les personnes ayant une tumeur affectant les lobes temporaux. Bocca et ses collègues ont utilisé de la parole filtrée avec des clients qui avaient une lésion confirmée et une audition périphérique normale; des études subséquentes ont identifié un grand nombre de tests cliniques sensibles à la présence de tumeurs auditives et cérébrales.

Au fil des ans, des outils diagnostiques en neuroimagerie plus sensibles, rentables et rapides ont été créés, et l'évaluation formelle du traitement auditif fait rarement partie de la batterie diagnostique. Toutefois, les audiologistes devraient tout de même être conscients de la possibilité de lésions rétrocochléaires quand les clients ont une acuité auditive normale, se plaignant de problèmes de communication. Ils doivent les référer de façon appropriée. Même si les tests en neuroimagerie ont été déterminés comme étant « la mesure de référence standard » pour détecter les masses, il est important de reconnaître les différences inhérentes entre l'évaluation par imagerie et l'évaluation du traitement auditif. La neuroimagerie révèle les lésions structurales dans le système auditif central, alors que l'évaluation du traitement auditif mesure les composantes fonctionnelles du trouble. Il est donc nécessaire que l'audiologiste travaille en étroite collaboration avec ses collègues du domaine médical, soit les médecins, ORL et neurologues, pour faire en sorte que toute limite fonctionnelle des capacités de communication du client soit identifiée.

4.3.4. *Maladies cérébrovasculaires ou AVC*

Les maladies cérébrovasculaires ou les AVC peuvent affecter n'importe quel niveau du système nerveux auditif central (Bamiou et al., 2006; Hausler & Levine, 2000), et la sévérité des difficultés de traitement varie selon la taille et l'emplacement précis des dommages. La « surdité centrale » est rare et qu'on croyait autrefois due à des lésions dans les deux lobes temporaux. Toutefois, des cas de surdité centrale causée par des lésions du tronc cérébral ont été décrits (Hausler & Levine, 2000; Tanaka, Kano, Yoshida & Yanadori, 1991), du colliculus inférieur (Hoistad & Haine, 2003; Musiek et al., 2004), des capsules internes (Hausler & Levine, 2000), du gyrus de Heschl (Musiek et al., 2007; Musiek & Lee, 1998) et de l'insula (Habib et al., 1995). Ces rapports suggèrent que de tels troubles cérébrovasculaires peuvent influencer le système auditif central, et l'évaluation devrait être effectuée par un audiologiste spécialisé en neuroaudiologie. Les clients, leurs familles et leurs prestataires de soins de santé pourraient juger qu'une évaluation audiolinguistique n'est pas nécessaire ou prioritaire en raison de la sévérité des autres séquelles de l'AVC. Il est également possible que les clients et leurs familles n'aient pas le temps, l'énergie ou les ressources nécessaires pour considérer les difficultés d'audition et le traitement en plus de leurs autres programmes de réadaptation post-AVC. Il est donc important que les audiologistes fassent partie des équipes de réadaptation.

4.3.5. *Traumatismes crânio-cérébraux*

Les traumatismes cérébraux sont, par leur nature, des événements très graves. Les clients peuvent démontrer une variété de difficultés, y compris des déficits cognitifs, langagiers, psychologiques et sensoriels, qui ont tous un effet négatif sur la façon dont la personne interagit et communique (Lew, Jerger, Guillory & Henry, 2007). Wennmo et Svensson (1989) fournissent un aperçu des dommages pouvant toucher les structures du système auditif périphérique à la suite d'un traumatisme crânien cérébral (TCC); toutefois, les voies auditives centrales peuvent aussi être touchées. Par le passé, l'attention était surtout portée aux traumatismes cérébraux découlant d'accidents de voiture et de chutes, mais un nouvel intérêt est maintenant porté à deux autres groupes – les anciens combattants revenant d'une zone de combat à l'étranger, et les athlètes ayant eu des commotions cérébrales liées au sport (Musiek & Chermak, 2006). On estime que de 10 à 20 % des anciens combattants revenant d'une zone de conflit à l'étranger ont un traumatisme crânio-cérébral, et que

plus de 50 % des clients avec un traumatisme crânio-cérébral ont un trouble de traitement auditif (Bergemalm & Borg, 2001; Musiek et al., 2004).

Les potentiels évoqués se sont avérés utiles pour évaluer les clients ayant un TCC, et les plus étudiés sont probablement les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral (Fligor, Cox & Nesathurai, 2001). La latence interpics I-V semble le mieux prédire une dysfonction auditive, comme mesure de la durée de conduction (Bergemalm & Borg, 2001), alors que la recherche sur les potentiels évoqués de latence moyenne suggère la présence de différences de latence et d'amplitude des ondes Na et Pa. Munjal, Panda & Pathak (2010) rapportent que leurs 290 participants ayant un traumatisme crânien avaient davantage d'anomalies dans les mesures des potentiels évoqués de latence moyenne que dans celles des potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral. Greenberg, Mayer, Becker et Miller (1977) ont noté que le site commun de pathologie des personnes ayant un traumatisme cérébral était le colliculus inférieur, un site important dans la génération de l'onde V des potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral. Des données plus récentes publiées par Taber, Warden et Hurley (2006) appuient la théorie de Greenberg et al. (1977), du moins lors de l'examen de données relatives à des traumatismes causés par une explosion. Ces chercheurs proposent que les TCC causés par une explosion causent des blessures axonales diffuses se présentant le plus souvent dans des zones auditives comme les zones fronto-temporales, la capsule interne, la partie supérieure du tronc cérébral et le corps calleux.

Les audiologistes devraient envisager d'effectuer des tests neuroaudiologiques même en l'absence de résultats anormaux à des études d'imagerie. Même si les dommages causés par un TCC peuvent souvent être détectés à l'aide d'imagerie du cerveau, il arrive que ces techniques ne détectent pas des dommages dans le système nerveux (Kaipio et al., 2000; Musiek, Baran & Shinn, 2004). Kaipio et al. (2000) ont effectué des tests électrophysiologiques chez des personnes ayant un traumatisme crânien se plaignant d'être distraites et d'une difficulté accrue à maintenir l'attention. Même s'il n'y avait aucune anomalie documentée lors des études d'imagerie, les données électrophysiologiques étaient anormales. Dans le même ordre d'idées, Musiek et al. (2004) ont décrit le cas d'une femme de 41 ans ayant subi un TTC après être tombée d'un cheval. L'évaluation audiolinguistique démontrait un trouble de traitement auditif à partir des résultats des potentiels évoqués auditifs de latence moyenne et de ceux des tests comportementaux; de plus, ils ont déterminé que la synchronie des potentiels évoqués auditifs de latence moyenne s'était améliorée chez cette cliente après l'intervention.

Pour leur part, les commotions cérébrales liées aux sports peuvent également avoir un effet significatif sur les capacités de traitement. Turgeon, Champoux, Lepore, Leclerc et Ellemberg (2011) ont rapporté les résultats d'évaluations du traitement auditif chez des athlètes de niveau universitaire ayant une commotion cérébrale et des athlètes sans commotion cérébrale. Parmi les huit athlètes ayant une commotion cérébrale, cinq avaient des déficits du traitement auditif, malgré une audition périphérique normale et aucune indication d'acouphènes. Ces résultats suggèrent que les déficits du traitement auditif peuvent être une conséquence potentielle des commotions cérébrales liées aux sports, et que l'évaluation du traitement auditif devrait être envisagée avec ces clients.

4.3.6. Épilepsie

L'épilepsie est un trouble neurologique caractérisé par une perturbation électrique soudaine du fonctionnement normal du cerveau. Dans la majorité des cas, la cause de l'épilepsie est inconnue, mais ce trouble peut se présenter après une infection, un AVC, un traumatisme cérébral ou un empoisonnement. La pharmacothérapie est un traitement commun, mais dans de rares cas d'épilepsie incurable, il arrive qu'on recommande l'excision de sections du cerveau. Les études

démontrent une dysfonction cérébrale secondaire à l'activité épileptique, et nombre de dysfonctions touchent le lobe temporal (Reeves, 1981; Musiek et al., 1990). La recherche antérieure dans le domaine du traitement chirurgical de l'épilepsie démontrait un profil auditif central standard chez les personnes ayant subi une commissurotomie totale (Milner, Taylor & Sperry, 1968; Musiek, Kibbe & Baran, 1984; Musiek, Reeves & Baran, 1985; Musiek, Wilson & Pinheiro, 1979). Quand le corps calleux est entièrement sectionné, le résultat est anormal à l'oreille gauche lors des tâches d'écoute dichotique de stimuli verbaux, des réponses verbales anormales lors des tests de patrons temporeux et des résultats normaux aux tests monauraux à faible redondance. Les performances anormales à l'oreille gauche sont dues au fait que dans une situation d'écoute dichotique, l'information auditive de l'oreille gauche se rend à l'hémisphère droit, puis est redirigée à l'hémisphère gauche pour recevoir une étiquette linguistique, car c'est dans l'hémisphère gauche que le langage est traité chez la majorité des personnes droitières (Branch, Milner & Rasmussen, 1964). Ce processus ne peut pas se produire quand le corps calleux a été complètement sectionné. Les réponses verbales anormales lors des tests de patrons temporeux se produisent parce que cette tâche nécessite les deux hémisphères; le patron acoustique doit initialement être reconnu par l'hémisphère droit avant d'être transféré à la zone de langage dans l'hémisphère gauche pour être étiqueté verbalement.

Une constatation importante chez ces personnes est que leur capacité à effectuer des tâches de parole à faible redondance monaurale n'est pas compromise par la division du corps calleux, car la recherche indique que le corps calleux n'est pas nécessaire pour effectuer cette tâche (Musiek & Baran, 2007). Des lésions aux zones profondes du cerveau touchant le corps calleux, mais non le cortex cérébral, démontreront des résultats semblables à ceux des personnes ayant une « déconnexion interhémisphériques » (Sparks, Goodglass & Nickel, 1970). À l'inverse, si une lésion compromet à la fois le cortex cérébral dans l'hémisphère gauche et les fibres du corps calleux, on observera un déficit bilatéral lors des tâches d'écoute dichotique.

Il existe peu de données sur les potentiels évoqués auditifs chez la population ayant une déconnexion interhémisphérique; toutefois, Kutas, Hillyard, Volpe et Gazzaniga (1990) ont trouvé que l'onde P300 n'était pas significativement touchée par la déconnexion du corps calleux. Les chercheurs ont cependant remarqué que l'amplitude des ondes binaurales N2 et P300 était plus grande dans l'hémisphère droit que dans l'hémisphère gauche.

4.3.7. *Exposition aux solvants*

L'exposition aux produits chimiques industriels et aux solvants peut être nocive pour le système auditif central. Des études ont démontré une diminution de la performance de fonctions auditives centrales lors d'un certain nombre de tests comportementaux et des potentiels évoqués, alors que les mesures de l'audition périphérique demeuraient normales (Laukli & Hansen, 1995; Moen, Riise & Kyvik, 1999; Niklasson et al., 1998; Moller et al., 1989; Odkvist, Arlinger, Edling, Larsby & Bergholtz, 1987; Odkvist, Moller & Thuomas, 1992; Pollastrini, Abramo, Cristalli, Baretti & Greco, 1994; Varney, Kubu & Morrow, 1998). Musiek et Halon (1999) décrivent une étude de cas où un professeur de chimie avait accidentellement subi un empoisonnement au diméthylmercure. Le professeur démontrait une « surdité verbale » et un mécanisme auditif périphérique essentiellement normal. L'évaluation du tronc cérébral auditif a révélé une anomalie importante, mais la neuroimagerie n'a décelé aucune anomalie dans ce cas.

Fuente, McPherson, Munoz et Espina (2006) ont étudié le trouble de traitement auditif lié à l'exposition à divers solvants organiques à l'aide d'une batterie de tests comprenant une évaluation périphérique standard, un test d'écoute dichotique des chiffres, un test des patrons de fréquence, le démasquage binaural, un test de parole filtrée, un test de résolution temporelle et des tests d'écoute dans le bruit. Tous les sujets avaient une acuité auditive normale et des scores normaux lors de la

reconnaissance des mots dans le silence. Tous les travailleurs exposés à des solvants avaient une plus grande difficulté avec la parole filtrée, les chiffres en écoute dichotique, les tests de patrons de fréquence et la détection d'un court silence entre deux sons que les travailleurs non exposés. Même si un certain nombre de facteurs auraient pu influencer les résultats de l'étude, les chercheurs proposent que l'examen de l'audition périphérique n'est pas suffisant pour décrire les difficultés auditives des personnes exposées à ces produits. Des rapports semblables ont indiqué un impact de l'exposition au mercure (Dutra, Monteiro & Câmara Vde, 2010), au toluène (Gopal, 2008) et à la xylène (Draper & Bamio, 2009).

4.3.8. *Troubles de démyélinisation et maladies neurodégénératives*

La sclérose en plaques (SP) est possiblement la maladie la mieux connue dans cette catégorie. Selon la Société canadienne de la sclérose en plaques, les Canadiens ont le plus haut taux de SP dans le monde, et il s'agit de la maladie neurologique la plus commune au Canada. La SP est une maladie imprévisible et souvent invalidante affectant le système nerveux central. Elle est caractérisée par des dommages intermittents à la myéline de la cellule nerveuse causés par la destruction des cellules spécialisées qui la composent. La maladie attaque la couche protectrice de myéline qui recouvre le système nerveux central, causant de l'inflammation et détruisant souvent des plaques de myéline. Les clients ayant la SP ont souvent des attaques bien définies, suivies par un rétablissement complet ou partiel. La sévérité de la SP, sa progression et ses symptômes précis ne peuvent pas être prédits au moment du diagnostic. Du point de vue audiolgique, on a trouvé que de multiples plaques démyélinisées focales pouvaient toucher le nerf auditif, le tronc cérébral, les structures sous-corticales et le corps calleux. Comme les plaques peuvent affecter la matière blanche tout au long du système nerveux auditif central, les personnes ayant la SP peuvent présenter une variété de difficultés auditives. Toutefois, la majorité de ces personnes ne sont pas envoyées pour une évaluation audiolgique complète, possiblement parce que leurs difficultés auditives ne sont pas leur problème le plus invalidant. Si un médecin n'interroge pas directement les clients au sujet de leur audition, il est peu probable que l'audiologiste soit consulté. Si l'évaluation audiolgique est effectuée, il arrive souvent que seule l'audition périphérique soit examinée, et les difficultés relatives au système auditif central ne seront pas décelées. Musiek, Gollegly, Kibbe & Reeves (1989) ont trouvé que 40 % de leurs sujets ayant la SP avaient des difficultés auditives en présence d'une audition périphérique normale; il est peut-être encore plus surprenant d'apprendre que 80 % de leurs sujets avaient une anomalie à au moins un des tests de l'audition centrale.

La recherche montre qu'une proportion relativement petite des clients ayant la SP avait une perte auditive périphérique (Armington, Harnsberger, Smoker & Osbourne, 1988). Une perte auditive soudaine était le symptôme initial de la SP chez certaines personnes (Cevette, Robinette, Carter & Knops, 1995; Stach & Delgado-Vilches, 1993), mais les résultats dans de tels cas pointent généralement vers une atteinte auditive centrale expliquant la perte auditive « pseudo-périphérique ». Le nerf auditif ou la partie inférieure du tronc cérébral était affecté, ce qui a été mis en évidence par les résultats anormaux des potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral et des résultats normaux au test d'émissions otoacoustiques. D'autres rapports suggèrent que l'évaluation neuroaudiologique, y compris les réponses électrophysiologiques et comportementales, peuvent déceler les répercussions de la SP sur le traitement auditif central ainsi que sur le système nerveux auditif central (Hannley, Jerger & Rivera, 1983; Jerger, Oliver, Rivera & Stach, 1986; Silman, 1995), les structures sous-corticales (Stach & Hudson, 1990) et les voies interhémisphériques (Musiek et al., 1989; Musiek, Baran & Pinheiro, 1994).

Rance, Corben, Barker et al. (2010) ont trouvé un trouble de traitement auditif chez la majorité de leurs sujets ayant l'ataxie de Friedreich, un trouble neurodégénératif affectant les systèmes moteur et sensoriel. Ils ont noté une performance affaiblie aux tests de détection d'un court silence entre

deux sons et de modulation de l'amplitude, aux tests de compréhension de la parole et aux potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral, en comparaison à des groupes de contrôle formés de personnes ayant une acuité auditive normale et de personnes ayant une perte auditive neurosensorielle sans ataxie.

4.3.9. *Génétique*

Il existe de plus en plus de preuves appuyant une base génétique pour certaines formes de trouble de traitement auditif. Morell et al. (2007) ont démontré que des jumeaux identiques avaient plus de difficultés avec l'écoute dichotique que des jumeaux fraternels, ce qui a mené les chercheurs à suggérer que l'écoute dichotique était un trait fortement héréditaire. Bamiou et al. (2007) ont mis en évidence des déficits de traitement auditif central causés par un transfert interhémisphérique altéré chez 11 enfants ayant une mutation du gène PAX6 (cette mutation est caractérisée par une aniridie développementale, une commissure antérieure sous développée et un corps calleux de plus petite taille). Les résultats d'imagerie révèlent des anomalies de la voie interhémisphérique. Peretz, Cummings et Dube (2007) ont étudié des familles ayant de l'amusie ou une surdité musicale. Dans ces familles, 39 % de la parenté du premier degré avaient la même condition, par rapport à 3 % chez les familles contrôle, ce qui a mené les auteurs à suggérer que ce trouble de perception de la tonie a une composante héréditaire.

4.3.10. *Perte auditive périphérique*

Dans ce contexte, la perte auditive périphérique désigne une perte d'audibilité et une réduction des seuils audiométriques des sons purs; tout autre type d'évaluation au-dessus des seuils implique nécessairement un certain niveau de traitement auditif. Les difficultés de détection du son démontrées par des anomalies à l'audiogramme tonal sont fréquentes chez les personnes âgées, mais sont aussi possibles chez les jeunes adultes ayant une perte auditive périphérique causée par l'exposition au bruit, une perte auditive génétique ou un TCC. Les adultes se présentant pour une évaluation du traitement auditif pourraient avoir une perte auditive neurosensorielle, conductive ou mixte qui peut ne pas être liée à l'étiologie présumée du trouble de traitement auditif acquis (comme l'exposition au bruit d'origine industriel) ou peut être lié à l'étiologie présumée (comme dans les cas de perte auditive à la suite d'un traumatisme crânien).

