

Plasticité cérébrale chez l'adulte et la personne âgée : quels enjeux dans la prise en charge ophtalmologique et orthoptique ?

Adult and elderly cerebral plasticity: what stakes in ophthalmological and orthoptic coverage?

Hortense Chatard (Orthoptiste, Master
2 Recherche en réadaptation)^{a,b}
Gwenaëlle Delfosse (Orthoptiste, Master
2 Recherche en réadaptation)^b

^aCentre Ophtalmologique du Val-d'Oise, 1 rue
Christian Barnard, 95520 Osny, France

^bUniversité Pierre et Marie Curie, 1 place Jussieu,
75005 Paris, France

RÉSUMÉ

Durant de nombreuses décennies, la plasticité cérébrale n'a été reconnue et décrite uniquement chez l'enfant. Il s'agit pourtant d'un phénomène observable chez l'adulte, comme en témoignent de nombreuses études récentes. L'IRM fonctionnelle et les Potentiels Evoqués Visuels sont des techniques non invasives qui mettent en évidence la présence de plasticité cérébrale (neurogenèse et plasticité synaptique), notamment dans le cortex visuel adulte. En pratique ophtalmo-orthoptique, la prise en charge de nombreuses pathologies uni- ou bilatérales (DMLA, neutralisation post-traumatique, correction de la presbytie) nécessitent une connaissance précise de ces mécanismes afin d'optimiser la rééducation mais également la réadaptation du trouble visuel.

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

SUMMARY

For decades, cerebral plasticity is often described at the child's level. However, this phenomenon also exists during the adulthood and is highlighted by numerous recent studies. Functional MRI and VEP are non invasive techniques which show this cerebral plasticity (neurogenesis and synaptic plasticity) in adult visual cortex. In ophtalmo-orthoptic practice, the coverage of numerous uni- or bilateral pathologies (ARMD, post-traumatic neutralization, presbyopia) requires knowledge of specific mechanisms in order to optimize the reeducation and the rehabilitation of visual deficit.

© 2015 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

INTRODUCTION

En 1928, Santiago Ramon y Cajal définit le cerveau adulte comme « fixé et immuable » [1]. Ce paradigme a régi la pensée scientifique pendant de nombreuses années. Mais est-ce toujours le cas ? Depuis près d'une décennie, la communauté scientifique s'accorde à penser que la plasticité cérébrale est présente tout au long de la vie, même si elle atteint son apogée pendant l'enfance [2].

A travers cette revue de littérature, nous allons tenter de montrer l'existence de la plasticité

cérébrale chez l'adulte et la personne âgée, ainsi que sa place dans la prise en charge ophtalmologique et orthoptique.

LA PLASTICITE CÉRÉBRALE DANS LE CORTEX VISUEL : DEFINITIONS

La voie visuelle primaire (rétino-géniculostriée) trouve son origine dans les axones des cellules ganglionnaires rétiniennes et se termine à la face interne du lobe occipital dans le cortex visuel primaire V1. Elle est

MOTS CLÉS

Plasticité cérébrale
Adulte
Personne âgée
Cortex visuel
IRM fonctionnelle
PEV

KEYWORDS

Cerebral plasticity
Adult
Elderly
Visual cortex
fMRI
VEP

Auteur correspondant :

H. Chatard,
Centre Ophtalmologique du Val-
d'Oise, 1 rue Christian Barnard,
95520 Osny, France.
Adresses e-mail :
chatardhortense@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rfo.2015.08.004>

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

responsable de la majeure partie de la perception visuelle consciente [6]. L'augmentation de la longévité nécessite une adaptation permanente de l'organisme afin de retarder la sénescence : il s'agit de la plasticité cérébrale [3]. Celle-ci regroupe deux processus distincts : la neurogenèse et la plasticité synaptique [2].

La neurogenèse

La neurogenèse représente « l'ensemble des processus de prolifération puis de différenciation cellulaires conduisant à la formation de neurones » [4]. Elle est régulée par de nombreux facteurs intrinsèques (âges, hormones...) mais également extrinsèques (activités, apprentissages...).

Chez l'adulte, des techniques d'immunohistochimie ont permis de localiser la neurogenèse dans le gyrus denté de l'hippocampe [3,5]. Son rôle dans les mécanismes d'apprentissage a fait l'objet de nombreuses études [6,7]. Si l'apprentissage est optimal chez l'enfant, il est également possible chez l'adulte (langue étrangère, conduite automobile...). Dans leurs travaux, Coras et al. ont établi le lien entre la capacité à encoder une nouvelle tâche cognitive et les capacités régénératives de l'hippocampe humain [6].

Le bulbe olfactif a également été identifié comme zone de neurogenèse chez le rat [3]. Des études récentes ont mis en évidence l'absence d'incorporation de nouveaux neurones dans le bulbe olfactif humain adulte : la neurogenèse s'effectue ainsi dans la zone sous-ventriculaire, il s'ensuit une migration à distance vers le bulbe olfactif (Fig. 1) [8].

