Relation entre le vieillissement et l'attention auditive et visuelle: une étude de morphométrie par IRM

Institut universitaire en santé mentale de Québec

LABORATOIRE DES NEUROSCIENCES DE LA PAROLE ET DE L'AUDITION
SPEECH AND HEARING NEUROSCIENCE LABORATORY

Didier Roehrich-Gascon, Isabelle Deschamps, Pascale Tremblay

Université Laval, Qc, Canada, Institut universitaire en santé mentale de Québec, Qc, Canada

UNIVERSITÉ LAVAL

Introduction

L'attention est l'une des nombreuses fonctions cognitives affectées par l'âge. Le vieillissement est aussi associé à une diminution linéaire et non uniforme de l'épaisseur du cortex (CT). Ainsi, une perte de CT avec l'âge pourrait être impliquée dans le déclin de l'attention.

Un ensemble de régions frontales, pariétales et insulaires contribue au « réseau attentionnel ». Bien que ce réseau soit généralement considéré comme étant supramodal, la majorité des études n'ont ciblé que l'attention visuelle.

Ainsi, les régions impliquées dans le contrôle attentionnel pourraient différer selon la modalité. L'effet du vieillissement sur la structure du cerveau pourrait également avoir un impact différent sur l'attention selon la modalité.

La présente étude vise à utiliser l'IRM structurel pour étudier l'effet du vieillissement sur la relation entre l'organisation structurelle du cortex et les habiletés attentionnelles visuelles et auditives.

Méthode

Participants

Groupe jeune : 15 jeunes adultes en santé (10H), âge : 29,3 ± 10,1 ans (19-46 ans), éducation: 16,9 ans.
Groupe âgé : 17 adultes âgés en santé (14H), âge : 71,7 ± 5,8 ans (65-84 ans), éducation: 16,1 ans.

Tâche expérimentale

Advanced Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA-AE).
Présentation simultanée de deux stimuli.
Le participant doit appuyer sur un bouton lorsqu'il voit un « 3 » ou entend un « 5 » (Fig 1).

Fig 1: IVA-AE

Mesure de vigilance

Blocs avec cibles rares et non-cibles fréquentes (erreurs d'inattention).

Mesure de prudence

Blocs avec cibles fréquentes et non-cibles rares (erreurs d'impulsivité).

Acquisition des images anatomiques (T1)

3D T1 weighted MPRAGE sequence TR=8,2ms, TE=3,7ms, FOV 250 mm, flip angle=8°, matrice 256x256, 180 coupes, 1 mm, pas d'espace.

Traitement des images

Les analyses morphométriques ont été effectuées avec FreeSurfer (**Fig 2.3**).

Fig 2: Traitement des images anatomiques

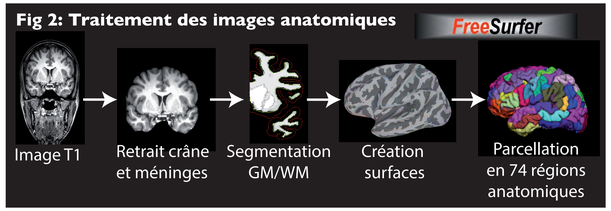
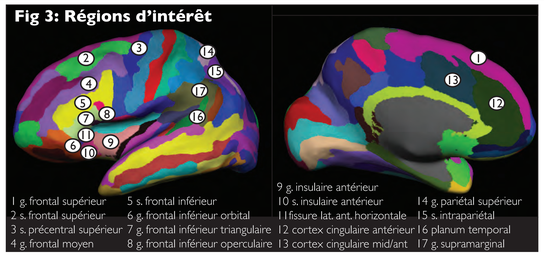


Fig 3: Régions d'intérêt



1 g. frontal supérieur
2 s. frontal supérieur
3 s. précentral supérieur
4 g. frontal moyen
5 s. frontal inférieur
6 g. frontal inférieur orbital
7 g. frontal inférieur triangulaire
8 g. frontal inférieur operculaire
9 g. insulaire antérieur
10 s. insulaire antérieur
11 fissure lat. ant. horizontale
12 cortex cingulaire antérieur
13 cortex cingulaire mid/ant
14 g. pariétal supérieur
15 s. intrapariétal
16 planum temporal
17 g. supramarginal

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées avec SUMA (AFNI), SPSS et r.
Différences d'âge sur l'attention (**Fig 4**).
Différences d'âge sur CT, analyse voxel par voxel (**Fig 5**).
Analyse de la relation entre attention et CT au moyen d'une matrice de covariance structurelle (**Fig 6**).
Analyse de la relation entre la connectivité structurelle par paire de régions et l'attention (**Fig 7**).