Pichora-Fuller (2009) a noté que, chez les adultes âgés, le fonctionnement des systèmes périphérique et « central » devient moins distinctif, possiblement en relation à des dommages à une ou plusieurs structures de la cochlée ou du système nerveux auditif et à la suite de diverses causes, y compris des facteurs environnementaux comme l'exposition au bruit ou à des médicaments ototoxiques, les facteurs génétiques ou les effets généralisés du vieillissement comme les dommages cellulaires et la dégénération neurale. La recherche a identifié des sous-types de presbycousie selon les structures du système auditif affectées par le vieillissement (p. ex., Gates & Mills, 2005; Mills, Schmiedt, Schulte & Dubno, 2006; Schuknecht, 1955, 1964; Schuknecht & Gacek, 1993; Willott, 1991). Il n'y a pas de correspondance directe entre les dommages à une structure particulière et les déficits perceptifs, mais Pichora-Fuller suppose que les dommages à des sites multiples contribuent probablement aux différences du traitement auditif observées chez les adultes âgés et les jeunes adultes ayant des seuils auditifs semblables attribuables à une pathologie plus précise.

Les lignes directrices de l'AAA (2010) indiquent que les personnes ayant une perte auditive bilatérale sévère et une réduction des capacités de perception de la parole ne sont pas des candidats appropriés pour l'évaluation, mais que l'évaluation du traitement auditif devrait être considérée pour les personnes ayant une perte auditive périphérique symétrique de légère à modérée. Les tests électrophysiologiques pourraient également être utiles pour cette population. Les lignes directrices de l'AAA (2010) recommandent aussi que les cliniciens portent attention à

une diminution de la performance aux tests dans l'oreille où l'audition est normale chez les personnes ayant une perte auditive unilatérale ou à une performance asymétrique aux tests comportementaux ou électrophysiologiques en présence d'une perte auditive symétrique.

Par conséquent, contrairement à la recommandation pour la population pédiatrique, on peut envisager une évaluation approfondie des habiletés de traitement auditif chez les adultes ayant une perte auditive périphérique, compte tenu de la présence de données normatives plus fiables et valides pour les adultes, ainsi que de l'existence de recherche pour cette population (Arnst, 1982; Arnst & Doyle, 1983; Dickard, 1988). La recherche récente suggère un regain d'intérêt envers ce domaine d'étude (Jepsen & Dau, 2011; Leigh-Paffenroth, Roup & Noe, 2011; Lister, Roberts & Lister, 2011).

4.4. Évaluation des capacités auditives et de la performance auditive

4.4.1. Collecte d'information avant l'évaluation et histoire de cas

Il est extrêmement important d'obtenir de l'information auprès des clients et de leur famille avant l'évaluation. Selon le sondage auprès des cliniciens, 68 % des audiologistes travaillant auprès des adultes chez qui on soupçonne un trouble de traitement auditif ont indiqué que leurs clients adultes accédaient directement aux services sans recommandation, alors que 37 % recevaient des consultations de médecins de famille, 13 % d'autres médecins, d'orthophonistes ou d'audiologistes, et 11 % d'autres professionnels de la santé. Il est donc clair que les adultes se présentant à la clinique d'audiologie pour une évaluation du traitement auditif s'y sont rendus en raison de difficultés de communication fonctionnelle. Selon une étude de Hind et al. (2011), des 4 757 adultes vus pour une évaluation audiolinguistique en raison de difficultés auditives rapportées, environ 4 % des adultes âgés de 17 à 60 ans avaient des seuils auditifs normaux. L'auto-évaluation fait donc partie intégrante du processus de collecte d'information. Elle fournit de l'information sur le point de vue du client et sur ses expériences d'écoute et de communication dans sa vie quotidienne à la maison, au travail, à l'école ou dans la communauté et permet d'estimer les répercussions des difficultés d'écoute et de communication sur sa conception de soi, son estime de soi, sa motivation, son affect, son interaction sociale, sa performance au travail, etc.

Une variété de questionnaires ont été créés pour dresser un portrait des difficultés de communication rapportées par les clients, par exemple la *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale* (SSQ) (Gatehouse & Noble, 2004); Abrams (2009) décrit bien d'autres mesures normalisées qui peuvent être utilisées à cette fin.

Les informations devant être recueillies dans l'histoire de cas, selon les recommandations de l'AAA (2010) sont :

- les difficultés auditives et de communication;
- l'histoire familiale de perte auditive et de problèmes de traitement auditif;
- l'histoire médicale;
- l'histoire scolaire et professionnelle;
- l'existence de conditions comorbides connues, y compris de troubles cognitifs ou médicaux;
- les difficultés sociales liées aux difficultés auditives/de communication;
- les antécédents linguistiques et culturels;
- les thérapies antérieures et actuelles reçues pour toute difficulté cognitive, linguistique, sensorielle ou de santé mentale.

Les questions relatives aux fonctions cognitives peuvent être inconfortables tant pour les cliniciens que les clients, mais compte tenu du nombre croissant d'adultes âgés qui consultent les

audiologistes, la santé cognitive est un facteur important à explorer. Les audiologistes peuvent commencer par incorporer à leur histoire de cas des questions sur la santé cognitive et autres problèmes de santé liés au vieillissement qui peuvent interagir avec la perte auditive. Les audiologistes peuvent aussi envisager d'utiliser des outils de dépistage des déficits cognitifs dans les cas où il serait approprié ou faisable de le faire selon leur milieu de travail, comme le font d'autres professionnels de la santé. Il existe un certain nombre d'outils de dépistage largement utilisés par les professionnels de la santé et qui pourraient être utilisés par les audiologistes pour référer au besoin en neuropsychologie; les deux outils de dépistage cognitif les plus communs sont le *Mini-Mental State Examination* (Folstein & Folstein, 2010) et le *Montreal Cognitive Assessment Test* (Nasreddine et al., 2005).

On recommande d'encourager les clients à obtenir et à apporter des copies des évaluations pertinentes réalisées par d'autres professionnels comme les orthophonistes, les médecins, les professionnels de la réadaptation, les neurologues, etc.

4-5. Outils d'évaluation des capacités auditives

Comme pour l'évaluation pédiatrique, la première étape devrait toujours être l'évaluation du mécanisme auditif périphérique, y compris l'audiométrie tonale, l'immitancemétrie, les réflexes stapédiens ipsilatéraux et contralatéraux, la reconnaissance de la parole et les émissions otoacoustiques. Les émissions otoacoustiques ne font pas toujours partie de l'évaluation audiolgique standard, et doivent en fait devenir une composante essentielle de l'évaluation de façon à mesurer directement la santé des cellules ciliées externes. Des rapports démontrent que les émissions otoacoustiques sont capables de détecter des dommages subtils à la cochlée avant même que des résultats anormaux ne soient obtenus à l'audiogramme (Desai, Reed, Cheyne, Richards & Prasher, 1999; Korres et al., 2002; Pisani et al., 2011). Il est donc possible d'avoir des seuils audiométriques normaux et des émissions otoacoustiques absentes. Les audiogrammes peuvent donner un aperçu superficiel de la santé de l'oreille interne, alors que les émissions otoacoustiques donnent une mesure directe de l'intégrité des cellules ciliées externes.

Pour les adultes, les mesures de l'audition de la parole dans le bruit devraient faire partie de l'évaluation standard de tous les clients rapportant des difficultés. Il n'est pas possible de prédire ce type de difficulté à partir de l'audiogramme ou des tests de reconnaissance de la parole dans le silence (Carhart & Tillman, 1970; Killion & Niquette, 2000; Plomp, 1978; Wilson, 2003). Le déclin du traitement auditif temporel lié au vieillissement et associé à une presbyacousie de type neurale peut expliquer les plaintes très fréquentes de difficultés à percevoir la parole que rapportent des personnes âgées ayant des seuils auditifs normaux (Gates, Feeney & Higdon, 2003; Pichora- Fuller & Souza, 2003), et l'évaluation de cette capacité permet aux clients de recevoir une réadaptation précoce. Le *Hearing in Noise Test* (HINT) (Nilson, Soli & Sullivan, 1994), le *Words in Noise Test* (WIN) (Wilson & Burks, 2005) et le *QuickSin* (Killon, Revit & Banerjee, 2004) sont prometteurs pour permettre de qualifier les difficultés de compréhension dans le bruit.

Il existe peu de recherche indiquant en quoi consisterait une batterie de tests évaluant le traitement auditif, appropriée pour les adultes. Musiek et al. (2011) notent que « l'utilisation de multiples tests peut réduire le taux d'erreurs diagnostiques en améliorant l'efficacité, en augmentant la validité apparente de la batterie dans son ensemble et en fournissant des indications pour déterminer les buts d'intervention les plus appropriés ainsi que pour établir un programme de traitement » (traduction libre, p. 343). Toutefois, ils ajoutent que d'augmenter le nombre de tests dans la batterie peut également accroître le potentiel de faux positifs (c'est-à-dire trouver qu'une personne a un trouble de traitement auditif alors qu'elle n'en a pas) et augmente les coûts. Par conséquent, en choisissant les composantes d'une batterie de tests, il faut s'assurer de répondre aux deux critères suivants :

1. La batterie de tests doit identifier avec exactitude la présence d'un trouble de traitement. Ce critère nécessite que les audiologistes examinent et évaluent soigneusement les propriétés psychométriques de chaque test, puis choisissent des tests avec un excellent niveau de sensibilité, de spécificité et d'efficacité, ainsi que des critères de réussite/d'échec clairs.
2. La batterie de tests doit évaluer et décrire les difficultés fonctionnelles de la personne en ce qui concerne la dysfonction auditive (ce critère nécessite une certaine adaptation individualisée de la batterie de tests selon les plaintes et difficultés fonctionnelles rapportées par la personne).

Afin d'obtenir un diagnostic exact de trouble de traitement auditif, il faut mesurer la sensibilité, la spécificité et l'efficacité des tests. La sensibilité est la capacité d'un test à identifier correctement les personnes ayant le trouble. La spécificité est la capacité d'un test à identifier les personnes qui n'ont pas ce trouble. L'efficacité du test est mesurée par le pourcentage de personnes classifiées correctement, autant les vrais positifs que les vrais négatifs. La méthode utilisée chez les adultes pour établir une « mesure de référence standard » consiste à comparer la performance d'un groupe de personnes ayant un trouble auditif confirmé (p. ex. neurinome acoustique ou tumeur cérébrale) à un groupe de contrôle formé de personnes normales sur le plan neurologique. Lors d'une étude auprès d'adultes ayant une lésion neurologique connue, Musiek et al. (2011) ont déterminé que le test de patrons de fréquence et celui des chiffres en écoute dichotique avaient la meilleure efficacité parmi les quatre tests de la batterie qu'ils ont évaluée (les autres étaient le *Competing Sentences Test* et le *Filtered Speech Test*), quand un critère de performance de deux écarts-types sous la moyenne était utilisé.

Humes (2008) rappelle qu'il faut faire attention d'utiliser des tests évaluant le traitement auditif qui ont recours à des stimuli conçus pour les personnes âgées, en raison de l'effet confondant pouvant être engendré par une perte auditive en haute fréquence (c.-à-d. une presbycusie) et de la réduction de l'attention et de la mémoire liée au vieillissement.

Les capacités à évaluer peuvent comprendre l'organisation séquentielle auditive, qui peut être évalué à l'aide de tests comme le *Pitch Pattern Sequence Test* (Musiek, Bromley, Roberts & Lamb, 1990) et le *Duration Pattern Test* (Musiek & Pinheiro, 1987); l'identification de parole dans des situations d'écoute dégradées (comprenant l'écoute dans le bruit), qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le *Synthetic Sentence Identification – Ipsilateral Competing Message Test* (Jerger & Jerger, 1974), la parole filtrée, compressée ou ayant de la réverbération (Keith, 2002); la compréhension de la parole à faible redondance (comme la parole filtrée passe-bas ou la parole compressée avec réverbération); la séparation binaurale, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le *Competing Words Test* ou le *Synthetic Sentence Identification – Contralateral Competing Message Test* (Jerger & Jerger, 1974); l'intégration binaurale, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme la présentation de stimuli en condition dichotique [p. ex., chiffres (Musiek, 1983), mots (Meyers, Roberts, Bayless, Volkert & Evitts, 2002), et phrases (Musiek, 1983; Fifer et al., 1983) ou le *Staggered Spondaic Word Test* (Katz, 1962)]; l'interaction binaurale, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le démasquage binaural; la localisation et la latéralisation, qui peuvent être évaluées à l'aide de tests comme le *Listening in Spatialized Noise Test* (Cameron & Dillon, 2007; Cameron et al., 2009); la résolution temporelle, qui peut être évaluée à l'aide de tests comme le *Gaps in Noise Test* (Musiek et al., 2005) et le *Random Gap Detection Test* (Keith, 2000); l'attention auditive, qui peut être évaluée à l'aide du *Auditory Continuous Performance Test* (Keith, 1994); et la mémoire auditive, qui peut être évaluée à l'aide de tests de mémoire des chiffres ou de tests de mémoire plus élaborés.

Les tests électrophysiologiques peuvent être utilisés comme complément à l'évaluation comportementale (p. ex., les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral, les potentiels évoqués

auditifs de latence moyenne, les potentiels évoqués auditifs de latence longue, l'onde de négativité de discordance, l'onde P300). Les situations où les mesures électrophysiologiques pourraient être utiles comprennent le besoin de confirmer un résultat anormal lors des mesures comportementales ou d'obtenir de l'information quand l'évaluation comportementale en fournit peu. De plus, les potentiels évoqués peuvent s'avérer utiles pour mesurer l'efficacité de l'intervention après l'entraînement.

4.6. *Interprétation des résultats aux tests évaluant les capacités auditives*

Pour donner un diagnostic de performance anormale à des tests du traitement auditif, il doit y avoir une performance inférieure aux scores limites ou aux critères de performance établis dans le manuel du test (se situant généralement à au moins deux écarts-types de la moyenne) à au moins deux tests. Si les résultats à un seul test sont utilisés pour diagnostiquer un trouble de traitement auditif, ASHA (2005) recommande d'utiliser des critères plus stricts, soit l'échec du test à au moins trois écarts-types sous la moyenne et des difficultés fonctionnelles rapportées au plan des comportements auditifs reliées à l'incapacité mesurée au test. Toutefois, il faut reconnaître que ces critères représentent la meilleure interprétation pouvant être faite à partir de la littérature scientifique actuelle portant sur la sélection et l'utilisation de batteries de tests cliniques. Nous devons continuer à réévaluer et réviser notre point de vue à mesure où nous en apprenons davantage. Récemment, une équipe de recherche représentant le *National Acoustics Laboratories*, le *Hearing Cooperative Research Centre* et la *University of Queensland* en Australie (Dillon, Cameron, Glyde, Wilson & Tomlin, 2012) a fourni une excellente recension des écrits sur l'utilisation actuelle de la batterie de tests et a proposé une solution de remplacement, adaptative et hiérarchique. La première étape consiste à confirmer par un test les problèmes fonctionnels vécus par le client dans des conditions d'écoute difficiles. Lorsque cette étape est franchie, les auteurs proposent ensuite un processus d'évaluation à deux étapes, y compris une batterie maîtresse et une batterie détaillée. Ces auteurs nous mettent au défi d'élargir notre conceptualisation non seulement de ce trouble, mais aussi de la façon dont nous l'identifions et dont nous offrons des services d'intervention efficaces à nos clients.

Comme nous l'avons souligné pour les enfants, même si la littérature sur les profils de tests n'est pas définitive, quand la performance est faible ou inconsistante à tous les tests du traitement auditif utilisés, les cliniciens devraient être conscients de la forte possibilité que le trouble ait une nature plus globale et ne soit pas limité au système auditif (ASHA, 2005).

4.6.1. *Réévaluation*

Pour les adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis, il est possible que certains clients aient une amélioration des habiletés de traitement auditif (ceux ayant un traumatisme crânio-cérébral, un AVC ou chez qui on a enlevé une tumeur), et une détérioration de ces habiletés chez d'autres (ceux ayant un trouble neurodégénératif, la sclérose en plaques ou l'épilepsie). Par conséquent, quand un trouble de traitement auditif est identifié, on recommande fortement d'effectuer une réévaluation tous les deux ans. Des évaluations plus fréquentes pourraient être plus appropriées pour certains clients, particulièrement ceux qui participent à un programme d'intervention directe, ceux chez qui on observe un changement dans la performance auditive et ceux qui ont une maladie associée à une fluctuation des capacités auditives.

Chez les personnes âgées, une augmentation des difficultés de communication peut généralement se produire à la suite de changements de l'audition, du traitement auditif, de la cognition, de la vision et d'autres facultés. Il est important de surveiller ces changements pour deux raisons : premièrement, pour fournir des accommodations appropriées et des ajustements de l'amplification et du programme de réadaptation du client. Deuxièmement, comme les changements du traitement

auditif et de la communication peuvent être un des premiers signes de la démence, il est important d'assurer un suivi pour être en mesure de référer en neurologie et en neuropsychologie.

4.7. *Intervention pour améliorer la participation*

Lorsque les cliniciens utilisent les codes cliniques et listes de vérification de la CIF, ils doivent en respecter l'utilisation éthique établie – « ... (1) que les personnes soient respectées pour leur valeur inhérente et leur autonomie, (2) que les personnes ou leurs porte-paroles aient le droit de comprendre comment la CIF est utilisée pour classer leur fonctionnement, de voir leurs codes individuels de la CIF et leurs cotations, puis d'en discuter, de les contester ou de les affirmer, (3) que les codes de la CIF ne servent jamais à étiqueter une personne et ne servent qu'à décrire un niveau de fonctionnement précis. » (traduction libre, appendice 6). Même si elle n'incorpore pas l'utilisation de ces codes cliniques, la pratique dans ce domaine devrait tout de même refléter ces principes, c'est-à-dire que les clients et leurs familles devraient être respectés comme ayant une valeur inhérente et une autonomie, que les clients et leurs familles comprennent clairement les résultats de l'évaluation et les recommandations subséquentes, choisies avec leur participation et avec égard pour leur opinion, et que nos descriptions, rapports et recommandations ne servent pas à étiqueter, mais contiennent plutôt des moyens exhaustifs d'améliorer le fonctionnement du client et de sa famille dans toutes les sphères de leurs vies. L'établissement d'une méthode si exhaustive ne peut pas être seulement fondée sur les résultats d'une évaluation décontextualisée des capacités auditives (BSA, 2011; Hickson, 2009). De plus, les mesures du rendement sont utilisées en recherche pour établir la base de données probantes selon lesquelles de nouveaux programmes sont mis en pratique ou d'anciens programmes sont modifiés ou progressivement éliminés. Pendant le counselling auprès du client et en discutant des options de traitement avec ce dernier, l'audiologiste devrait partager les résultats de la recherche récente sur les divers traitements, de façon que le client puisse prendre des décisions éclairées en planifiant ses soins (Hickson, 2009a).

