

Auteurs : Equipe La main à la pâte(plus d'infos)
Résumé : Dans l'espèce humaine, la durée du développement du cerveau après la naissance est particulièrement longue. Cette période d'immatunité et de dépendance vis à vis des adultes permet et même favorise l'apprentissage.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Le développement du cerveau après la naissance

Dans l'espèce humaine, la durée du développement du cerveau après la naissance est particulièrement longue. Cette période d'immatunité et de dépendance vis à vis des adultes permet et même favorise l'apprentissage.

Le développement du cerveau : de la naissance à l'âge adulte

Après la naissance, le nouveau-né humain a beaucoup à apprendre et il doit développer de nombreuses fonctions : la station debout, la marche, le langage parlé, l'habileté manuelle, les relations avec autrui, la conscience de soi et des autres, etc. Le développement postnatal du cerveau humain se caractérise par sa longue durée. 15 ans environ sont nécessaires pour que le cerveau atteigne sa taille adulte.

La taille du cerveau augmente de près de 5 fois de la naissance à l'âge adulte, très rapidement pendant la première année de vie, puis plus lentement.

Le cerveau du nouveau-né possède déjà les cent milliards de neurones et ce nombre n'augmentera plus (sauf de façon limitée dans certaines zones particulières du cerveau). Mais moins de la moitié de ces neurones sont connectés entre eux : autrement dit, plus de la moitié des millions de milliards de synapses s'établiront après la naissance, période où il y a tant à apprendre.

Le cerveau du nouveau-né est donc hautement plastique. Il se modifie et se complexifie avec la mise en place d'une immense quantité de synapses après la naissance, sous l'influence conjointe de facteurs génétiques et des expériences vécues (dont les apprentissages).

À chaque minute de la vie d'un bébé, 2 millions de synapses se mettent en place. Cette vitesse diminue ensuite et la quasi-totalité des synapses est organisée vers l'âge de 15-20 ans. Il reste cependant de la plasticité chez l'homme adulte, qui continue à apprendre.

Après la naissance, l'émission d'axones et de dendrites et l'établissement des synapses forment tout d'abord un réseau diffus qui peu à peu se précise et s'affine, par tâtonnements, essais et erreurs. Certaines synapses sont sélectionnées, consolidées et renforcées (mémorisation), d'autres se défont (les terminaisons des axones se rétractent, s'affaiblissent ou dégénèrent).

Par ailleurs, chez le nouveau-né, les voies de communication neuronales ne sont pas ou peu fonctionnelles, car elles ne sont pas encore entourées de myéline. La myélinisation des axones est un processus lent qui se termine au niveau du lobe préfrontal du cerveau dans les zones impliquées dans les capacités de raisonnement et de contrôle émotionnel vers l'âge de 25 ans.

La mise en place des synapses ne se fait pas de façon homogène dans le cerveau. Le rythme de maturation est différent selon les régions cérébrales. Les aires sensorielles, comme le cortex visuel par exemple, arrivent à maturité les premières. Le cortex préfrontal et certains noyaux gris centraux mettent plus de 15 ans à arriver à maturité et peuvent d'ailleurs continuer à se modifier toute la vie durant.

Si on obture un oeil d'un chaton quelques jours pendant le premier mois de sa vie, à la fin de ce mois, cet oeil est intact, mais il est aveugle. En l'absence de lumière, pendant une certaine fenêtre de temps qu'on appelle la période critique ou sensible (obturer un oeil chez un chaton après l'âge d'un mois n'a plus d'effet), les synapses nécessaires à la construction des circuits neuronaux du système visuel ne se sont pas formées.

Dans l'exemple ci-dessus, la plasticité est clairement limitée par la période critique. La notion de période sensible est beaucoup plus lâche concernant les fonctions cognitives, pour lesquelles les périodes se chevauchent et s'imbriquent.

De même que la maturation des aires sensorielles requiert des expériences d'ordre physique (la lumière par exemple), le développement des fonctions cognitives dépend de signaux de l'environnement et des interactions sociales qui leur donnent du sens.

La lente mise au point des synapses jointe à l'imbrication des périodes sensibles offre à l'enfant un éventail très large de combinaisons synaptiques, pendant une période où l'apprentissage est massif. Ces combinaisons sont modelées par les interactions avec l'environnement physique, affectif, émotionnel, social, culturel ainsi que par l'apprentissage et l'éducation.

Il en résulte que les réseaux neuronaux d'un individu donné lui sont propres : chaque cerveau est unique, chacun se représente le monde, agit, pense et vit ses relations avec les autres de façon singulière.

Le cerveau du nouveau-né n'est pas une « table rase »

L'expérience du chaton montre qu'il est nécessaire de faire l'expérience de la lumière pour que la vision se mette en place, l'environnement influence l'organisation de connexions entre neurones. Le cerveau pourrait apparaître, ici dans le domaine de la perception, comme en attente d'expériences.

Mais il est essentiel d'avoir simultanément présent à l'esprit que le cerveau du nouveau-né n'est pas une *tabula rasa* dépendant des effets d'un environnement qui l'enrichirait peu à peu de diverses capacités plus ou moins complexes. La plasticité n'est pas du tout synonyme de malléabilité complète.

Loin de naître avec un cerveau vierge, l'enfant vient au monde équipé d'un patrimoine inné très important de savoirs, de capacités et de compétences.

Dès la naissance, le bébé humain a la capacité innée de percevoir le monde et est sensible à ses régularités, il mémorise de l'information, il produit des sons qui sont universels (les mêmes quel que soit l'environnement familial et culturel), il répond de manière privilégiée au visage d'un autre être humain, etc.

On sait aussi maintenant que des fonctions cognitives complexes, comme le langage ou le calcul, ont des prémices chez le nourrisson. Grâce à une organisation particulière de certaines aires du cerveau, le bébé est équipé pour traiter les caractéristiques de la parole humaine. Il a également une compétence pour les nombres : on peut mettre en évidence que des nourrissons de quelques mois ont une conscience du nombre d'objets qui les entourent et qu'ils savent effectuer des opérations sur ces nombres.

Ainsi, coexistant avec une organisation sophistiquée innée du cerveau, les circuits neuronaux sont, après la naissance, hautement plastiques, ce qui permet les apprentissages (dont certains qui sont loin d'être naturels comme la lecture par exemple) au fil desquels ils évoluent et se stabilisent.