Fig 4: Différences d'âge sur les scores attentionnels

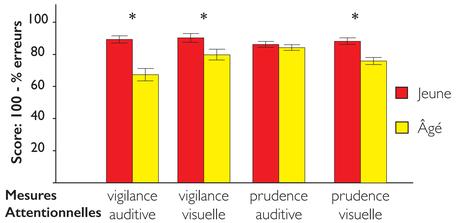


Fig 5: Différences d'âge sur le CT - Voxel par Voxel

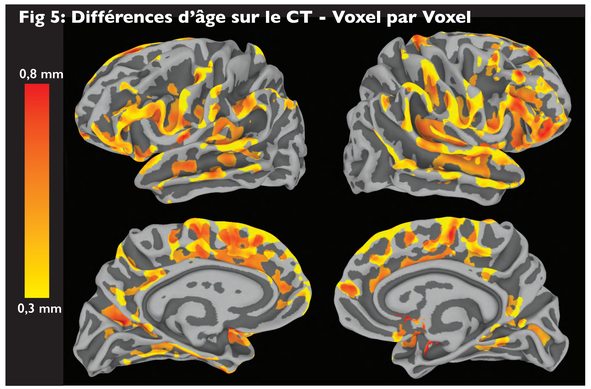


Fig 6: Matrice de covariance structurelle

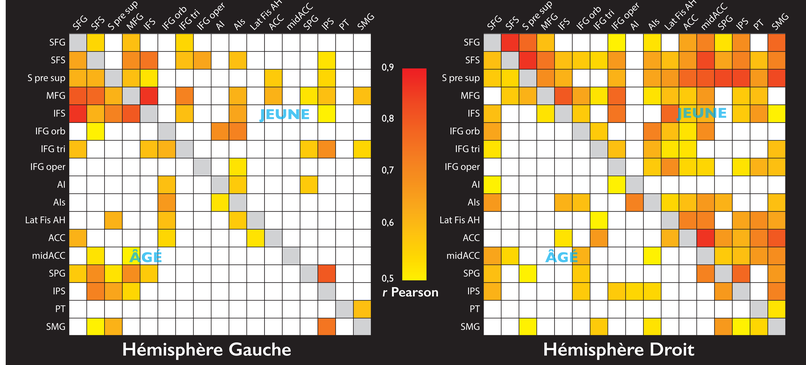
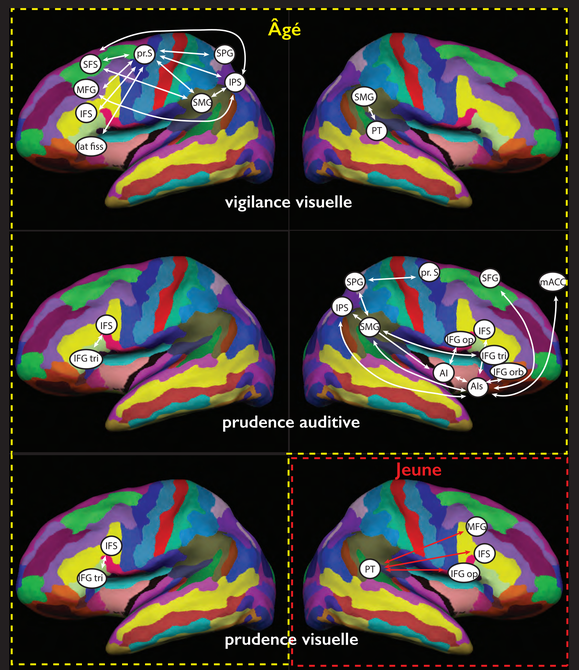


Fig 7: Corrélation entre la connectivité structurelle et l'attention



Remerciements

Fonds de recherche Santé Québec
RBIQ Réseau de bio-imagerie du Québec
cinq
INNOVATION.CA Canada Foundation for Innovation | Fondation canadienne pour l'innovation
La Fondation Neuro Canada
CRSNG NSERC

Résultats et Discussion

- La CT de plusieurs régions périsylviennes bilatérales est plus mince pour le groupe âgé.
- On observe une baisse de la covariance de CT entre les régions d'intérêt de l'hémisphère droit pour le groupe âgé.
- Il y a plus de corrélations positives entre l'attention et la connectivité structurelle pour le groupe âgé.
- L'émergence d'un tel portrait corrélationnel dans le groupe âgé pourrait rendre compte de différents mécanismes de préservation et/ou de compensation dans l'organisation structurelle du cortex, et expliquer les différences individuelles en terme de performance cognitive durant le vieillissement.
- Des différences de modalité et du type d'erreur d'attention (omission / commission) sur l'organisation de ces corrélations reflète la complexité du réseau attentionnel et plaident pour une remise en question de la vision supramodale du réseau attentionnel.

Conclusion

Bien que de façon générale la CT de plusieurs régions frontales et périsylviennes bilatérales diminue durant le vieillissement, l'analyse des patrons de covariance structurelle entre adultes jeunes et âgés montre un déclin de la covariance du réseau attentionnel de l'hémisphère droit uniquement.

L'étude de l'association entre la connectivité structurelle et la performance à la tâche d'attention révèle que la relation entre la structure et le comportement est beaucoup plus forte chez les personnes âgées et que le vieillissement de l'attention semble différer selon la modalité sensorielle.

En raison du type d'informations uniques et complémentaires qu'elle procure, l'analyse structurelle des réseaux corticaux est ainsi une avenue prometteuse dans l'étude des bases neurobiologiques du vieillissement normal et pathologique.