Le cadre de la CIF conceptualise la capacité d'une personne à participer pleinement à l'école, au travail, à la vie sociale, aux activités de sa famille et à sa communauté en tant qu'interaction entre les limites d'une personne et ses facteurs contextuels. Les facteurs contextuels dans le modèle de la CIF sont les facteurs environnementaux (les facteurs dans l'environnement externe de la personne pouvant influencer son fonctionnement) et les facteurs personnels (les facteurs dans le monde interne de la personne pouvant influencer son fonctionnement). Les facteurs environnementaux comprennent non seulement les aspects de l'environnement physique (comme les hauts niveaux de bruit ou la présence de nombreuses surfaces causant de la réverbération dans la salle), mais aussi les facteurs sociaux et communicatifs (comme l'utilisation de stratégies de réparation des bris de communication par la famille, l'utilisation de stratégies facilitatrices au travail, etc.). Les facteurs personnels peuvent comprendre des facteurs stables (l'âge, le sexe, la personnalité, la langue maternelle, etc.), ainsi que des facteurs plus changeants (comme les modes d'adaptation, la motivation, la conception de soi, l'estime de soi, les capacités de promotion de ses droits, etc.).

La CIF donne une répartition plus détaillée des facteurs contextuels, y compris les codes connexes et l'inclusion des qualificatifs du degré de difficulté, mais les présentes lignes directrices n'ont pas pour but de les reproduire ou d'adapter ces codes et qualificatifs à notre domaine de pratique. L'examen plus élargi des facteurs contextuels permet aux cliniciens et autres consommateurs de ces lignes directrices de conceptualiser une démarche de gestion exhaustive. Un commentaire fréquent relevé dans le sondage auprès des orthophonistes et des audiologistes est que la raison d'être des recommandations visant l'intervention n'étaient pas souvent expliquées, que ces recommandations n'étaient pas comprises par les autres clients, les familles, les médecins et les professionnels de la réadaptation, ou qu'elles étaient inappropriées ou impossibles à appliquer. L'utilisation des facteurs contextuels de la CIF indique aux familles, aux employeurs, au personnel de réadaptation et autres

qu'une intervention approfondie nécessite une approche à deux volets. Il faut envisager comment améliorer/maximiser l'environnement de communication externe du client (activités environnementales physiques et sociales) et comment améliorer/maximiser les capacités/habiletés personnelles du client de façon à ce qu'il puisse faire face à ses difficultés de traitement de l'information auditive (activités personnelles).

Dans la catégorie des facteurs environnementaux, les activités reliées à l'environnement physique sont les activités qui amélioreront l'environnement d'écoute (y compris réduire le bruit, améliorer le rapport signal bruit et réduire les effets de la distance et de la réverbération), de façon à assurer que les personnes sont en mesure d'entendre et de comprendre l'information auditive dans leur environnement quotidien.

Les facteurs de l'environnement social sont les activités que chaque personne dans l'environnement (membres de la famille, prestataires de soins, employeurs, etc.) peut faire pour favoriser la compréhension de l'information auditive de la personne. Ils incluent les activités comme modeler des stratégies efficaces de réparation des bris de communication ou offrir un atelier de formation au personnel de réadaptation sur la nature des difficultés de traitement auditif de la personne.

Dans la catégorie des facteurs personnels, les activités personnelles sont celles qui visent à améliorer la capacité auditive grâce à l'entraînement direct, et les activités visant à améliorer la capacité de la personne à s'adapter à ses difficultés de traitement auditif.

La figure 3 résume le modèle d'intervention établi pour les présentes lignes directrices.

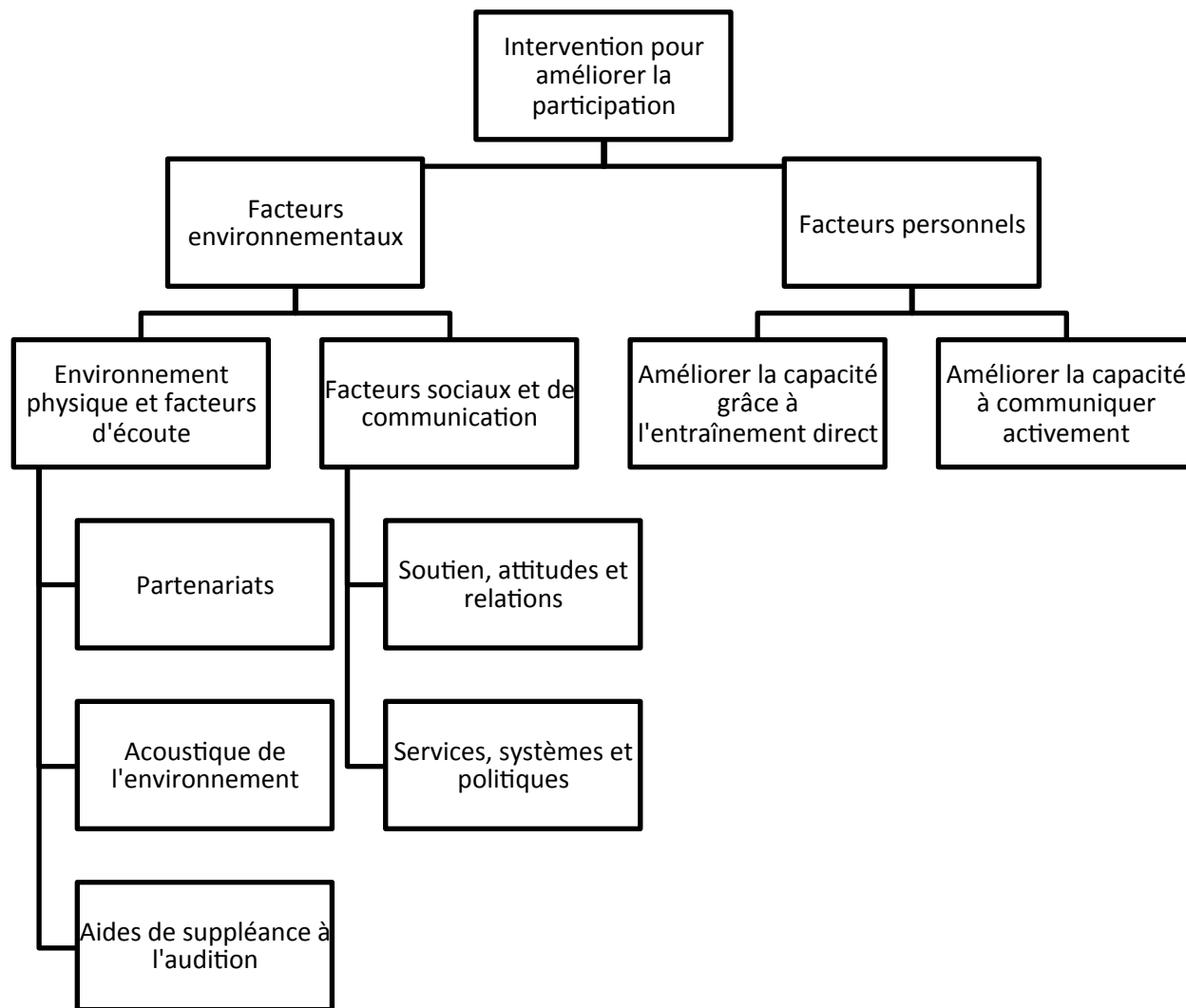


Figure 3. Modèle d'intervention pour améliorer la participation

4.8. Facteurs environnementaux

4.8.1. Facteurs physiques de l'environnement

4.8.1.1. Partenariats avec le milieu de travail, le foyer et la communauté

Un des points de mire du modèle de la CIF est d'envisager les contextes dans lesquels chaque personne passe sa vie au quotidien. Chez les enfants, un des milieux les plus importants peut être l'école; chez les adultes, ce contexte peut être le milieu de travail. Pour les adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis en raison d'un trouble neurologique, il peut être déconcertant de retourner dans un milieu de travail où ils avaient l'habitude de fonctionner efficacement. Pour les adultes âgés, un déclin plus graduel du traitement auditif peut avoir des répercussions croissantes sur la performance au travail.

Le retour au travail après un rétablissement partiel ou total à la suite d'un trouble neurologique comme un TCC ou un AVC s'accompagne généralement d'une augmentation énorme des demandes communicatives; il est donc important d'établir un plan de retour au travail transitionnel

interdisciplinaire exhaustif. Ces clients ont fréquemment aussi un trouble de communication cognitive, soit des difficultés touchant la compétence communicative (écouter, parler, lire, écrire, converser et interagir socialement) dues à des déficits sous-jacents de la cognition (attention, mémoire, organisation, traitement de l'information, résolution de problèmes et fonctions exécutives) causés par un traumatisme neurologique (ASHA, 1987). Lors d'une revue de la littérature sur les troubles de la communication cognitive, MacDonald & Wiseman-Hakes (2010) ont établi une liste des difficultés généralement vécues par les patients ayant ce trouble, dont certaines sont clairement liées au traitement auditif, y compris « ...un discours (oral ou écrit) pauvre en contenu, vague, tangentiel ou désorganisé, une compréhension réduite lorsque le contenu est long, complexe, détaillé ou indirect (sous-entendu, abstrait, figuratif, humoristique), en présence de bruit de fond, lorsqu'il y a de multiples locuteurs, lorsque le contenu est présenté de façon rapide ou passe rapidement d'un sujet à un autre, un manque du mot particulièrement en conversation ou dans des contextes génératifs, des difficultés relatives à la communication sociale ou à la pragmatique, y compris des difficultés à initier, à respecter les tours de parole, à maintenir le sujet, à réparer les bris de conversation, à s'auto-gérer, à percevoir le contexte social et à s'adapter aux besoins du partenaire de conversation ou du contexte, ainsi que des difficultés à utiliser le langage ou la communication pour appuyer la mémoire ou les nouveaux apprentissages » (traduction libre, p. 487).

Il est clair que ces difficultés ont un impact important sur la capacité de la personne à fonctionner à la maison et dans sa communauté, mais particulièrement après le retour au travail. L'intervention auprès de ces clients nécessite la mise en place de programmes et de stratégies pour modifier les facteurs tant contextuels que personnels, et ce, en partenariat avec les nombreux professionnels et les personnes impliqués dans la vie du client. Pour les adultes ayant un trouble de la communication cognitive, des lignes directrices exhaustives à l'intention des cliniciens travaillant en Ontario ont été établies; elles examinent l'intervention selon le modèle de la CIF et sont une excellente ressource pour les cliniciens (CASLPO, 2002).

Une autre excellente ressource sur les défis de la réadaptation occupationnelle pour ces clients se trouve dans Scollon (2000). Une initiative du *Workers Compensation Board of British Columbia* fondée sur l'examen de 600 articles portant sur les difficultés du retour au travail, ce rapport présente 19 recommandations pratiques concernant le retour sur le marché du travail. Il est principalement axé sur les difficultés découlant d'un TTC, mais nombre des points sont pertinents pour les personnes retournant au travail après un autre type de trouble neurologique. Voici certains défis particulièrement pertinents pour les cliniciens travaillant avec des clients qui ont un trouble de traitement auditif acquis :

- il n'existe actuellement aucune variable pouvant prédire la réussite du retour au travail;
- le rétablissement après un TCC continue pendant au moins deux ans après le traumatisme, ce qui souligne le besoin de réévaluer de façon continue;
- les programmes de réadaptation occupationnelle sont souvent limités;
- l'intervention précoce est bénéfique pour améliorer les taux de réemploi;
- la réadaptation après un traumatisme cérébral devrait avoir de multiples volets;
- les professionnels doivent être conscients de la relation entre l'incapacité de retourner au travail et l'isolement sociale.

La réadaptation occupationnelle peut sembler plus pertinente pour les jeunes adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis, mais Kramer (2008) nous rappelle que le contexte occupationnel des personnes plus âgées doit aussi être envisagé, vu l'augmentation du nombre d'adultes âgés et la tendance mondiale à augmenter ou éliminer l'âge obligatoire de retraite. Elle décrit un *Vocational Enablement Protocol* (protocole d'habilitation professionnelle) qui détermine

l'intersection entre les exigences d'emploi et les conditions de travail d'une personne, ainsi que les demandes auditives de ces situations, d'un point de vue multidisciplinaire comprenant l'otolaryngologie, l'audiologie, la médecine du travail, le travail social, la psychologie et l'orthophonie.

Les partenariats avec le système de soins de santé est essentiel tant pour les jeunes adultes que les personnes âgées ayant un trouble de traitement auditif. Par exemple, les adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis à la suite d'un TCC ou d'un ACV peuvent avoir une vaste équipe de professionnels participant à leurs soins, et par conséquent beaucoup d'information à absorber, comprendre et mettre en action, ainsi qu'un grand nombre de rendez-vous et d'interactions à gérer. Pour leur part, les personnes âgées ont souvent une variété de problèmes de santé en plus de leur trouble de communication, ce qui peut rendre l'interaction avec le système de santé difficile. Ce problème peut être d'autant plus compliqué parce que les personnes âgées ayant des problèmes de communication évitent parfois d'interagir avec autrui et vivent une isolement sociale, ce qui les met à risque de développer d'autres problèmes. La perte de l'engagement avec la famille et la communauté en raison de difficultés de communication peut mettre en péril la santé mentale et physique des jeunes adultes et des personnes âgées.

4.8.1.2. Acoustique de l'environnement

Compte tenu de la variété de milieux acoustiques dans lesquels les adultes peuvent se trouver au fil d'une journée, il est extrêmement difficile d'améliorer les paramètres acoustiques de l'environnement. On trouve beaucoup d'information dans la recherche sur les effets nuisibles de la mauvaise acoustique des salles. Dans les centres de soins de longue durée, par exemple, il existe souvent des obstacles importants à la communication efficace entre les résidents, y compris une considération inadéquate de l'acoustique, de l'éclairage et de l'arrangement des meubles dans les salles communes. Il y a plus de 30 ans, Plomp et Duquesnoy (1980) ont décrit quelles étaient les exigences acoustiques pour permettre aux personnes âgées d'entendre efficacement et comment ces besoins différaient des exigences des jeunes adultes; cependant, il est difficile de déterminer si une plus grande attention est portée aujourd'hui à l'acoustique optimale lors du design architecturale des centres de soins de longue durée.

Même s'il est possible d'obtenir facilement de l'information sur les types de modifications acoustiques pouvant être apportées aux bâtiments et espaces publics comme les établissements religieux, les auditoriums, les salles de réunion, etc., les modifications structurales sont généralement coûteuses et il est peu probable qu'elles soient apportées aux bâtiments individuels. Toutefois, les cliniciens pourraient identifier quelques environnements importants ou particulièrement difficiles pour communiquer et, en partenariat avec les prestataires de soins, travailler pour mettre en place des stratégies compensatoires dans ces situations. Selon le modèle de la CIF, l'intervention pour revendiquer des conditions acoustiques appropriées dans les espaces publics peut être examinée plus efficacement dans le cadre du modèle de design universel, dans la section Services, systèmes et politiques, ci-dessous.

4.8.1.3. Aides de suppléance à l'audition

Il n'y a aucune doute que l'amélioration du rapport signal-bruit lors d'un échange dans des conditions d'écoute difficiles aura des répercussions positives sur la perception de la parole, mais la recherche sur l'utilisation d'aides de suppléance à l'audition chez les adultes ayant un trouble de traitement auditif sans perte auditive est très limitée. Rance, Corben, Du Bourg, King et Delatycki (2010) ont examiné les résultats d'un essai de systèmes MF personnels (avec récepteur MF binaural au niveau de l'oreille) d'une durée de six semaines par un groupe de dix enfants et adultes ayant l'ataxie de Friedreich et un trouble du traitement auditif. Ils ont trouvé un score moyen d'identification de la parole dans le bruit de 43 % chez les sujets sans système MF et de 69 % chez

les sujets avec un système MF, ainsi que des témoignages positifs dans le questionnaire *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*. Les auteurs ont démontré que les sujets avaient encore de la difficulté avec la perception de la parole dans leur vie de tous les jours, mais que l'utilisation d'un système MF personnel leur apportait un bienfait important et améliorait leur qualité de vie.

Il existe quelques études sur l'utilisation de systèmes MF auprès des adultes ayant une perte auditive, et les résultats indiquent une amélioration des habiletés de discrimination de la parole et de l'aisance à communiquer (Fitzpatrick, Fournier, Séguin, Armstrong, Chénier & Schramm, 2010; Lewis, Crandell, Valente & Enrietto Horn, 2004; Schafer & Thibodeau, 2004; Thibodeau, 2010). Chisholm, McArdle et Doynton (2009) ont étudié 36 anciens combattants âgés utilisant un système MF personnel en plus des appareils auditifs personnels et ont rapporté une amélioration de la perception de la parole, une amélioration de la communication selon les participants et une satisfaction envers les technologies lorsque le système MF personnel était utilisé. Ils ont également noté que la majorité de leurs clients choisissaient de continuer à utiliser un système MF à la fin de l'étude; ce résultat va directement à l'encontre d'études indiquant un manque de motivation à continuer d'utiliser la technologie. Chisholm et al. attribuent leurs résultats positifs à un entraînement, un counselling et des directives exhaustifs, y compris des présentations verbales de l'information, du matériel écrit et des jeux de rôle.

Or, tout comme chez les enfants, la majorité de la recherche porte sur les améliorations aux mesures cliniques de la perception de la parole, et peu d'études examinent ou mesurent l'utilisation de systèmes MF dans des contextes naturels de communication. Pour les adultes, malgré les bienfaits observables, il semblerait que les questions de coût, le respect des recommandations, la gestion d'appareils d'amplification additionnels et la volonté d'utiliser un appareil visible constituent des obstacles importants pour bien des clients (Boothroyd, 2004; Chisholm, Noe, McArdle & Abrams, 2007; Jerger, Chmiel, Florin, Pirozzolo & Wilson, 1996; Lewis, Valente, Horn & Crandell, 2005).

