

Contribution de la voie dorsale du langage au vieillissement de la perception de la parole : une étude de TMS



PHASE I

Problématique

- Les personnes âgées vivent des difficultés à percevoir la parole dans les environnements bruyants, ce qui nuit à la communication dans la vie quotidienne^{1,2}. L'origine de ces difficultés demeure mal comprise. Le déclin du système auditif ne suffit pas à expliquer ces difficultés³. D'autres processus comme le déclin cognitif ou un déclin du traitement phonologique⁴ pourraient être impliqués. Les corrélats neurobiologiques de ces difficultés demeurent toutefois largement inconnus.
- Les facteurs qui influencent la perception de la parole dans le bruit n'ont pas encore tous été identifiés (p. ex. ratio signal sur bruit (SNR), niveau cognitif).

Objectifs

- Optimiser une tâche de perception de la parole dans le bruit (PPB) en sélectionnant un SNR qui maximise la sensibilité à l'âge.
- Évaluer les relations entre la performance au test de perception de la parole, l'audition et la cognition.

Participants et procédures

- 21 participants âgés de 20 à 85 ans (M = 53.3, SD = 20.7) en bonne santé
- Critères d'exclusion : trouble de l'audition, trouble du langage, trouble neurologique ou psychologique
- Réalisation de questionnaires et de tests dans une salle insonorisée

Perception de la parole dans le bruit (tâche informatisée)

- Tâche de discrimination (pareil-différent) de syllabes sélectionnées à partir de la base de données du français québécois oral (SyllabO+⁵)
- 384 paires de syllabes de structure CVC (consonne-voyelle-consonne)
- 50% des paires diffèrent sur la première ou la dernière consonne
- Bruit de type « cocktail party » (2 hommes, 2 femmes)
- Six conditions de bruit : Silence, +5 dB, +3 dB, 0 dB, -3 dB, -5 dB (64 paires/condition)

Audition

- Audiométrie tonale
- Seuils auditifs moyens pour entendre des sons purs envoyés à des fréquences de 250 Hz à 6 000 Hz

Cognition

- Montreal Cognitive Assessment (MoCA), version 8

Résultats

Figure 1. Statistiques descriptives

(n = 21, 10H)	Mesure	Étendue	Moyenne	Écart-type
Audition	*PTA oreille gauche (dB)	5 - 30	14	8.1
	PTA oreille droite (dB)	-2 - 33	11.4	9.6
	PTA 2 oreilles (dB)	1 - 28	12.7	8.6
Cognition	**MoCA	23 - 30	26.8	2.2
Perception de la parole	SNR -5	40.6 - 85.9	68.4	10.8
	SNR -3	51.6 - 85.9	73.1	9.2
	SNR 0	50.0 - 92.2	76.8	11.7
	SNR +3	65.6 - 96.9	84.4	8.3
	SNR +5	78.1 - 98.4	90.1	6.0
	Silence	82.8 - 100	97.3	3.9