En 2014, Ernst et al. ont identifié un nouveau lieu de neurogenèse chez l'adulte humain : le striatum. Il s'agit d'un centre régulateur de la motricité.

La plasticité synaptique

Le développement de la fonction visuelle dépend de l'expérience visuelle, par des mécanismes d'apprentissage et de mémorisation cérébraux [10,11]. Un des processus intervenant dans cette plasticité synaptique est la potentialisation à long terme (LTP) dans l'hippocampe. Des études récentes ont mis en évidence l'induction d'une LTP entre le corps genouillé latéral (CGL) et V1 chez le rat [2].

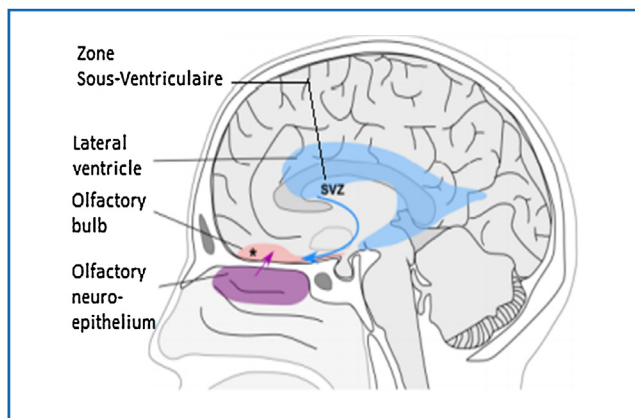


Figure 1. Schéma d'une coupe sagittale de la boîte crânienne permettant la localisation des principales structures de la neurogenèse chez l'adulte [9].

L'expérience visuelle dépend des propriétés des champs récepteurs (Receptive Field (RF)) des cellules ganglionnaires de la rétine de l'adulte [12]. Il s'agit d'un concept énoncé pour la première fois dans les années 1950 par Stephen Kuffler. Toutes les cellules ganglionnaires répondent à la stimulation d'une petite zone circulaire spécifique de la rétine constituant le champ récepteur de chaque cellule.

Chez l'enfant, lors de la survenue d'une privation monoculaire au cours de la période critique, on observe une réorganisation des bandes de dominance oculaire du cortex visuel ainsi que des arborisations terminales des fibres du CGL (Fig. 2) [12]. Ceci témoigne d'une plasticité cérébrale du système visuel.

Qu'advient-il lors de la survenue d'une lésion rétinienne chez l'adulte (Fig. 3) [13] ? Gilbert et al. ont étudié les modifications de RF qui surviennent lors de lésions rétinienne, leurs conséquences topographiques corticales ainsi que la perception visuelle qui en résulte.

- 1^{ère} ligne : Une série d'électrodes dans les couches superficielles de V1 montre l'arrangement topographique des RF dans la carte des aires corticales. La lésion rétinienne binoculaire (ligne pointillée) dans cette partie du champ visuel a pour conséquence l'insensibilité à un stimulus visuel des neurones appartenant à la zone de projection de la lésion corticale (LPZ). On note un changement de position des RF des neurones de la LPZ à l'extérieur du scotome rétinien. Au bout de 26 semaines, la LPZ tout entier témoigne d'une activité visuelle, avec de nombreuses modifications des positions des RF.
- 2^{ème} ligne : Les RF sont représentés schématiquement comme une topographie corticale avec la LPZ (représentant la lésion rétinienne) et les zones rétinienne entourant le scotome.
- 3^{ème} ligne : Il s'agit d'une schématisation des conséquences visuelles de la réorganisation topographique. Il est important de noter que chaque neurone donne une position et une orientation spécifiques. La distorsion corticale est à l'origine d'une réorganisation permettant une perception visuelle correcte.

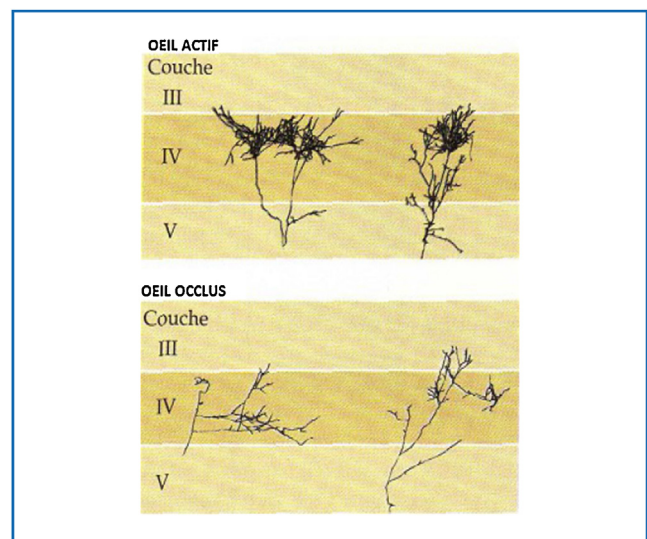


Figure 2. Représentation des arborisations terminales des fibres du CGL [12].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2697358>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2697358>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)