Les discussions sur l'utilisation de technologie auprès des personnes ayant un trouble de traitement auditif sont généralement axées sur les systèmes MF ou infrarouges, mais d'autres types de technologie pourraient aussi être utiles. Le sous-titrage est une technologie facilement accessible pour la majorité des émissions de télévision et autres médias (DVD, Blu-ray, etc.). Il peut être difficile de suivre certaines émissions télévisées et certains films quand il y a d'autres personnes dans la salle (ce qui génère du bruit de fond), quand les indices visuels comme la lecture labiale sont difficiles à percevoir, et quand les trames sonores comme la musique masquent la parole. Les adultes ayant un trouble de traitement auditif, mais une acuité auditive intacte ou relativement intacte, pourraient trouver le sous-titrage utile. Lors d'une étude auprès d'adultes âgés ayant de faibles scores de reconnaissance de la parole, Gordon-Salant et Callahan (2009) ont trouvé une amélioration notable de la compréhension quand le sous-titrage était utilisé, et les meilleurs résultats étaient observés chez les personnes utilisant à la fois le sous-titrage et les appareils auditifs. Le sous-titrage à l'écran ou à lunette arrière peut également être disponible dans les salles de cinéma publiques; les sites Web de ces établissements indiquent généralement si cette technologie est disponible.

La technologie de sous-titrage pour les médias Web (comme le visionnement de vidéos en ligne) n'en est qu'à ses débuts, mais est prometteuse pour les personnes ayant des difficultés d'audition et de traitement. Dans un même ordre d'idées, l'écoute des messages vocaux à la maison et au travail peut être difficile pour les personnes ayant un trouble de traitement acquis, mais certaines technologies comme *Google Voice*, qui transcrit les messages vocaux, pourraient offrir une alternative viable. On commence également à voir l'émergence d'applications de transcription des messages vocaux pouvant être téléchargées sur appareil *Apple* ou *Android*.

Lorsqu'un trouble de traitement auditif est concomitant avec une perte auditive périphérique, il faut prendre un soin particulier lors de la prescription et de l'ajustement des appareils auditifs. Souza et Arehart (2006), de même que Souza (2009), proposent qu'il pourrait être approprié d'utiliser des techniques de traitement du signal différentes pour les adultes âgés ou les porteurs d'implants cochléaires que pour les utilisateurs plus jeunes; Humes et Dubno (2010) notent qu'il est nécessaire de rétablir la pleine audibilité des signaux de parole grâce l'amplification, mais que ce processus pourrait produire des résultats différents pour les adultes âgés que pour les jeunes adultes. Certaines études ont suggéré que les adultes âgés auraient une capacité réduite à bénéficier des indices fournis par la différence interaurale (Dubno, Ahlstrom & Horwitz, 2008), et d'autres suggèrent que certaines personnes chez qui on observe une audibilité réduite et des difficultés de traitement auditif pourraient avoir de meilleurs résultats avec une amplification monaurale que binaurale (Chmiel, Jerger, Murphy, Pirozzolo & Tooley-Young, 1997; Walden & Walden, 2005). Toutefois, la recherche sur les stratégies d'appareillage différentielles chez les jeunes adultes et les adultes âgés n'a pas encore donné lieu à des lignes directrices cliniques.

4.9. Facteurs sociaux de l'environnement

4.9.1. Soutien, attitudes et relations

L'offre de soutien aux adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis consiste en grande partie à faciliter l'écoute, l'apprentissage et la communication grâce à l'enseignement de stratégies métalinguistiques et métacognitives que pourront utiliser le client et ses partenaires de communication. Il est essentiel que les membres de la famille des clients comprennent la nature du trouble de traitement auditif et les difficultés de communication qui en découlent; tout comme il peut se produire quand un membre de la famille a une perte auditive, les relations interpersonnelles et sociales peuvent devenir tendues, et l'isolement sociale peut en être une conséquence réelle.

Il est essentiel d'accorder une grande importance au transfert éventuel de la responsabilité de réparation des bris de communication et d'apprentissage au client. On peut aider les adultes à apprendre comment identifier des environnements et contextes d'écoute difficiles et à appliquer eux-mêmes des stratégies compensatoires. Même les personnes vivant dans des centres de soins de longue durée peuvent bénéficier de cette méthode (Robertson, Pichora-Fuller, Jennings, Kirson & Roodenburg, 1997).

Il est également important de reconnaître que les adultes ayant un trouble de traitement acquis ont souvent des facteurs physiques, émotionnels ou psychologiques (par exemple, causés par un AVC ou un TCC) que l'on doit envisager et accommoder.

La prestation de services aux personnes âgées dans des centres de soins de longue durée présente un certain nombre de défis, y compris la prévalence élevée de besoins complexes pour ce qui est de la santé et la communication chez les résidents, la charge de travail élevée et la mauvaise compréhension du trouble de traitement auditif chez le personnel et la présence d'environnements physiques nuisibles à la communication. En effet, Hickson (2009) a noté que compte tenu des défis déconcertants de la prestation de soins audiologiques traditionnels (p. ex., l'ajustement d'appareils auditifs) aux résidents de centres de soin de longue durée, il pourrait être plus efficace dans ces situations de porter une plus grande attention à l'environnement du client qu'aux facteurs individuels. Elle fait valoir que « cibler davantage l'environnement mènera à un plus grand bienfait pour tous les individus » (traduction libre, p. 120). « Cibler l'environnement » voudrait dire d'offrir une formation plus efficace au personnel, de se concentrer davantage sur les aides de suppléance à

l'audition que sur les appareils auditifs, ainsi que d'améliorer l'environnement physique et social du centre.

4.9.2. Services, systèmes et politiques

L'OMS (WHO, 2002) note que le cadre de la CIF permet aux cliniciens d'apporter des changements à différents niveaux, y compris au plan sociétal (critères d'admissibilité pour assurer l'équité et la justice, établissement de politiques sociétales, évaluations des besoins de la population, évaluations environnementales aux fins du design universel, identification des barrières et modification des politiques sociales). Il n'y a aucun doute que l'une des barrières à la réadaptation des adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis est le manque de financement pour l'intervention; cette réalité a été identifiée par un certain nombre d'audiologistes travaillant avec les adultes lors du sondage auprès des cliniciens. Les cliniciens doivent plaider auprès des employeurs, des compagnies d'assurances et autres organismes pour un appui financier permettant aux adultes d'accéder à des services qui amélioreront leurs habiletés de communication et leur capacité à fonctionner efficacement dans leur vie quotidienne, à la maison, au travail et dans la communauté.

En plus de revendiquer un financement pour les clients, les audiologistes doivent aussi demander pour offrir des services dans des contextes où on peut retrouver des adultes ayant un trouble de traitement auditif (comme les centres de soins de longue durée et les centres de réadaptation), ainsi qu'établir des modèles de prestation de services appropriés pour ces contextes. Quoiqu'on rapporte souvent qu'il peut être difficile d'offrir des soins audiologiques aux résidents de centres de soins de longue durée, Lewsen et Cashman (1997) ont trouvé que les appareils auditifs étaient en bon état et utilisés de façon constante par les personnes âgées aux endroits où des services d'audiologie sur place étaient fournis. De plus, Pichora-Fuller et Robertson (1997) ont décrit des retombées positives pour les résidents et le personnel quand des services étaient disponibles sur place et dans un modèle écologique : pour soigneusement déterminer quelles technologies seraient utiles dans la chapelle, pour les gens regardant la télévision ou prenant le thé à l'auditorium, l'audiologiste doit avoir une connaissance approfondie des problèmes d'écoute et de communication des résidents, acquise en passant du temps sur place et en interagissant avec eux.

Compte tenu que nombre des défis auxquels sont confrontés les adultes ayant un trouble de traitement acquis sont semblables à ceux vécus par les personnes ayant une perte auditive, les organismes œuvrant auprès des personnes malentendantes sont une excellente source d'information concernant les accommodations, la défense d'intérêts, les stratégies et la technologie visant les difficultés de communication. De plus, les groupes de défense des consommateurs comme l'Association des malentendants canadiens (AMC) et la *Hearing Loss Association of America* (HLAA) peut fournir de l'information et de l'appui précieux aux adultes ayant un trouble auditif.

Jennings (2009) a soulevé le besoin que les employeurs et les organismes tiennent compte des principes du design universel lors de la conception d'environnements publics. Elle décrit la nécessité d'une approche occupationnelle, soit « axée sur ce que les gens font, ont besoin de faire et veulent faire dans la communauté et les environnements publics, ainsi que sur les facteurs qui entravent la participation. Une approche occupationnelle tient compte de la complexité des interactions entre la personne, l'environnement, l'occupation/l'activité et les objets » (traduction libre, p. 251). Les cliniciens consacrent nécessairement leur attention aux besoins de communication individuels de leurs clients selon leurs circonstances particulières; toutefois, il est également important que les audiologistes revendiquent un changement que Jennings nomme « macro », soit auprès des organisations et des gouvernements. Malgré la publication de recommandations par l'Association des malentendants canadiens en 2008 et l'existence de nombreuses études définissant les caractéristiques d'un bon environnement acoustique et la disponibilité de la technologie appropriée, il semble y avoir peu d'initiative et de motivation à

retirer les barrières entravant l'audition et la communication selon un modèle de design universel dans les espaces publics.

4.10. Activités personnelles pour améliorer la performance auditive

Comme nous l'avons décrit précédemment (BSA, 2011), au contraire des enfants ayant un trouble de traitement auditif développemental, les clients ayant un trouble de traitement auditif acquis ont généralement de bonnes habiletés de parole, de langage et de cognition avant l'apparition des difficultés de traitement auditif; par conséquent, ils ont généralement acquis une compétence linguistique, des connaissances du monde et des stratégies métacognitives au fil de leur vie que l'on peut mettre à profit pour réduire les difficultés de communication.

Toutefois, la théorie du traitement de l'information cognitive suggère également que l'amélioration de l'écoute en tenant compte des facteurs personnels peut aussi avoir des bénéfices accessoires. Selon cette théorie, les gens possèdent des ressources cognitives limitées pour la mémoire, l'attention et le traitement de l'information. Par conséquent, certains processus exigeants au plan des ressources peuvent épuiser les ressources nécessaires à d'autres processus. Quand une personne ayant une bonne audition se trouve dans des conditions idéales, soit familiales, tranquilles et sans distraction, l'écoute est un processus largement sans effort ou automatique qui utilise très peu ou pas des ressources cognitives disponibles. En revanche, dans des conditions d'écoute difficiles, les ressources cognitives disponibles sont soutirées pour l'écoute, ce qui laisse moins de ressources pour la compréhension du langage parlé, la mémoire l'attention et le fonctionnement multitâches (Pichora-Fuller, 2007). Si on arrive à améliorer la capacité d'une personne à écouter et à comprendre plus efficacement en utilisant moins d'effort dans une variété de contextes, il pourrait y avoir davantage de ressources cognitives disponibles pour d'autres fonctions, comme la mémoire.

4.10.1. Améliorer les capacités auditives grâce à l'intervention directe

De plus en plus de recherches suggèrent qu'il est possible d'améliorer les habiletés de traitement auditif chez les personnes ayant un trouble de traitement auditif grâce à l'intervention directe. La majorité du travail en audiologie jusqu'à maintenant a été axé sur la discrimination auditive, les tâches d'écoute dichotique et le traitement temporel (Kraus, 1999; Moncrieff & Wertz, 2008; Musiek & Schochat, 1998; Tallal, Merzenich, Miller & Jenkins, 1998; Tallal et al., 1996; Tremblay & Kraus, 2002; Tremblay, Kraus & McGee, 1998). Toutefois, il n'est pas clair quels facteurs sont importants pour prédire le succès des clients. Bien que certaines techniques suggèrent des critères pour sélectionner les clients appropriés (Baran, Shinn & Musiek, 2006; Moncrieff & Wertz, 2008), il y a encore un besoin de recherches dans ce domaine.

Un concept clé de cet entraînement direct est la plasticité ou la réorganisation neurale qui se produit dans le système auditif lorsque la stimulation externe est modifiée. Il existe très peu de recherche publiée sur l'efficacité de l'entraînement direct auprès des adultes ayant un trouble de traitement auditif acquis. Cependant, Musiek, Baran et Shinn (2004) ont décrit une étude de cas d'une patiente ayant un trouble de traitement auditif acquis en raison d'un TCC qui rapportait une variété de symptômes. Les résultats cliniques dénotaient des difficultés de communication importantes à la suite de son accident. Le programme d'entraînement auditif exhaustif utilisé avec elle consistait en l'utilisation de *Clear Speech* (Picheny, Durlach & Braida, 2005), le *Dichotic Interaural Intensity Difference Training* (Musiek & Schochat, 1998), d'un programme de renforcement de la mémoire auditive, d'un entraînement en discrimination de la parole et d'un entraînement du rappel de séquences de stimuli auditifs, et la cliente a fait preuve d'une excellente motivation et participation. À l'issue du programme, les chercheurs ont rapporté une amélioration aux tests cliniques du traitement auditif (comportementaux et électrophysiologiques) ainsi qu'une amélioration des symptômes rapportés par la cliente lors de son fonctionnement quotidien. Ils

admettent que l'amélioration spontanée des habiletés de traitement auditif pourrait expliquer ces résultats, mais soulignent que l'absence d'amélioration pendant l'année suivant le traumatisme cérébral appuie l'hypothèse des bénéfices apportés par le programme d'entraînement.

Lors d'un examen des programmes d'intervention pour les personnes ayant un traumatisme cérébral acquis et un trouble de la communication cognitive, MacDonald et Wiseman-Hakes (2010) n'ont trouvé aucune étude portant précisément sur les interventions pour la compréhension auditive. Ils ont noté que ce domaine était important pour la recherche. Les buts de traitement décrits par MacDonald et Wiseman-Hakes, notamment la compréhension des conversations téléphoniques, la compréhension du langage et le respect des directives au travail, pourraient faire partie de plans de traitement à portée plus globale, mais les auteurs précisent clairement que les audiologistes ont un rôle à jouer dans l'évaluation des déficits proprement auditifs et dans l'intervention.

Pour leur part, Sweetow et Sabes (2010) notent que la prestation de programmes d'entraînement direct (dans leur cas, aux personnes ayant une perte auditive) comporte un certain nombre de défis, tant pour les cliniciens que pour les clients. Ils précisent que seul un petit nombre d'audiologistes offrent généralement de tels programmes et supposent que « l'idée fausse que les appareils auditifs à eux seuls sont adéquats, le manque de croyance envers les mesures du rendement, la croyance qu'un tel programme nécessite des ressources additionnelles (temps, argent), l'absence de remboursement, la réticence à demander aux clients de consacrer plus de temps et d'argent, l'inertie et possiblement la nonchalance font partie des nombreuses raisons expliquant cette réticence. On pourrait prédire que les audiologistes seraient plus enclins à recommander la réadaptation auditive si elle donnait lieu à une réduction des retours d'achats d'appareils auditifs. » Ils indiquent que le principal défi pour les clients était l'adhésion au programme d'entraînement. Ils ont donné sept recommandations pour améliorer l'adhésion, et par conséquent l'efficacité, de tels programmes, y compris présenter de l'information claire et compréhensible sur les difficultés du client, donner des directives et des protocoles de traitement simples, offrir des suivis et rappels aux clients, écouter et respecter les inquiétudes des clients et offrir du renforcement de l'adhésion au programme (par exemple un prolongement de la période d'essai ou des piles pour appareils auditifs), tenir compte des attitudes et expériences passées des clients et offrir des démonstrations en personne, même pour les programmes à domicile.

Pour les adultes âgés, les interventions doivent viser à surmonter les défis tant auditifs que cognitifs. Il est possible qu'une intervention précoce reliée à la perte auditive aide non seulement à maintenir l'interaction sociale, mais aide également à atténuer ou à ralentir les symptômes de la démence. Compte tenu des effets protecteurs des activités physiques, cognitives et sociales, il n'est pas surprenant qu'ait été développée une variété de programmes promouvant la santé cognitive chez les adultes âgés. La recherche a démontré les bienfaits de l'exercice physique (Colcombe et al., 2006), de même que de la participation à des activités cognitives (Fratiglioni, Paillard-Borg & Winblad, 2004). L'entraînement par ordinateur pour augmenter l'activité cognitive a produit des résultats encourageants lors de tests neuropsychologiques standardisés (Mahncke, Bronstone & Merzenich, 2006). L'intervention de groupe ciblant la mémoire chez des personnes ayant un déficit cognitif léger a également produit des résultats positifs, y compris une amélioration des habiletés de mémoire et une généralisation de l'utilisation de ces habiletés dans la vie quotidienne (Troyer, Murphy, Anderson, Moscovitch & Craik, 2008). Des adultes âgés ont participé à un programme de bénévolat dans une école primaire en fonction d'un modèle social de promotion de la santé visant à augmenter l'activité physique, cognitive et sociale. En comparaison au groupe de contrôle, les bénévoles ont fait preuve d'une amélioration cognitive aux mesures du fonctionnement exécutif et de la mémoire, ainsi que d'une augmentation de l'activité frontale lors d'une tâche ayant recours aux fonctions exécutives (Carlson et al., 2008). Les bénévoles ont également démontré des

améliorations physiques lors des mesures de la vitesse de marche et de la force de préhension. Enfin, ils ont acquis des bienfaits sociaux, soit un accroissement du nombre de personnes vers qui ils se sentaient à l'aise de demander de l'aide.

4.10.2. Améliorer la capacité à participer activement au processus de communication

Reed (2009) souligne le besoin d'un modèle social pour la réadaptation des personnes âgées qui cible précisément l'isolement ainsi que le besoin d'interaction et de participation dans les contextes sociaux. Elle note que les difficultés de communication que vivent les personnes âgées les mènent non seulement à un retrait des interactions sociales (parfois en se retirant elles-mêmes, parfois en étant exclus par les autres), à l'isolement, à la solitude et à la dépression, mais peut aussi influencer la capacité des clients à vivre de façon indépendante et à gérer les activités comme faire les emplettes, utiliser les services bancaires et interagir avec le système de santé. Le Club des malentendants (*Hard of Hearing Club*), décrit par Reed et mis en place au *Baycrest Geriatric Health Care System*, constitue un modèle exemplaire d'un programme de réadaptation ciblant la personne dans sa totalité; une description exhaustive du programme se trouve dans le compte-rendu du congrès 2009 de Phonak, « *The Challenge of Aging* », à http://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/Events/conference_proceedings/chicago_2009/proceedings/27_P69344_Pho_Kapitel_15_S147_156.pdf (en anglais seulement). D'autres excellentes ressources pour les cliniciens au chapitre des programmes conçus pour les personnes âgées sont le programme *Keep on Talking* (Worrall & Hickson, 2003), l'*Active Communication Education* (ACE) (Hickson, Worrall & Scarinci, 2007; Worrall, Scarinci & Hickson, 2007) et le programme *Listening and Communication Enhancement* (LACE) (Sweetow & Sabes, 2006).