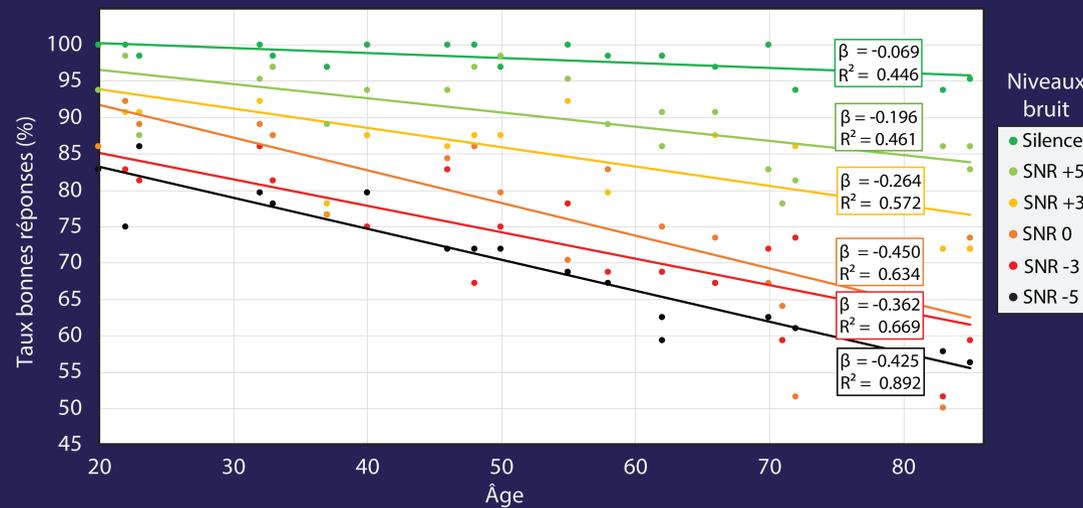
*PTA : Pure tone average (seuil auditif moyen pour des sons purs envoyés à 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz)
** MoCA : Montreal Cognitive Assessment

Figure 3. Régressions multiples hiérarchiques

Condition bruit		β	t	p	R ²	* Δ R ²	n
SNR -5	MoCA	.05	0.12	0.91	0.89	0.41	20
	PTA	-.01	0.12	0.91			
	Âge	-.43	-7.83	<.0005			
SNR -3	MoCA	.17	0.25	0.81	0.68	0.27	21
	PTA	-.12	-0.69	0.50			
	Âge	-.32	-3.79	0.001			
SNR 0	MoCA	.33	0.37	0.72	0.66	0.22	21
	PTA	-.24	-1.01	0.33			
	Âge	-.37	-3.32	0.004			
SNR +3	MoCA	-.44	-0.74	0.47	0.61	0.47	20
	PTA	.18	1.04	0.31			
	Âge	-.33	-4.41	<.0005			
SNR +5	MoCA	-.11	-0.19	0.85	0.47	0.21	21
	PTA	-.07	-0.48	0.64			
	Âge	-.18	-2.60	0.02			
Silence	MoCA	-.01	-0.03	0.98	0.47	0.17	20
	PTA	-.05	-0.80	0.44			
	Âge	-.06	-2.27	0.04			

* Δ R² : Augmentation du R² par rapport au modèle de régression incluant seulement l'audition et la cognition

Figure 2. Performance à la tâche de perception de la parole en fonction de l'âge et de la condition de bruit (sans covariables)



Discussion

- La tâche de perception de la parole est sensible au vieillissement.
- La performance à la tâche de perception de la parole ne dépend pas uniquement de l'acuité auditive et de la cognition globale. Les processus neurobiologiques impliqués dans le traitement de la parole feront l'objet d'une investigation au cours de la phase II.

PHASE II

Le déclin de régions corticales de la voie dorsale langagière (figure 4) pourrait être au cœur des difficultés des aînés à percevoir la parole en contexte de bruit. Toutefois, le rôle des aires de cette voie est controversé.

Théories auditives de la parole

Les régions auditives tel le gyrus temporal supérieur (STG), qui contient les représentations phonologiques, sont essentielles au traitement de la parole (p. ex. [7]).

Théories motrices de la parole

Les régions motrices et prémotrices tel le cortex prémoteur ventral (PMv), qui contient les représentations articulatoires des sons, ont un rôle fondamental dans le traitement de la parole, particulièrement dans les contextes d'écoute difficiles (p. ex. [8,9])

Hypothèses

- Facilitation après stimulation du PMv : appui aux théories motrices
- Facilitation après stimulation du pSTG : appui aux théories auditives

Participants

- 50 participants droitiers
- 30 à 80 ans
- En bonne santé
- Sans contre-indication à l'IRM ou la TMS