Il pourrait y avoir d'autres avantages à utiliser des programmes de communication qui renforcent les capacités des personnes âgées à interagir et à participer avec les autres, ainsi qu'à maintenir une vie active et engagée. Pichora-Fuller (communication personnelle, 2011) mentionne que :

L'intersection entre les soins de la santé auditive et les interventions faisant la promotion de la santé cognitive n'a pas fait l'objet d'études, mais il semble probable qu'un lien existe. Il est bien documenté que les personnes ayant une perte auditive non-traitée sont à risque de se retirer des interactions sociales. Or, la participation aux interactions sociales fournit des occasions de stimulation cognitive et d'exercice physique. Afin de maintenir le style de vie actif qui semble ralentir le déclin cognitif, il serait très avantageux de maintenir de bonnes fonctions communicatives et de solides interactions sociales. Par conséquent, la réadaptation auditive réussie pourrait apporter des bénéfices beaucoup plus larges pour la santé.

CHAPITRE 5

CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS FUTURES

Il reste encore bien des défis à relever pour ce qui est de l'évaluation du trouble de traitement auditif chez les enfants et les adultes et de l'intervention, et la recherche offre peu de réponses définitives. Le but des présentes lignes directrices était de proposer un cadre conceptuel que les cliniciens pourraient utiliser pour envisager leur façon de travailler avec ces clients et leurs familles, peu importe s'ils sont en pratique privée, dans les centres hospitaliers, dans les écoles, dans les centres de soins de longue durée, dans les centres de réadaptation ou autres établissements. Grâce à un examen exhaustif de la recherche publiée, à des discussions prolongées entre les membres de l'équipe de création des lignes directrices et à la consultation des cliniciens par l'entremise du sondage en ligne sur la pratique, ces lignes directrices se sont vraisemblablement orientées autour du thème global de la « coordination ». En effet, elles se penchent sur divers enjeux, notamment sur comment coordonner les recommandations dans la recherche aux réalités de la pratique clinique actuelle, comment coordonner les résultats de tests aux difficultés vécues par les clients dans leur vie quotidienne, comment coordonner l'information (parfois contradictoire) fournie par les membres de l'équipe interdisciplinaire, et comment coordonner des services parfois fragmentés de façon à créer des interventions efficaces pour les clients et leurs familles. La création de ce document a mis en lumière les orientations futures suivantes, organisées selon trois axes – conceptualiser et documenter le concept du trouble de traitement auditif, former les cliniciens et encourager la formation continue, et coordonner le travail d'équipe et les services interprofessionnels.

5.1. *Conceptualiser et documenter le concept du trouble de traitement auditif*

1. Poursuivre la recherche sur les propriétés psychométriques des tests évaluant le traitement auditif

La rareté (et, dans certains cas, l'absence) de données psychométriques adéquates, y compris la sensibilité, la spécificité et l'efficacité des tests, peut rendre difficile la tâche de sélectionner des tests du traitement auditif appropriés pour une batterie de tests clinique. Pour certains tests utilisés cliniquement, les données psychométriques de base sur la fiabilité et la validité (par exemple la validité conceptuelle, la validité concourante, la fiabilité test-retest, la fiabilité inter-tests, etc.) n'ont pas été démontrées ou publiées. Par conséquent, il est important de centrer notre attention sur l'établissement des propriétés psychométriques de base des tests cliniques communément utilisés.

De plus, dans un contexte canadien, la création et l'évaluation de tests avec des propriétés psychométriques en français constituent également un besoin critique. Certains tests ont été adaptés ou établis en français canadien (Bérard, 1990, 1991; Jutras, Mayer, Joannette, Carrier & Chénard, 2012; Lagacé, Jutras, Giguère & Gagné, 2010; Lagacé, Jutras, Giguère & Gagné, 2011; Laroche et al., 2006; Vaillancourt, Laroche, Giguère & Soli, 2008), il existe encore de grands besoins dans ce domaine pour la prestation de services aux clients francophones.

2. S'entendre sur les critères de diagnostic d'un trouble de traitement auditif

Le manque d'accord dans la recherche sur l'ensemble de critères requis pour identifier un trouble de traitement auditif demeure problématique, tant pour le dépistage que pour le diagnostic. Les clients et leurs familles doivent être confiants que le trouble sera identifié correctement, décrit exhaustivement et géré efficacement par leur audiologiste, peu importe le lieu géographique et le modèle de prestation de services local. Musiek et al. (2011) ont récemment mené une des rares

études sur la sensibilité et la spécificité des batteries de tests qui propose une orientation clinique, mais il faudra travailler davantage dans ce domaine pour identifier les batteries de test qui fournissent de l'information exacte et exhaustive sur la nature des difficultés auditives des clients, y compris sur le rôle des tests électrophysiologiques dans la batterie de tests cliniques.

3. Continuer à développer un modèle écologique du traitement auditif

Depuis bien des années, la recherche sur le trouble de traitement auditif a été axée d'abord sur les adultes ayant une lésion neurologique, puis sur les enfants d'âge scolaire ayant des difficultés scolaires (dont nombre d'entre eux ont des conditions concomitantes comme un TDAH ou des troubles d'apprentissage/de langage). Il est important de reconnaître d'autres populations pour qui la recherche émergente ou établie a indiqué la présence de facteurs de risque d'un trouble de traitement auditif, y compris les personnes âgées, les personnes ayant une perte auditive neurosensorielle, les personnes ayant un traumatisme cérébro-crânien ou un traumatisme relié au service militaire, les personnes ayant une démence, un AVC ou autre condition neurologique, les enfants ayant des otites chroniques de l'oreille moyenne et une perte auditive ainsi que les enfants prématurés.

Comme le notent Arlinger et al. (2009), « il peut être raisonnable pour les chercheurs en audition de ne pas tenir compte des facteurs cognitifs, et pour les chercheurs en cognition de ne pas tenir compte des facteurs auditifs quand ils examinent la performance d'auditeurs dans des conditions d'écoute idéales. Toutefois, les preuves croissantes provenant d'études comportementales et d'imagerie ainsi que de nos expériences d'écoute quotidiennes suggèrent que l'écoute est une activité nécessitant un effort et forcent maintenant les chercheurs en sciences cognitives de l'audition à examiner l'interaction entre les facteurs auditifs et cognitifs lorsque les auditeurs utilisent ce qu'ils ont entendu pour effectuer des tâches complexes comme comprendre le langage parlé dans des milieux auditifs complexes. » (traduction libre, p. 4). Intégrer la recherche du domaine des sciences cognitives de l'audition à un modèle écologique comme la CIF nous permet d'envisager chaque personne selon le contexte de sa vie quotidienne. Il est important de noter qu'une révision de la conceptualisation du trouble de traitement auditif devrait être fondée sur les conclusions émergentes en neurosciences, qui nous fournissent de nouvelles informations sur la façon dont la performance auditive fait usage de divers réseaux du cerveau.

4. Établir une base de données probantes à l'aide de mesures du rendement pertinentes pour les activités et la participation dans la vie de tous les jours

Cette recommandation comprend deux parties – la première concerne le besoin de recherche (l'établissement d'une base de données probantes) sur les interventions pour le trouble de traitement auditif. Il y a peu de directives fournies par la recherche pour apparier les résultats aux tests de capacités auditives à des stratégies d'intervention efficaces comme des programmes d'entraînement direct ciblés ou la technologie de suppléance à l'audition. Comme le démontrent les résultats du sondage auprès des cliniciens, il n'est pas rare que les personnes recevant un rapport audiologique (notamment les orthophonistes ou les enseignants) trouvent que ces rapports sont génériques et n'offrent pas de recommandations précises pour l'intervention. L'établissement de partenariats entre les cliniciens effectuant et coordonnant les programmes d'intervention et les chercheurs ayant une expertise en design de recherche et en interprétation pourrait être une façon d'établir un lien entre les ressources nécessaires pour mener de telles études.

La deuxième partie de la recommandation est que les mesures du rendement utilisées par ces études soient pertinentes pour les activités quotidiennes et la participation des personnes ayant un trouble de traitement auditif. Par exemple, un changement aux scores de perception de la parole

dans une cabine d'audiologie constitue une mesure du rendement parfaitement acceptable, mais ne reflète ni prédit la capacité de la personne à fonctionner à l'école ou au travail. La recherche documentant les résultats de programmes de réadaptation est très rare. Il va sans dire qu'il est difficile de mesurer la fonction dans le « monde réel » et les difficultés relatives à la qualité de vie, particulièrement compte tenu que nombre de nos clients ayant un trouble de traitement auditif ont leur propre réalité, ajoutant des variables confondantes à la recherche (par exemple, les jeunes enfants et les adultes ayant un traumatisme cérébral acquis ou les personnes âgées ayant un déclin cognitif). Les difficultés et les limites de tests cliniques normatifs standardisés, et même des mesures papier-crayon, avec, par exemple, des adultes ayant un TCC ou des personnes âgées ayant un déficit cognitif, sont considérables. La réduction de l'isolement, de la dépression et de la solitude, l'augmentation de l'estime de soi, de la participation sociale, de l'indépendance et du bonheur ont une importance vitale, mais sont difficiles à décrire à l'aide des méthodes quantitatives traditionnelles de recherche (et on pourrait même dire qu'il serait inapproprié de le faire). Il existe un besoin réel que les chercheurs explorent l'utilisation de méthodes de recherche qualitative pour saisir efficacement les effets d'interventions sur la qualité de vie des clients ayant un trouble de traitement auditif. Encore une fois, les nouveaux programmes devraient se fonder sur (et redonner à) la recherche relative à la plasticité cérébrale et à l'entraînement (ou au réentraînement) du cerveau.

5.2. Former les cliniciens et encourager la formation continue

1. Renforcer les occasions d'apprentissage, de pratique et de mentorat dans les programmes de formation universitaire pour les audiologistes et les orthophonistes.

Selon les résultats d'un sondage informel sur les programmes de formation universitaire au Canada, ces programmes offrent une quantité importante d'information sur le traitement auditif, mais cette information n'est pas généralement présentée dans le cadre d'un cours distinct et est plutôt intégrée au contenu de plusieurs cours. Il est toutefois possible que les expériences de stage dans ce domaine soient plus rares pour les étudiants, particulièrement quand on tient compte des résultats du sondage auprès des cliniciens où on note que de nombreux audiologistes n'offrent pas de services reliés au traitement auditif dans leur pratique, ce qui mènerait à une réduction des occasions de stage dans ce domaine. En présence de facteurs comme la croissance attendue de la population vieillissante et notre meilleure compréhension de la façon dont le trouble du traitement auditif affectent diverses populations, il est extrêmement important que ce sujet continue d'être souligné et de faire partie de la formation universitaire des orthophonistes et des audiologistes. La profession doit faire en sorte que les générations futures d'audiologistes aient recours à une approche holistique quand ils évaluent un client et ne se limitent pas à l'évaluation du mécanisme périphérique.

Il faut combiner la théorie au mentorat clinique pour nos nouveaux professionnels, pour faire en sorte que l'audiologie ne devienne pas seulement un domaine technique, mais soit une profession prospère qui vient en aide à toutes les personnes ayant des difficultés auditives, peu importe le type.

2. Renforcer la diffusion de l'information entre les membres de la profession et entre les différentes professions, et offrir des occasions d'apprentissage continu

Il est crucial que les audiologistes pratiquant dans ce domaine soient capables d'accéder à de l'information sur les nouvelles études et les nouvelles perspectives de recherche concernant le trouble de traitement auditif. Compte tenu de la grande variété de clients vus pour l'évaluation d'un trouble de traitement auditif et pour l'intervention, les audiologistes devraient acquérir des connaissances dans des domaines interdisciplinaires connexes (comme la neuroscience cognitive,

le vieillissement, les troubles cognitifs et développementaux chez les enfants, etc.). Ceci signifie que la recherche publiée doit être facilement accessible pour les cliniciens occupés, et que les retombées pour la pratique clinique soient clairement indiquées. De plus, il peut être difficile de trouver des occasions de perfectionnement professionnel dans ce domaine, particulièrement des occasions où les audiologistes peuvent partager de l'information et leur expérience clinique, compte tenu des limites géographiques, financières et de temps.

Il est important d'entretenir des voies d'information pour partager entre professionnels. Bien des méthodes pourraient être utilisées à cette fin, y compris les webinaires, les Listserv, les vidéoconférences, la publication d'information sur la recherche/pratique à l'intention d'un public interdisciplinaire, etc.

5.3. Offrir, renforcer et coordonner des services efficaces pour les clients

1. Revendiquer l'accès aux services d'évaluation et d'intervention

Le sondage en ligne effectué pendant la création des présentes lignes directrices a indiqué que la disponibilité des services d'évaluation et d'intervention dans le domaine du trouble de traitement auditif au Canada est très inconsistante. Même s'il peut sembler inutile d'offrir des services d'évaluation quand l'intervention formelle n'existe pas, l'identification d'un problème de santé constitue la première étape essentielle pour la création de services d'intervention ciblée. Au Québec, par exemple, l'accès aux services de réadaptation pour les enfants ayant un trouble de traitement auditif s'est grandement amélioré au cours des dernières années, et un sondage indique que les enfants ayant un trouble de traitement auditif peuvent maintenant accéder aux services d'intervention dans au moins 11 des 15 centres de réadaptation de la province, ce qui marque une amélioration notable de la disponibilité des services (Patry, Jacques & Baillargeon, 2008).

Les besoins des clients et des familles peuvent également être satisfaits en l'absence de services d'intervention formels (comme ce qui serait disponible dans un centre de réadaptation), par des stratégies compensatoires, un soutien, un rapport audiologique clair et compréhensible et un appui pour la défense de leurs intérêts. Il est important que l'audiologiste responsable appuie le client et sa famille grâce à un plan d'intervention précis qui les aide à mieux comprendre les répercussions fonctionnelles d'un trouble de traitement auditif. Un plan d'intervention clair, précis et compréhensible peut aider à appuyer le client même quand des services ou programmes d'intervention directe formels ne sont pas disponibles (par exemple pour les enfants qui ne sont pas admissibles à un programme d'éducation spécialisée).

L'utilisation d'un modèle écologique pour gérer le trouble de traitement auditif nécessite également que les professions de l'audiologie et de l'orthophonie revendiquent l'offre de services dans des milieux de pratique moins traditionnels. Ces revendications peuvent comprendre une augmentation du nombre d'audiologistes et d'orthophonistes dans les écoles, les centres de soins de longue durée, les centres de réadaptation, les centres d'accès aux soins communautaires, etc.

2. Coordonner le travail d'équipe et les services interprofessionnels

Un des problèmes les plus frustrants tant pour les enfants que pour les adultes est la fragmentation des services. Les enfants ayant un trouble de traitement auditif dans une école peuvent être desservis en alternance par l'enseignant ressource de l'école, un orthophoniste, un professeur de personnes sourdes et malentendantes, un audiologiste en milieu scolaire (à l'occasion), et parfois par personne. Il faut souvent avoir recours à la collaboration interprofessionnelle en raison de la nature complexe du trouble de traitement auditif et des nombreuses difficultés d'apprentissage concomitantes. Toutefois, à l'école, les orthophonistes et les audiologistes scolaires doivent être les

pivots pour ces élèves. La participation des audiologistes scolaires est essentielle quand des aides de suppléance à l'audition sont utilisées, particulièrement les appareils personnels (qui sont une forme d'amplification personnelle). Ng, Fernandez, Buckrell et Gregory (2010), par exemple, décrivent un modèle de prestation de services local qui fournit un processus bien documenté pour l'évaluation des besoins de l'élève et l'essai d'une aide de suppléance à l'audition le cas échéant, en incorporant de l'information de nombreuses sources. Ce modèle fournit aussi un processus clair, consistant et transparent pour les parents.

La fragmentation au sein des services de santé pour les adultes existe aussi. Il arrive que les audiologistes envoient leurs clients à d'autres professionnels (notamment aux otolaryngologistes ou neurologues) et ne reçoivent pas les résultats de ces évaluations, ce qui peut rendre difficile la tâche d'établir un plan d'intervention autour d'information manquante ou d'une description incomplète (ou potentiellement inexacte) des résultats par le client lui-même. Pour créer et offrir un programme de réadaptation efficace, les audiologistes doivent avoir un portrait complet du client leur permettant de planifier des activités de réadaptation adaptées à chaque cas et de travailler en collaboration avec d'autres prestataires de soins de santé.

Nous espérons que ce document ait fourni aux audiologistes et aux orthophonistes une revue de la recherche qui existe actuellement, ainsi qu'un nouveau point de vue et un cadre pouvant initier une discussion canadienne entre les audiologistes et orthophonistes afin de poursuivre ce travail.

RÉFÉRENCES

Abrams, H. (2009). Outcome measures in the audiologic rehabilitation of the elderly. Conference proceedings, *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak, 279-285.

American Academy of Audiology (2010). *Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder*.

American National Standards Institute. (2002). *Acoustical performance criteria, design requirements and guidelines for schools (ANSI S12.60-2002)*. Melville, NY: Author.

American National Standards Institute/Acoustical Society of America (2010a). *American National Standard Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 1: Permanent Schools*

American National Standards Institute/Acoustical Society of America (2010b). *American National Standard Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 2: Relocatable Classroom Factors*.

American Psychological Association (2003). *Procedural Manual and Guide for a Standardized Application of the ICF: A Manual for Health Professionals- Sample and Prototype*. Washington, DC: Author.

American Speech-Language-Hearing Association, Language Subcommittee on Cognition and Language. (1987). The role of the speech-language pathologist in the habilitation and rehabilitation of cognitively impaired individuals: A report of the Subcommittee on Language and Cognition. *ASHA*, 29 (6), 43.

American Speech-Language-Hearing Association (2001). *Scope of Practice in Speech-Language Pathology*. Rockville, MD: Author.

American Speech-Language-Hearing Association (2004a). Scope of practice in audiology. *ASHA Supplement*, 24, 1 – 9.

American Speech-Language-Hearing Association (2004b). *Preferred Practice Patterns for the Profession of Speech-Language Pathology*. Rockville, MD: Author.

American Speech-Language-Hearing Association (2005). *(Central) Auditory Processing Disorders [Technical Report]*.

Anthony, R. (1991). Portfolio Assessment: Data Gathering – A Classroom Approach. In Anthony, R. *Evaluating Literacy: A Perspective for Change*. Toronto: Irwin Press.

Arlinger, S., Lunner, T., Lyxell, B & Pichora-Fuller, M.K. (2009). The emergence of cognitive hearing science. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(5), 371-84.

Armington, W., Harsberger, J., Smoker, W. & Osborne, A. (1988). Normal and diseased acoustic pathway: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 167, 509-515.

- Arnst, D. (1982). Staggered Spondaic Word Test performance in a group of older adults: a preliminary report. *Ear and Hearing*, 3(3), 118-23.
- Arnst, D. & Doyle, P. (1983). Verification of the corrected Staggered Spondaic Word (SSW) score in adults with cochlear hearing loss. *Ear and Hearing*, 4(5), 243-6.
- Bamiou, D., Free, S., Sisodiya, S., Chong, W., Musiek, F., Williamson, K., van Heyningen, V., Moore, A., Gadian, D. & Luxon, L. (2007). Auditory interhemispheric transfer deficits, hearing difficulties, and brain magnetic resonance imaging abnormalities in children with congenital aniridia due to PAX6 mutations. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*, 161, 463-469.
- Bamiou, D., Musiek, F., Stow, I., Stevens, J., Cipolotti, L., Brown, M. & Luxon, L. (2006). Auditory temporal processing deficits in patients with insular stroke. *Neurology*, 67(4), 614-9.
- Baran, J., Shinn, J. & Musiek, F. (2006). New developments in the assessment and management of auditory processing disorders. *Audiological Medicine*, 4, 35-45.
- Bellis, T. (2003). *Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting from Science to Practice, 2nd Edition*. Delmar: New York.
- Bellis, T.J., Nicol, T. & Kraus, N. (2000). Aging affects hemispheric asymmetry in the neural representation of speech sounds. *Journal of Neuroscience*, 20, 791-797.
- Bellis, T.J. & Wilber, L.A. (2001). Effects of aging and gender on interhemispheric function. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 246-263.
- Bérard, C. (1990). Valeurs normatives du SSI-ICM en français. *Montreal: Hopital Riviere-des-Prairies*.
- Bérard, C. (1991). Valeurs normatives du SSW en français. *Montreal: Hopital Riviere-des-Prairies*.
- Bergemalm, P. & Borg, E. (2001). Long-term objective and subjective audiologic consequences of closed head injury. *Acta Otolaryngologica*, 72(6), 724-734.
- Bergemalm, P. & Lyxell, B. (2005). Appearances are deceptive? Long-term cognitive and central auditory sequelae from closed head injury. *International Journal of Audiology*, 44, 39-49.
- Bocca, E., Calearo, C. & Cassinari, V. (1954). A new method for testing hearing in temporal lobe tumours; preliminary report. *Acta Otolaryngologica*, 44(3), 219-21.
- Boothroyd, A. (2004). Hearing aid accessories for adults: The remote FM microphone. *Ear and Hearing*, 25, 22-33.
- Branch, C., Milner, B. & Rasmussen, T. (1964). Intracarotid sodium amytal for lateralization of cerebral speech dominance. *Journal of Neurosurgery*, 21, 399-405.
- British Society of Audiology (2011a). *Position Statement: Auditory Processing Disorders*. Consulté à http://www.thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA_APD_PositionPaper_31March11_FINAL

British Society of Audiology (2011b). *An Overview of Current Management of Auditory Processing Disorders*. Consulté à http://thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA_APD_Management_1Aug11_FINAL_amended17Oct11.pdf

Bocca, E., Calearo, C. & Cassinari, V. (1954). A new method for testing hearing in temporal lobe tumors. *Acta Otolaryngologica*, 44, 219-221.

Bronfenbrenner, U. (1989) Ecological systems theory. *Annals of Child Development*, 6, 187-249.

Bronfenbrenner, U. (1994). *Models of Human Development: International Encyclopedia of Education*, Vol. 3, 1643-1647. Oxford, England: Elsevier Sciences Ltd.

Brown, J. E. & Hasselkus, A. L. (2008). Professional associations' role in advancing the ICF in speech-language pathology. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10, 78 – 82.

Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: The HAROLD model. *Psychology and Aging*, 17(3), 85-100.

Cabeza, R., Anderson, N., Locantore, J. K. & McIntosh, A. R. (2002). Aging gracefully: Compensatory brain activity in high-performing older adults. *NeuroImage*, 17, 1394-1402.

Cameron, S., Brown, D., Keith, R., Martin, J., Watson, C. & Dillon, H. (2009). Development of the North American Listening in Spatialized Noise - Sentences Test (NA LISN-S): Sentence equivalence, normative data, and test-retest reliability studies. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20(2), 128-146.

Cameron, S. & Dillon, H. (2007). Development of the Listening in Spatialized Noise - Sentences Test (LISN-S). *Ear and Hearing*, 28(2), 196-211.

Canadian Hard of Hearing Association. (2008). *Universal design & barrier-free access: Guidelines for persons with hearing loss*. Ottawa: Canadian Hard of Hearing Association.

Carhart, R. & Tillman, T.W. (1970). Interaction of competing speech signals with hearing losses. *Archives of Otolaryngology*, 91, 273-279.

Carlson, M.C., Saczynski, J.S., Rebok, G.W., Seeman, T., Glass, T.A., McGill, S., Tielsch, J., Frick, K.D., Hill, J. & Fried, L.P. (2008). Exploring the effects of an "everyday" activity program on executive function and memory in older adults: Experience Corps. *Gerontologist*, 48(6), 793-801.

Cevette, M., Robinette, M., Carter, J. & Knops, J. (1995). Otoacoustic emissions in sudden unilateral hearing loss associated with multiple sclerosis. *Journal of the American Academy of Audiology*, 6(3), 197-202.

CHABA (Committee on Hearing, Bioacoustics, and Biomechanics), Working Group on Speech understanding and Aging, National Research Council. (1988). Speech understanding and aging. *Journal of the Acoustical Society of America*, 83, 859-895.

Chang, E. & Merzenich, M. (2003). Environmental noise retards auditory cortical development. *Science*, 300, 498-502

Chermak, G. & Musiek, F. (1997). *Central Auditory Processing Disorders: New Perspectives*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.

Chermak, G., Silva, M., Nye, J., Hasbrouck, J. & Musiek, F. (2007). An update on professional education and clinical practices in central auditory processing. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18(5), 428-52.

Chermak, G., Somers, E. & Seikel, J. (1998). Behavioral signs of central auditory processing and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 9 (2), 78-84.

Chermak, G., Traynham, W., Seikel, J. & Musiek, F. (1998). Professional education and assessment practices in central auditory processing. *Journal of the American Academy of Audiology*, 9(6), 452-65.

Chisolm, T., McArdle, R. & Dornton, L. (2009). Evidence for the use of FM systems in older adults. *Conference proceedings, Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak, 255-265.

Chisholm T., Noe C., McArdle R. & Abrams H. (2007). Evidence for the use of hearing assistive technology by adults: The role of the FM system. *Trends in Amplification*, 11, 73-89.

Chmiel, R., Jerger, J., Murphy, E., Pirozzolo, F. & Tooley-Young, C. (1997). Unsuccessful use of binaural amplification by an elderly person. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8, 1-10.

Colcombe, S.J., Erickson, K.I., Scalf, P.E., Kim, J.S., Prakash, R., McAuley, E., Elavsky, S., Marquez, D.X., Hu, L. & Kramer, A.F. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *The Journals of Gerontology Series A*, 61(11), 1166-70.

College of Audiologists and Speech-Language Pathologists of Ontario (CASLPO) (2002). *Preferred Practice Guidelines for Cognitive Communication Disorders*. Toronto.

Cook, J.R., Mausbach, T., Burd, L., Gascon, G.G., Slotnick, H.B., Patterson, B., Johnson, R.D., Hankey, B. & Reynolds, B.W. (1993). A preliminary study of the relationship between central auditory processing disorder and attention deficit disorder. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 18(3):130-7.

Craik, R.L. (1982). Clinical correlates of neural plasticity. *Physical Therapy*, 62(10), 1452-62.

Davis, C., Kislyuk, D., Kim, J. & Sams, M. (2008). The effect of viewing speech on auditory speech processing is different in the left and right hemispheres. *Brain Research*, 1242, 151-61.

Davis, S.W., Dennis, N. A., Daselaar, S. M., Fleck, M. S. & Cabeza, R. (2008). Qué PASA? The Posterior-Anterior Shift in Aging. *Cerebral Cortex*, 18, 1201-1209.

Dawes P. & Bishop, D.V. (2007). The SCAN-C in testing for auditory processing disorder in a sample of British children. *International Journal of Audiology*, 46(12), 780-6.

Dawes, P. & Bishop, D. (2009). Auditory processing disorder in relation to developmental disorders of language, communication and attention: a review and critique. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 44(4), 440-65.

Dempsey, L. & Skarakis-Doyle, E. (2010). Developmental language impairment through the lens of the ICF: An integrated account of children's functioning. *Journal of Communication Disorders*, 43, 424-437.

Desai, A., Reed, D., Cheyne, A., Richards, S. & Prasher, D. (1999). Absence of otoacoustic emissions in subjects with normal audiometric thresholds implies exposure to noise. *Noise Health*, 1, 58-65.

Dickard, D. (1988). The effect of peripheral hearing loss on the Staggered Spondaic Word Test. Thèse non publiée, Kent State University.

Dillon, H., Cameron, S., Glyde, H., Wilson, W. & Tomlin, D. (2012). An opinion on the assessment of people who may have an auditory processing disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 23(2), 97-105.

Dobrev, M., O'Neill, W. & Paige, G. (2011). Influence of aging on human sound localization. *Journal of Neurophysiology*, 105(5), 2471-86.

Drake, M., Brager, M., Leyendecker, J., Preston, M., Shorten, E., Stoos, R. & De Maio, L. (2006, November). Comparison of the CHAPPS screening tool and APD diagnosis. Paper presented at the American Speech-Language-Hearing Association Convention. Consulté à www.eshow2000.com/asha/2006/handouts/855_0427Drake_Mary_072995_120106033139.pdf.

Draper, T.H. & Bamiau, D.E. (2009). Auditory neuropathy in a patient exposed to xylene: case report. *Journal of Laryngology and Otology*, 123, 462-465.

Dubno, J., Ahlstrom, J. & Horwitz, A. (2008). Binaural advantage for younger and older adults with normal hearing. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 51, 539-556.

Dutra, M.D., Monteiro, M.C. & Câmara Vde, M. (2010). Evaluation of auditory processing disorders in adolescents exposed to metallic mercury. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22(3), 339-44.

Ebly, E.M., Parhad, I.M., Hogan, D.B. & Fung, T.S. (1994). Prevalence and types of dementia in the very old: results from the Canadian Study of Health and Aging. *Neurology*, 44(9), 1593-600.

Emanuel, D.C. (2002). The auditory processing battery: survey of common practices. *Journal of the American Academy of Audiology*, 13(2), 93-117

Emanuel, D., Ficca, K. & Korczak, P. (2011). Survey of the diagnosis and management of auditory processing disorder. *American Journal of Audiology*, 20(1), 48-60.

Fausti, S., Wilmington, D., Gallun, F., Myers, P. & Henry, J. (2009). Auditory and vestibular dysfunction associated with blast-related traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 46(6), 797-810.

Fey, M., Richard, G., Geffner, D., Kamhi, A., Medwetsky, L., Paul, D., Ross-Swain, D., Wallack, G. & Schooling, T. (2011). Auditory processing and language interventions: An evidence based systematic review. *Language, Speech and Hearing Services in the Schools*, 42, 246-264.

Fifer, R., Jerger, J., Berlin, C., Tobey, E. & Campbell, J. (1983). Development of a dichotic sentence identification (DSI) test for use in hearing impaired adults. *Ear and Hearing*, 4(6), 300-306.

- Fitzpatrick, E., Fournier, P., Séguin, C., Armstrong, S., Chénier, J. & Schramm, D. (2010). Users' perspectives on the benefits of FM systems with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 49(1), 44-53.
- Fligor, B., Cox, L. & Nesathurai, S. (2002). Subjective hearing loss and history of traumatic brain injury exhibits abnormal brainstem auditory evoked response: A case report. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 141-143.
- Flood, G., Dumas, H. & Haley, S. (2005). Central auditory processing and social functioning following brain injury in children. *Brain Injury*, 19(12), 1019-1026.
- Foli, K. & Elsisy, H. (2010). Influence, education and advocacy: The pediatric nurse's role in the evaluation and management of children with central auditory processing disorders. *Journal of Public Nursing*, 15(1), 63-71.
- Folstein, M. & Folstein, S. (2010). *Mini-Mental State Examination – 2nd Edition*. Lutz, Florida: PAR.
- Fratiglioni, L., Paillard-Borg, S. & Winblad, B. (2004). An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurology*, 3(6), 343-53
- Frisina, D. & Frisina, R. (1997). Speech recognition in noise and presbycusis: Relations to possible neural mechanisms. *Hearing Research*, 106, 95-104.
- Fuente, A. & McPherson, B. (2007). Central auditory processing effects induced by solvent exposure. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 20(3), 271 – 279.
- Gallo, J., Dias, K., Pereira, L., Azevedo, M. & Sousa, E. (2011). Auditory processing evaluation in children born preterm. *Journal of the Soc Bras Fonoaudiology*, 23(2), 95-101.
- Gates, G.A. (2009). Central auditory processing in presbycusis: an epidemiologic perspective. Conference proceedings, *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*, 47-52. Chicago: Phonak.
- Gates, G. A., Anderson, M.L., McCurry, S.M., Feeney, M.P., & Larson, E.B. (2011). Central auditory dysfunction as a harbinger of Alzheimer dementia. *Archives of Otolaryngology, Head and Neck Surgery*, 137(4), 390-395.
- Gates, G.A., Beiser, A., Rees, T., D'Agostino, R. & Wolf, P. (2002). Central auditory dysfunction may precede the onset of clinical dementia in people with probable Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatric Society*, 50, 482-488.
- Gates, G.A., Feeney, M.P. & Higdon, R.J. (2003). Word recognition and the articulation index in older listeners with probable age-related auditory neuropathy. *Journal of the American Academy of Audiology*, 14(10):574-81.
- Gates, G. A. & Mills, J. H. (2005). Presycusis. *The Lancet*, 366, 1111-1120.
- Gatehouse, S. & Noble, W. (2004). The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). *International Journal of Audiology*, 43, 85-99.

- Geschwind, N., & Levitsky, W. (1968). Human brain: Left-right asymmetries in temporal speech region. *Science*, 12(7), 187-87.
- Glässel, A., Kirchberger, I., Kollerits, B., Amann, E. & Cieza, A. (2011). Content Validity of the Extended ICF Core Set for Stroke: An International Delphi Survey of Physical Therapists. *Physical Therapy*, 91(8), 1211-22.
- Gopal (2008). Audiological findings in individuals exposed to organic solvents: Case studies. *Noise & Health*, 10(40), 74-82.
- Gordon-Salant, S. & Callahan, J. (2009). The benefits of hearing aids and closed captioning for television viewing by older adults with hearing loss. *Ear and Hearing* 30(4), 458-465.
- Gordon-Salant, S., Frisina, R.D., Popper, A. & Fay, D. (2009). *The Aging Auditory System: Perceptual Characterization and Neural Bases of Presbycusis*. Springer Handbook of Auditory Research. Springer: Berlin.
- Gozzo, Y., Vohr, B., Lacadie, C., Hampson, M., Katz, K., Maller-Kesselman, J., Schneider, K., Peterson, B., Rajeevan, N., Makuch, R., Constable, R. & Ment, L. (2009). Alterations in neural connectivity in preterm children at school age. *Neuroimage*, 48(2), 458-63.
- Greenberg, R., Mayer, D., Becker, D. & Miller, J. (1977). Evaluation of brain function in severe human head trauma with multimodality evoked potentials. Part 1: evoked brain-injury potentials, methods and analysis. *Journal of Neurosurgery*, 47, 150 –162.
- Gröschel, M., Müller, S., Götze, R., Ernst, A. & Basta, D. (2011). The possible impact of noise-induced Ca²⁺-dependent activity in the central auditory pathway: a manganese-enhanced MRI study. *Neuroimage*, 57(1), 190-7.
- Grose, J. & Mamo, S. (2010). Processing of temporal fine structure as a function of age. *Ear and Hearing*, 31(6), 755-60.
- Habib, M., Dacquin, G., Milandre, L., Royere, M., Rey, M., Lanteri, A., Salmom, G. & Khalil, R. (1995). Mutism and auditory agnosia due to bilateral insular damage- role of the insula in human communications. *Neuropsychologia*, 33(3), 327-339.
- Hannley, M., Jerger, J. & Rivera, V. (1983). Relationships among auditory brain stem responses, masking level differences and the acoustic reflex in multiple sclerosis. *Audiology*, 22 20-33.
- Häusler, R. & Levine, R. (2000). Auditory dysfunction in stroke. *Acta Otolaryngologica*, 120(6), 689-703.
- Hickson, L. (2009a). The challenge of older people living in aged care environments. Conference proceedings, *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak, 119-122.
- Hickson, L. (2009b). Evidence-based practice in adult audiologic rehabilitation. Dans J. J. Montano & J. B. Spitzer (Eds). *Adult Audiologic Rehabilitation* (pp 367-380). San Diego: Plural Publishing.

Hickson, L., Worrall, L. & Scarinci, N. (2007). A randomized controlled trial evaluating the active communication education program for older people with hearing impairment. *Ear and Hearing*, 28(2), 212-30.

Hind, S., Haines-Bazrafshan, R., Benton, C., Brassington, W., Towle, B. & Moore, D. (2011). Prevalence of clinical referrals having hearing thresholds within normal limits. *International Journal of Audiology*, 50(10), 708-16.

Hoistad, D. & Hain, T. (2003). Central hearing loss with a bilateral inferior colliculus lesion. *Audiology and Neurotology*, 8(20), 111-113.

Hopkins, K. & Moore, B. C. (2011). The effects of age and cochlear hearing loss on temporal fine structure sensitivity, frequency selectivity, and speech reception in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 130, 334-349.

Hommet, C., Mondon, K., Berrut, G., Gouyer, Y., Isingrini, M., Constans, T. & Belzung, C. (2010). Central auditory processing in aging: the dichotic listening paradigm. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 14(9), 751-6.