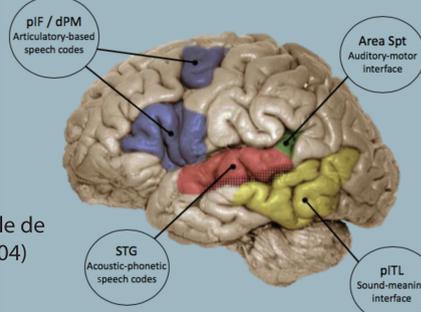


Figure 4. Modèle de la voie dorsale de Hickok et Poeppel (2004)

Déroulement de l'expérience

Visite 1 (figures 5, 6)

- IRM structurelle et sélection des cibles pour la stimulation (PMv et pSTG)

Visite 2 (figures 7, 8)

Évaluations

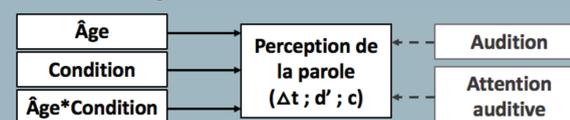
- Anxiété (GAI) ;
- Dépression (GDS) ;
- Auto-perception de l'audition (SSQ) ;
- Cognition (MoCA V8) ;
- Seuils auditifs (audiométrie tonale) ;
- Attention auditive (TAiL) ;
- Perception de la parole dans le bruit.

TMS

- Protocole excitateur « théta-burst » intermittent (iTBS)
- 3 conditions de stimulation : « sham », PMv, pSTG

Analyses

Figure 9. Modèles linéaires mixtes

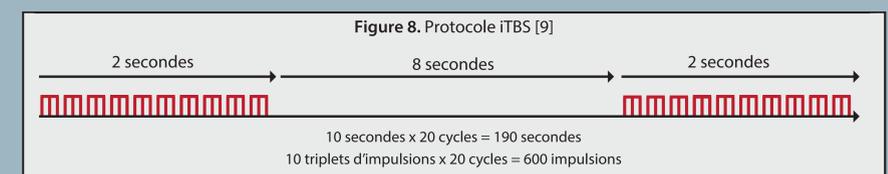
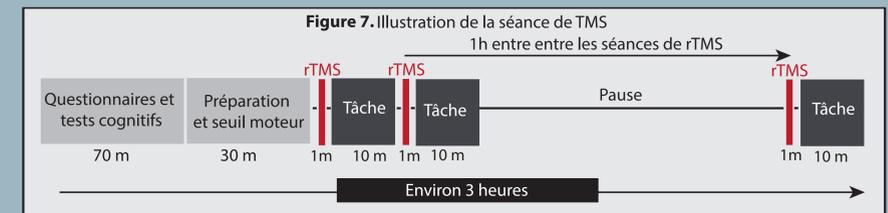
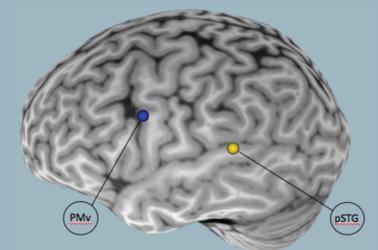


- Perception de la parole : temps de réponse, sensibilité (d'), biais de réponse (c)

Figure 5. Séance d'imagerie par résonance magnétique (IRM)



Figure 6. Sélection des cibles (logiciel Brainsight v 2.3.12)



RÉFÉRENCES

- [1] Pichora-Fuller, M. K. (1997). Int J Speech Lang Pathol. [2] Nachtegaal, J. & al. (2009). Ear Hear. [3] Pichora-Fuller, M. K. & Souza, P. E. (2009). Int J Audiol. [4] Tremblay, P. & al. (2018). Hum Brain Mapp. [5] Bédard, P. & al. (2016). Behav Res Methods. [6] Hickok, G. & Poeppel, D. (2007). Nat Neurosci. [7] Tourville, J. et & Guenther, F. (2011). Lang Cogn Process. [8] Liebenthal, E. & Möttönen, R. (2017). Brain Lang. [9] Huang, Y. & al. (2005). Neuron.

REMERCIEMENTS