Howe, T. (2008). The ICF Contextual Factors related to speech-language pathology. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(1 – 2), 27 – 37.

Humes, L. (April 15, 2008). Aging and speech communication: Peripheral, central-auditory, and cognitive factors affecting the speech-understanding problems of older adults. *The ASHA Leader*.

Humes, L. & Dubno, J. (2010). Factors affecting speech understanding in older adults. In S. Gordon-Salant (Ed.), *The Aging Auditory System*. New York: Springer.

Idrizbegovic, E., Hederstierna, C., Dahlquist, M., Kämpfe Nordström, C., Jelic, V & Rosenhall, U. (2011). Central auditory function in early Alzheimer's disease and in mild cognitive impairment. *Age and Ageing*, 40(2), 249-54.

Janse, E. (2009). Processing of fast speech by elderly listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 125(4), 2361-73.

Jennings, M.B. (2009). Hearing accessibility and assistive technology use by older adults: Application of Universal Design principles to hearing. Conference proceedings, *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak, 249-254.

Jepsen, M. & Dau, T. (2011). Characterizing auditory processing and perception in individual listeners with sensorineural hearing loss. *Journal of the Acoustical Society of America*, 129(1), 262-81.

Jerger, J., Chmiel R., Florin E., Pirozzolo F. & Wilson N. (1996). Comparison of conventional amplification and an assistive listening device in elderly persons. *Ear and Hearing*, 17, 490–504.

Jerger, J. & Jerger, S., (1974). Auditory findings in brainstem disorders. *Archives of Otolaryngology*, 99, 342–350.

Jerger, J., Moncrieff, D., Greenwald, R., Wambacq, I. & Seipel, A. (2000). Effect of age on interaural asymmetry of event-related potentials in a dichotic listening task. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11, 383-389.

Jerger, J., Oliver, T., Rivera, V. & Stach, B. (1986). Abnormalities of the acoustic reflex in multiple sclerosis. *American Journal of Otolaryngology*, (7), 163-176.

Jutras B. (2006). Serial position effects for acoustic stimuli among children with and without hearing loss. *American Journal of Audiology*, 15(1), 57-65.

Jutras, B. & Gagné, J.P. (1999). Auditory sequential organization among children with and without a hearing loss. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42(3), 553-67.

Jutras, B., Loubert, M., Dupus, J.-L., Marcoux, C., Dumont, V. & Baril, M. (2007). Applicability of central auditory processing models. *American Journal of Audiology*, 16(2), 100-108.

Jutras, B., Mayer, D., Joannette, E., Carrier, M.E. & Chénard, G. (2012). Assessing the development of binaural integration ability with the French dichotic digit test: Écoute dichotique de chiffres – EDC. *American Journal of Audiology*, 21, 51-59.

Kaipio, M., Cheour, M., Ceponiene, R., Ohman, J., Alku, P. & Naatanen, R. (2000). Increased distractibility in closed head injury as revealed by event-related potentials. *Neuroreport*, 11, 1463-1468.

Karp, A., Paillard-Borg, S., Wang, H.X., Silverstein, M., Winblad, B. & Fratiglioni, L. (2006). Mental, physical and social components in leisure activities equally contribute to decrease dementia risk. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(2), 65-73.

Katz, J. (1962). The use of staggered spondaic words for assessing the integrity of the central auditory nervous system. *Journal of Auditory Research*, 2, 327-337.

Katz, J. (1992). Classification of central auditory processing disorders. In J. Katz, N. Stecker & D. Henderson (Eds.), *Central Auditory Processing: A Transdisciplinary View* (pp. 81-91). St. Louis.

Keith, R. (1994). *Auditory Continuous Performance Test*. San Antonio, TX: Pearson.

Keith, R. (2000). *Random Gap Detection Test*. Auditec of St Louis Ltd.

Keith, R. (2002) Standardization of the Time Compressed Sentence Test. *Journal of Educational Audiology*, 10, 15-20.

Kemper, J. (1992). Psychotherapeutic management of aging patients in a neurologic practice. *Journal of Gerontology*, 25(6), 356-9

Killion, M. & Niquette, P.A. (2000). What can the pure tone audiogram tell us about a patient's SNR loss? *Hearing Journal*, 53, 46-53.

Killion, M., Revit, L. & Banerjee, S. (2004). Development of a quick speech in noise test for measuring signal to noise ratio loss in normal hearing and hearing impaired listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 16, 2395-2405.

- Kim, T. & Coenen, A. (2011). Toward harmonising WHO International Classifications: a nursing perspective. *Informatics for Health and Social Care*, 36(1), 35-49.
- Kimura, D. (1961). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology*, 15, 166-171.
- Knecht, H., Nelson, P., Whitelaw, G. & Feth, L. (2002). Background noise levels and reverberation times in unoccupied classrooms: predictions and measurements. *American Journal of Audiology*, 11, 65-71.
- Koravand, A., Jutras, B. & Lassonde, M. (2012). Cortical auditory evoked potentials in children with a hearing loss: a pilot study. *International Journal of Pediatrics*, Epub 2012 Jan 12.
- Koravand, A., Jutras, B. & Roumy, N. (2010). Peripheral hearing loss and auditory temporal ordering ability in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 14(1), 50-5.
- Korres, S., Balatsouras, D., Manta, P., Economou, C., Yiotakis, I. & Adamopoulou, G. (2002). Cochlear dysfunction in patients with mitochondrial myopathy. *Journal of Otorhinolaryngology and its Related Specialties*, 64(5), 315-320.
- Kramer, S.E. (2008). Hearing impairment, work, and vocational enablement. *International Journal of Audiology*, 47, Suppl 2, S124-30.
- Kraus, N. (1999). Speech sound perception, neurophysiology, and plasticity. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 47, 123-129.
- Kricos, P. (2006). Audiologic management of older adults with hearing loss and compromised cognitive/psychoacoustic auditory processing capabilities. *Trends in Amplification*, 10, 1-28.
- Kujawa, S.G & Liberman, M.C. (2009). Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after "temporary" noise-induced hearing loss. *Journal of Neuroscience*, 29(45), 14077-85.
- Kumar, A. (2011). Temporal processing abilities across different age groups. *Journal of the American Academy of Audiology*, 22(1), 5-12.
- Kutas, M., Hillyard, S., Volpe, B. & Gazzaniga, M. (1990). Late positive potentials after commissural section in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2, 259-271.
- Kumar, A. (2011). Temporal processing abilities across different age groups. *Journal of the American Academy of Audiology*, 22(1), 5-12.
- Lagacé, J., Jutras, B., Giguère, C. & Gagné, J.P. (2011). Speech perception in noise: exploring the effect of linguistic context in children with and without auditory processing disorder. *International Journal of Audiology*, 50(6), 385-95.
- Lagacé, J., Jutras, B., Giguère, C. & Gagné, J.P. (2010). Development of the Test de Phrases dans le Bruit (TPB). *Canadian Journal of Speech Language Pathology and Audiology*, 34(4), 261-270.

Lam, E. & Sanchez, L. (2007). Evaluation of screening instruments for auditory processing disorder (APD) in a sample of referred children. *The Australian and New Zealand Journal of Audiology*, 29, 26-39.

Laroche, C., Vaillancourt, V., Melanson, C., Renault, M.-E., Thériault, C., Soli, S. & Giguère, C. (2006). Adaptation du HINT (Hearing in Noise Test) pour les enfants francophones canadiens et données préliminaires sur l'effet d'âge. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 30(2), 95-109.

Laukli, E & Hansen, P.(1995). An audiometric test battery for the evaluation of occupational exposure to industrial solvents. *Acta Otolaryngologica*, 115, 162-4.

Leavitt, R. & Flexer, C. (1991). Speech degradation as measured by the Rapid Speech Transmission Index (RASTI). *Ear and Hearing*, 12, 115-118.

Leigh-Paffenroth, E., Roup, C. & Noe, C. (2011). Behavioral and electrophysiologic binaural processing in persons with symmetric hearing loss. *Journal of the American Academy of Audiology*, 22(3), 181-93.

Lew, H., Jerger, J., Guillory, S. & Henry, J. (2007). Auditory dysfunction in traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 44(7), 921-28.

Lewis, M., Crandell, C., Valente, M. & Enrietto Horn, J. (2004). Speech perception in noise: Directional microphones versus frequency modulation (FM) systems. *Journal of the American Academy of Audiology*, 6, 426-439.

Lewis, M., Valente M., Horn, J. & Crandell, C. (2005). The effects of hearing aids and frequency modulation technology on results from the Communication Profile for the Hearing Impaired. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16, 250-261.

Lewsen, B. & Cashman, M. (1997). Hearing aids and assistive listening devices in long-term care. *Canadian Journal of Speech Language Pathology and Audiology*, 21(3), 149-152.

Lin, F. R., (2011). Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *The Journals of Gerontology Series A*, 66(10), 1131-6.

Lin, F. R., Ferrucci, L., Metter, E. J., An, Y., Zonderman, A. B. & Resnick, S. M. (2011). Hearing loss and cognition in the Baltimore longitudinal study of aging. *Neuropsychology*, 25(6), 763-70.

Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., Resnick, S. M., Zonderman, A. B. & Ferrucci, L. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Archives Neurology*, 68(2), 214-220.

Lin, M.Y., Gutierrez, P. R., Stone, K. L., Yaffe, K., Ensrud, K. E., Fink, H. A., Sarkisian, C. A., Coleman, A. L. & Mangione, C. M. (2004). Vision impairment and combined vision and hearing impairment predict cognitive and functional decline in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52, 1996-2002.

Lister, J., Roberts, R. & Lister, F. (2011). An adaptive clinical test of temporal resolution: age effects. *International Journal of Audiology*, 50(6), 367-74.

- Lupton, D. & Seymour, W. (2000). Technology, selfhood and physical disability. *Social Science & Medicine*, 50(12), 1851-1862.
- MacDonald, S. & Wiseman-Hakes, C. (2010). Knowledge translation in ABI rehabilitation: A model for consolidating and applying the evidence for cognitive-communication interventions. *Brain Injury*, 24(3), 486-508.
- Mahncke, H.W., Bronstone, A. & Merzenich, M.M. (2006). Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention. *Progress in Brain Research*, 157, 81-109.
- Martin, E.M., Lu, W.C., Helmick, K., French L. & Warden, D.L. (2008). Traumatic brain injuries sustained in the Afghanistan and Iraq wars. *Journal of Trauma Nursing*, 15(3), 94-9
- McLeod, S. & Threats, T. (2008). The ICF-CY and children with communication disabilities. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(1), 92-109
- Mengler, E.D., Hogben, J.H., Michie, P. & Bishop, D.V. (2005). Poor frequency discrimination is related to oral language disorder in children: a psychoacoustic study. *Dyslexia*, 11(3), 155-73.
- Meyers, J., Roberts, R., Bayless, J., Volkert, K. & Evitts, P. (2002). Dichotic listening: Expanded norms and clinical application. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17(1), 79-90.
- Mikkola, K., Kushnerenko, E., Partanen, E., Serenius-Sirve, S., Leipälä, J., Huottilainen, M. & Fellman, V. (2007). Auditory event-related potentials and cognitive function of preterm children at five years of age. *Clinical Neurophysiology*, 118(7), 1494-502.
- Millett, P. (2009). Universal design for hearing and listening in elementary classrooms. What Works? Research into Practice, Research Monograph #23. Toronto, ON: *The Literacy and Numeracy Secretariat and the Ontario Association of Deans of Education*.
- Millett, P. & Ross, D. (2010). The ABCs of school services for students with auditory disorders in Ontario. *Canadian Hearing Report*, 5(5), 32-36.
- Mills, D.M. (2006). Determining the cause of hearing loss: Differential diagnosis using a comparison of audiometric and otoacoustic emission responses. *Ear and Hearing*, 27, 508-525.
- Mills, J., Schmiedt, R., Schulte, B. & Dubno, J. (2006). Age-related hearing loss: A loss of voltage, not hair cells. *Seminars in Hearing*, 27, 228-236.
- Milner, B, Taylor, S. & Sperry, R. (1968). Lateralized suppression of dichotically presented digits after commissural section in man. *Science*, 161, 184-185.
- Moen, B., Riise, T. & Kyvik, K. (1999). P300 brain potential among workers exposed to organic solvents. *Norsk Epidemiologica*, 9, 27-31.
- Moller, C., Odkvist, L., Thell, J., Larsby, B., Hyden, D & Berholtz, L. & Tham, R. (1989). Otoneurological findings in psycho-organic syndrome caused by industrial solvent exposure. *Acta Otolaryngologica*, 107(1-2), 5-12.

- Moncrieff, D. & Wertz, D. (2008). Auditory rehabilitation for interaural asymmetry: preliminary evidence of improved dichotic listening performance following intensive training. *International Journal of Audiology*, 47, 84-97.
- Moore, D. (2007). Auditory processing disorders: acquisition and treatment. *Journal of Communication Disorders*, 40(4), 295-304.
- Moore, D. (2011). The diagnosis and management of auditory processing disorder. *Language, Speech and Hearing Services in the Schools*, 42(3), 303-8.
- Moore, D., Ferguson, M., Edmondson-Jones, A. & Ratib, S. (2010). The nature of auditory processing disorder in children. *Pediatrics*, 126, e382-e390.
- Moore, J. (2002). Maturation of human auditory cortex: implications for speech perception. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology, Suppl.*, 189, 7-10.
- Morell, R., Brewer, C., GE, D., Sneider, H., Zalewski, C., King, K., Drayna, D. & Friedman, T. (2007). A twin study of auditory processing indicates that dichotic listening is a strongly inherited trait. *Human Genetics*, 122, 103-111.
- Munjal, S., Panda, N. & Pathak, A. (2010). Audiological deficits after closed head injury, *Journal of Trauma*, 68(1), 13-18.
- Musiek, F.E. (1983). The results of three dichotic speech tests on subjects with intracranial lesions. *Ear and Hearing*, 4(6), 318-323.
- Musiek, F.E. (2004). The DIID: A new treatment for APD. *Hearing Journal*, 57(7), 50.
- Musiek, F.E. & Baran, J. (2007). *The Auditory System: Anatomy, Physiology, and Clinical Correlates*. Boston: Pearson Education.
- Musiek, F.E., Baran, J. & Pinheiro, M. (1994). *Neuroaudiology: Case Studies*. San Diego: Singular Publishing.
- Musiek, F.E., Baran, J. & Shinn, J. (2004). Assessment and remediation of an auditory processing disorder associated with head trauma. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15, 117-132.
- Musiek, F.E., Bromley, M., Roberts, D. & Lamb, L. (1990). Improvements of central auditory function after partial temporal lobectomy in a patient with seizure disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 1(3), 146-150.
- Musiek, F.E. & Chermak, G. (2006). *Handbook of Central Auditory Processing Disorders: Vol. 1: Auditory Neuroscience and Diagnosis*. San Diego, CA. Plural Publishing.
- Musiek, F.E., Chermak, G., Weihing, J., Zappulla, M. & Nagle, S. (2011). Diagnostic accuracy of established central auditory processing test batteries in patients with documented brain lesions. *Journal of the American Academy of Audiology*, 22(6), 342-58.
- Musiek, F.E., Geurkink, N. & Kietel, S. (1982). Test battery assessment of auditory perceptual dysfunction in children. *Laryngoscope*, 92(3), 251-257.

Musiek, F.E., Gollegly, K., Kibbe, K. & Reeves, A. (1989). Electrophysiological and behavioral auditory findings in multiple sclerosis. *American Journal of Otolaryngology*, 10(5), 343-350.

Musiek, F.E. & Hanlon, D. (1999). Neuroaudiological effects in a case of fatal dimethylmercury poisoning. *Ear and Hearing*, 20(3), 271-5.

Musiek, F. E., Kibbe, K., & Baran, J. (1984). Neuroaudiological results from split-brain patients. *Seminars in Hearing*, 5, 210-229.

Musiek, F.E. & Lee, W.W. (1998). Neuroanatomical correlates to central deafness. *Scandinavian Audiology Supplement*, 49, 18-25.

Musiek, F.E. & Pinheiro, M. (1987). Frequency patterns in cochlear, brainstem, and cerebral lesions. *Audiology*, 26(2), 79-88.

Musiek, F.E., Reeves, A. & Baran, J. (1985). Release from central auditory competition in the split-brain patient. *Neurology*, 35, 983-987.

Musiek, F.E. & Schochat, E. (1998). Auditory training and central auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*, 9, 357-366.

Musiek, F.E., Shinn, J., Jirsa, R., Bamiau, D., Baran, J. & Zaidan, E. (2005). The GIN (Gaps-in-Noise) Test performance in subjects with and without confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and Hearing*, 26(6), 608-618.

Musiek F.E., Wilson, D. & Pinheiro, M. (1979). Audiological manifestations of split-brain patients. *Journal of the American Audiological Society*, 5, 25-29.

Myklebust, H. (1954). *Auditory Disorders in Children*. New York: Grune & Stratton.

Nasreddine, Z.S., Phillips, N.A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J.L. & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53, 695-699.

Ng, S., Fernandez, V., Buckrell, B. & Gregory, K. (2010). Report on a school board's interprofessional approach to managing the provision of Hearing Assistance Technology for students with auditory processing disorders. *Journal of Educational Audiology*, 16, 4-13.

New Zealand Ministry of Education (2007). *Designing Quality Learning Spaces: Acoustics*. <http://www.minedu.govt.nz/~media/MinEdu/Files/EducationSectors/PrimarySecondary/PropertyToolbox/ModernLearning/AcousticsGuide.pdf>

Noel, G., Atkinson, Comeau & Ryan (2002). A survey of Canadian Audiologists: screening and diagnostic practices and educational training for APD. Projet de recherche de maîtrise non publié, Dalhousie University.

Neville, K., Foley, M. & Gertner, A. (2010). Understanding and identifying the child at risk for auditory processing disorders: a case method approach in examining the interdisciplinary role of the school nurse. *Journal of School Nursing*, 27(1), 22-33.

Niklasson, M., Arlinger, S., Ledin, T., Moller, C., Odkvist, L., Flodin U & Tham, R. (1998). Audiological disturbances caused by long-term exposure to industrial solvents: Relation to the diagnosis of toxic encephalopathy. *Scandinavian Audiology*, 27(3), 131–6.

Nilson, M., Soli, S. & Sullivan, J. (1994). Development of the hearing in noise test for the measurement of speech recognition thresholds in quiet and in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 95, 1085-1099.

O'Halloran, R. & Larkins, B. (2008). The ICF Activities and Participation related to speech-language pathology. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(1), 92–109.

Okie, S. (2005). Traumatic brain injury in the War Zone. *New England Journal of Medicine*, 352, 2043–2047.

Odkvist, L., Arlinger, S., Edling, C., Larsby, B. & Bergholtz, L. (1987). Audiological and vestibulo-oculomotor findings in workers exposed to solvents and jet fuel. *Scandinavian Audiology*, 16, 75–81.

Odkvist, L., Moller, C. & Thuomas, K. (1992). Otoneurologic disturbances caused by solvent pollution. *Otolaryngology, Head and Neck Surgery*, 106, 687–92.

Ordre des orthophonistes et des audiologistes du Québec - O.O.A.Q. (2007). *Révision des pratiques entourant le trouble de traitement auditif*.

Organisation mondiale de la santé. (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF)*. Genève: Auteur.

Patry, L., Jacques, L. & Baillargeon, M. (2008). Médecine du travail et de l'environnement : de la pratique clinique à la santé publique. *Bulletin d'information en santé environnementale (BISE)* 19(1), 1-7.

Pell, S., Gillies, R. & Carss, M. (1999). Use of assistive technology by people with physical disabilities in Australia. *Disability & Rehabilitation*, 21(2), 56-60.

Peelle, J.E., Troiani, V., Wingfield, A. & Grossman, M. (2010). Neural processing during older adults' comprehension of spoken sentences: age differences in resource allocation and connectivity. *Cerebral Cortex*, 4, 773-82.

Peretz, I., Cummings, S. & Dube, M-P. (2007). The genetics of congenital amusia (tone deafness): A family aggregation study. *American Journal of Human Genetics*, 81(3), 582-588.

Petrovic, B., Markovic, D. & Peric, T. (2011). Evaluating the population with intellectual disability unable to comply with routine dental treatment using the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Disability and Rehabilitation*, 33(19-20), 1746-54.

Picard, M. & Bradley, J.S. (2001). Revisiting speech interference in classrooms. *Audiology*, 40(5), 221-44.

Picheny, M., Durlach, N. & Braida, L. (1985). Speaking clearly for the hard of hearing I. Intelligibility differences between clear and conversational speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28, 96-103.

Pichora-Fuller, M.K. (2003). Cognitive aging and auditory information processing. *International Journal of Audiology*, 42, Suppl 2, S26-32.

Pichora-Fuller, M.K. (2009). Using the brain when the ears are challenged helps healthy older listeners compensate and preserve communication function. *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak, 53-65.

Pichora-Fuller, M.K. & Robertson, L. (1997). Planning and evaluation of a rehabilitation program in a home for the aged: Use of hearing aids and assistive listening devices. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 21(3), 174-186.

Pichora-Fuller, M.K., Schneider, B.A. & Daneman, M. (1995). How young and old adults listen to and remember speech in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 97(1), 593-608.

Pichora-Fuller, M.K. & Schow, R. (2012). Audiologic rehabilitation for adults: Assessment and management. In R.L. Schow & M.A. Nerbonne (Eds.) *Introduction to Audiologic Rehabilitation (Sixth Edition)*. Allyn & Bacon: Boston, MA.

Pichora-Fuller, M.K. & Singh, G. (2006). Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends in Amplification*, 10(1), 29-59.

Pichora-Fuller, M.K. & Souza, P. (2003) Effects of aging on auditory processing of speech. *International Journal of Audiology*, 42(2), S11- 2S16.

Pisani, V., Tirabasso, A., Mazzone, S., Terracciano, C., Botta, A., Novelli, G., Bernardi, G., Massa, R. & Di Girolamo, S. (2011). Early subclinical cochlear dysfunction in myotonic dystrophy type 1. *European Journal of Neurology*, 18(12), 1412-1416.

Plomp, R. (1978). Auditory handicap of hearing impairment and limited benefit of hearing aids. *Journal of the Acoustical Society of America*, 63(2), 533-549.

Plomp, R. & Duquesnoy, A.J. (1980). Room acoustics for the aged. *Journal of the Acoustical Society of America*, 68(6), 1616-21.

Pollastrini, L., Abramo, A., Cristalli, G., Baretti F. & Greco, A. (1994). Early signs of occupational ototoxicity caused by inhalation of benzene derivative industrial solvents. *Acta Otorhinolaryngologica Ital.*, 14, 503-12.

Ponton, C., Eggermont, J., Kwong, B. & Don, M. (2000). Maturation of human central auditory system activity: evidence from multi-channel evoked potentials. *Clinical Neurophysiology*, 111(2), 220-36.

Rance, G., Corben, L., Barker, E., Carew, P., Chisari, D., Rogers, M., Dowell, R., Jamaluddin, S., Bryson, R. & Delatycki, M.B. (2010). Auditory perception in individuals with Friedreich's ataxia. *Audiology and Neurotology*, 15(4), 229-40.

- Rance, G., Corben, L., Du Bourg, E., King, A. & Delatycki, M. (2010). Successful treatment of auditory perceptual disorder in individuals with Friedreich ataxia. *Neuroscience*, 171(2), 552-5.
- Reed, M. (2009). The Hard of Hearing Club: A social framework for audiologic rehabilitation for seniors with severe hearing difficulties. *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak.
- Reeves, A. (1981). *Disorders of the Nervous System*. Chicago: Yearbook Medical Publishers.
- Riccio, C.A., Cohen, M.J., Hynd, G.W. & Keith, R.W. (1996). Validity of the Auditory Continuous Performance Test in differentiating central processing auditory disorders with and without ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 29(5):561-6.
- Riccio, C.A., Hynd, G.W., Cohen, M.J., Hall, J. & Molt, L. (1994). Comorbidity of central auditory processing disorder and attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 33(6):849-57.
- Roberts, J., Rosenfeld, R. & Zeisel, S. (2004). Otitis media and speech and language: A meta-analysis of prospective studies. *Pediatrics*, 113, E238-E248.
- Robertson, L., Pichora-Fuller, M.K., Jennings, M.B., Kirson, R. & Roodenburg, K. (1997). The effect of an aural rehabilitation program on responses to scenarios depicting communication breakdown. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 21(3), 187-198.
- Sahley, T.L., Nodar, R.H. & Musiek, F.E. (1996). Blockade of opioid-induced changes in auditory function at the level of the cochlea. *Ear and Hearing*, 17(6), 552-8.
- Schafer, E. & Thibodeau, L. (2004). Speech recognition abilities of adults using cochlear implants with FM systems. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15, 678-691.
- Schneider, B.A., Pichora-Fuller, M.K. & Daneman, M. (2010). The effects of senescent changes in audition and cognition on spoken language comprehension. In S. Gordon-Salant, R. D. Frisina, A. Popper & D. Fay (Eds.), *The Aging Auditory System: Perceptual Characterization and Neural Bases of Presbycusis*. Springer Handbook of Auditory Research. Springer: Berlin.
- Schneider, B. A. & Trehub, S. E. (1985). Infant auditory psychophysics: An overview. In G. Gottlieb & N. A. Krasnegor (Eds.), *Measurement of Audition and Vision during the First Year of Life: A Methodological Overview*. Norwood, NJ: Ablex.
- Schneider, B.A., Trehub, S. E. & Bull, D. (1979). The development of basic auditory abilities in infancy. *Canadian Journal of Psychology*, 33, 306-319.
- Schochat, E. & Musiek, F. (2006). Maturation of outcomes of behavioral and electrophysiologic tests of central auditory function. *Journal of Communication Disorders*, 39(1), 78-92.
- Schow, R.L & Chermak, G. (1999). Implications from factor analysis for central auditory processing disorders. *American Journal of Audiology*, 8(2), 137-142.
- Schuknecht, H. F. (1955). Presbycusis. *Laryngoscope*, 65, 402-19.

- Schuknecht, H. F. (1964). Further observations on the pathology of presbycusis. *Archives of Otolaryngology*, 80, 369-82.
- Schuknecht, H. F. & Gacek, M. R. (1993). Cochlear pathology in presbycusis. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 102, 1-16
- Scollon, J. (2000). *Traumatic brain injury & return to work: A review of factors that have negative, positive, and no relationship to vocational outcome in brain injured individuals*. Publication du Worker's Compensation Board of British Columbia Canada. Disponible en ligne à : www.worksafebc.com/about_us/library_services/reports_and_guides/wcb_research/assets/pdf/98FS-41.pdf
- Sharma, M., Purdy, S.C. & Kelly, A.S. (2009). Comorbidity of auditory processing, language, and reading disorders. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 52(3), 706-22
- Shtyrov, Y., Kujala, T., Saher, M., Reinikainen, K., Winkler, I., Tervaniemi, M., Sallinen, M., Teder-Salejärvi, W., Alho, K. & Näätänen, R. (2000). Long-term effects of occupational noise exposure on auditory processing in the human brain. *European Journal of Neuroscience*, 12(11), 494.
- Silman, S. (1995). Binaural interference in multiple sclerosis: Case study. *Journal of the American Academy of Audiology*, 6, 193-196.
- Simeonsson, R.J. (2003). Classification of communication disabilities in children: contribution of the International Classification on Functioning, Disability and Health. *International Journal of Audiology*, 42, Suppl. 1, S2-8
- Singer, J., Hurley, R. & Preece, J.P. (1998). Effectiveness of central auditory processing tests with children. *American Journal of Audiology*, 7(2), 73-84.
- Smiley, D., Threats, T., Mowry, R. & Peterson, D. (2005). The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): Implications for deafness rehabilitation education. *Rehabilitation Education*, 19, 139 – 158.
- Smith, S.L., Bennett, L.W. & Wilson, R.H. (2008). Prevalence and characteristics of dual sensory impairment (hearing and vision) in a veteran population. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 45(4), 597-609.
- Soli, S. D. & Sullivan, J. A. (1997). Factors affecting children's speech communication in classrooms. *Journal of the Acoustical Society of America*, 101, 3070.
- Souza P. (2000). Older listeners' use of temporal cues altered by compression amplification. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 43, 661-674.
- Souza, P. & Arehart, K., (2009). Hearing aid features: Do older people need different things? Conference proceedings, *Hearing Care for Adults: The Challenge of Aging*. Chicago: Phonak, 139-144.
- Sparks, R., Goodglass, H. & Nichol, B. (1970). Ipsilateral versus contralateral extinction in dichotic listening resulting from hemisphere lesions. *Cortex*, 6(3), 249-260.

Sporns, O. (2011). The human connectome: a complex network. *Annals of the New York Academy of Science*, 1224(6), 109-25.

Stach, B. & Delgado-Vilches, G. (1993). Sudden hearing loss in multiple sclerosis: a case report. *Journal of the American Academy of Audiology*, 4(6), 370-375.

Stach, B. & Hudson, M. (1990). Middle and late auditory evoked potentials in multiple sclerosis. *Seminars in Hearing*, 11, 265-275.

Sussman, E., Steinschneider, M., Gumenyuk, V., Grushko, J. & Lawson, K. (2007). The maturation of human evoked brain potentials to sounds presented at different stimulus rates. *Hearing Research*, 236(1-2), 61-79.

Sweetow, R.W. & Sabes, J.H. (2006). The need for and development of an adaptive Listening and Communication Enhancement (LACE) Program. *Journal of the American Academy of Audiology*, 17(8), 538-58.

Sweetow, R.W. & Sabes, J. (2010). Auditory training and challenges associated with participation and compliance. *Journal of the American Academy of Audiology*, 21(9), 586-93.

Taber, K., Warden, D. & Hurley, R. (2006). Blast-related traumatic brain injury: What is known? *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, 18(2), 141-145.

Tallal, P., Merzenich, M., Miller, S. & Jenkins, W. (1998). Language learning impairments: integrating basic science, technology, and remediation. *Experimental Brain Research*, 123, 210-219.

Tallal, P., Miller, S.L., Bedi, G., Byma, G., Wang, X., Nagarajan, S. Schreiner, C. Jenkins, W.M. & Merzenich, M.M. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*, 271, 80-84.

Tanaka, Y., Kano, T., Yoshida, M. & Yanadori, A. (1991). 'So called' cortical deafness: clinical, neurophysiological and radiological observations. *Brain*, 114(6), 2385-2401.

Talvitie, S., Matilainen, L., Pekkonen, E., Alku, P., May, P. & Tiitinen, H. (2010). The effects of cortical ischemic stroke on auditory processing in humans as indexed by transient brain responses. *Clinical Neurophysiology*, 121(6), 912-20.

Thibodeau, L. (2010). Benefits of adaptive FM systems on speech recognition in noise for listeners who use hearing aids. *American Journal of Audiology*, 19(1), 36-45.

Trehub, S.E. (2005). Developmental and applied perspectives on music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 1-4.

Trehub, S.E. & Rabinovitch, M. S. (1972). Auditory-linguistic sensitivity in early infancy. *Developmental Psychology*, 6, 74-77.

Trehub, S.E. & Trainor, L. J. (1993). Listening strategies in infancy: The roots of music and language development. In S. McAdams & E. Bigand (Eds.), *Thinking in Sound: The Cognitive Psychology of Human Audition* (pp. 278-327). London: Oxford University Press.

- Tremblay, K. & Kraus, N. (2002). Auditory training induces asymmetrical changes in cortical neural activity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 564-572.
- Tremblay, K., Kraus, N., McGee, T. (1998). The time course of auditory perceptual learning: neurophysiological changes during speech-sound training. *NeuroReport*, 16, 3557-3560.
- Troyer, A.K., Murphy, K.J., Anderson, N.D., Moscovitch, M. & Craik, F.I. (2008). Changing everyday memory behaviour in amnesic mild cognitive impairment: a randomised controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(1), 65-88.
- Turgeon, C., Champoux, F., Lepore, F., Leclerc, S. & Ellemberg, D. (2011). Auditory processing disorders after sports related concussions. *Ear & Hearing*, 32(5), 2.
- Tye-Murray, N. (2009). *Foundations of Aural Rehabilitation: Children, Adults and Their Families, Third Edition*. Cengage Learning: Clifton Park, NY.
- Vaillancourt, V., Laroche, C., Giguère, C. & Soli, S.D. (2008). Establishment of age-specific normative data for the Canadian French version of the hearing in noise test for children. *Ear and Hearing*, 29(3), 453-66.
- Varney, N., Kubu, C. & Morrow, L. (1998). Dichotic listening performances of patients with chronic exposure to organic solvents. *Clinical Neuropsychology*, 12, 107-12.
- Vaughan, N., Storzbach, D. & Furukawa, I. (2008). Investigation of potential cognitive tests for use with older adults in audiology clinics. *Journal of the American Academy of Audiology*, 19(7), 533-41.
- Wada, J.A. & Davis, A.E. (1977). Fundamental nature of human infant's brain asymmetry. *Canadian Journal of Neurological Science*, 4(3), 203-7.
- Walden, T. & Walden, B. (2005). Unilateral versus bilateral amplification for adults with impaired hearing. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16, 574-584.
- Weinstein, B.E. & Amsel, L. (1987). Hearing impairment and cognitive function in Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatric Society*, 35(3), 273-5.
- Wennmo, C. & Svensson, C. (1989). Temporal bone fractures. *Acta Otolaryngologica Supplement*, (Stockh), 468, 379-83.
- Westby, C. (2007). Application of the ICF in children with language impairments. *Seminars in Speech and Language*, 28, 265-72.
- Westerkamp H. (2001). Editorial. *The Journal of Acoustic Ecology*, 2(2), 3-4.
- Whitelaw, G. FM candidacy issues and the alphabet soup. *ACCESS: Achieving Clear Communication Employing Sound Solutions*. Chicago: Phonak.
- Whitton, J. & Polley, D. (2011). Evaluating the perceptual and pathophysiological consequences of auditory deprivation in early postnatal life: A comparison of basic and clinical studies. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 24(5), 535-47.

- Willeford, J. A. (1977). Assessing central auditory behavior in children: A test battery approach. In R. Keith (Ed.), *Central auditory dysfunction* (pp. 43–72). New York: Grune & Stratton.
- Willott, J. F. (1991). *Aging and the Auditory System: Anatomy, Physiology, and Psychophysics*. San Diego: Singular.
- Wilson, R. & Burks, C. (2005). Use of 35 words for evaluation of hearing loss in signal to babble ratio: a clinical protocol. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(6), 839-852.
- Wilson, W. (2003). Development of a speech in multi-talker babble paradigm to assess word recognition performance. *Journal of the American Academy of Audiology*, 14, 453-470.
- Wilson, W., Jackson, A., Pener, A., Rose, C., Wilson, J., Heine, C. & Khan, A. (2011). The CHAPS, SIFTER and TAPS-R as predictors of (C)AP skills and (C)APD. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 54(2), 278-291.
- Wingfield, A. & Tun, P.A. (2007). Cognitive supports and cognitive constraints on comprehension of spoken language. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18(7), 548-58.
- Wingfield, A., Tun, P.A., Koh, C.K. & Rosen, M.J. (1999). Regaining lost time: adult aging and the effect of time restoration on recall of time-compressed speech. *Psychology of Aging*, 14(3), 380-9.
- Wong, P.C., Ettlinger, M., Sheppard, J.P., Gunasekera, G.M. & Dhar, S. (2010). Neuroanatomical characteristics and speech perception in noise in older adults. *Ear and Hearing*, 31(4), 471-9.
- World Health Organization (2002). *Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health: ICF*. Geneva: Author.
- Worrall, L. & Hickson, L. (2003). *Communication Disability in Aging: Prevention to Intervention*. New York: Singular.
- Worrall, L., Scarinci, N. & Hickson, L. (2007). *Active Communication Education (ACE): A Program for Older People with Hearing Impairment*. Milton Keynes: Speechmark Publishing Ltd.
- Zannin, P.H. & Marcon, C.R. (2007). Objective and subjective evaluation of the acoustic comfort in classrooms. *Applied Ergonomics*, 38(5), 675-80.
- Ziegler, J.C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F.X. & Lorenzi, C. (2005). Deficits in speech perception predict language learning impairment. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102(39), 14110-5.
- Ziegler, J.C., Pech-Georgel, C., George, F. & Lorenzi, C. (2009). Speech-perception-in-noise deficits in dyslexia. *Developmental Science*, 12(5), 732-45.
- Zumach, A., Gerrits, E., Chenault, M. & Anteunis, L. (2009). Otitis media and speech-in-noise recognition in school-aged children. *Audiology and Neurotology*, 14(2), 121-9.

GDCI

décembre, 2012

www.cisg-gdci.ca

info@cisg-gdci.ca