

Fiche

Le système nerveux commande ou contrôle la plupart des fonctions de l'organisme. Il est, de plus, en relation permanente avec le milieu extérieur par le biais des capteurs des cinq sens, ce qui permet à l'organisme de s'adapter aux changements de situation auxquels il est confronté. Le fonctionnement du système nerveux est essentiellement de nature électrique, les cellules nerveuses sont donc étroitement interconnectées et sont présentes dans tout l'organisme. La moindre rupture de connexion empêche une bonne diffusion du message nerveux, parfois de manière irréversible.

1. Quelles sont les méthodes d'exploration du système nerveux ?

Les examens d'imagerie médicale les mieux adaptés à l'exploration du système nerveux sont ceux qui donnent les images les plus précises, afin de différencier, par exemple, les différentes zones de l'encéphale, qui ont des structures très proches. Deux examens sont privilégiés en neurologie :

- la TDM ou tomodensitométrie, appelée également scanographie ou scanner. Cet examen utilise les différences d'absorption des rayons X par les tissus comme la radiographie, mais ici les rayonnements sont émis grâce à une structure mobile qui tourne autour du patient. On obtient ainsi une succession d'images de coupes fictives du patient, de très bonne qualité, en utilisant une dose de rayonnement moindre que lors d'une radiographie. Ces coupes peuvent être utilisées telles quelles pour observer des organes profonds, l'intérieur d'un organe comme l'encéphale, ou associées et traitées par ordinateur pour obtenir une vue en trois dimensions de l'organe. Associée le plus souvent à un produit de contraste, la TDM de l'encéphale permet son exploration fine, mais aussi l'identification et la localisation d'une tumeur, une anomalie circulatoire, une lésion traumatique lors d'un coma, etc. ;
- l'IRM ou imagerie par résonance magnétique est un examen d'imagerie médicale basé sur l'utilisation de champs magnétiques puissants pour visualiser la densité en eau de chaque tissu. En effet, chaque tissu a une densité en eau qui lui est propre, le cliché obtenu en IRM est donc d'une extrême précision. On pratique souvent une IRM en complément d'une TDM pour affiner ou confirmer un diagnostic, en particulier dans le cas d'une tumeur cérébrale, d'un accident vasculaire cérébral ou d'une maladie dégénérative. L'IRM est contre-indiquée aux porteurs d'objets métalliques comme des prothèses ou un stimulateur cardiaque.

 [Exercice n°1](#)

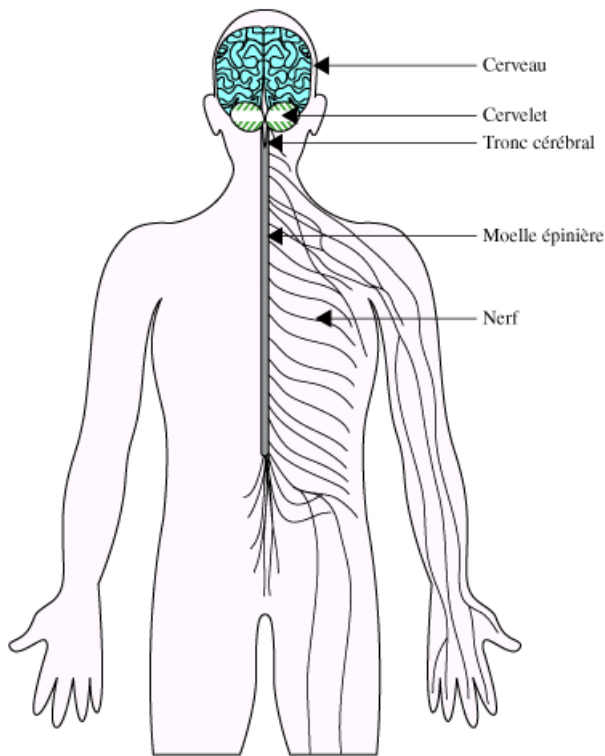
 [Exercice n°2](#)

2. Quelle est l'organisation du système nerveux ?

On peut distinguer deux types de structures complémentaires dans le système nerveux :

- le système nerveux central, composé de deux centres nerveux : l'encéphale et la moelle épinière ;
- le système nerveux périphérique, composé de l'ensemble des nerfs en connexion avec les centres nerveux : 12 paires de nerfs crâniens reliés à l'encéphale, et 31 paires de nerfs rachidiens reliés à la moelle épinière.

On dissocie aussi parfois le système nerveux en deux entités qui gèrent deux types de fonctions différentes : le système nerveux somatique, qui est en lien avec l'extérieur et commande la contraction musculaire, et le système nerveux végétatif, qui gère les fonctions vitales.



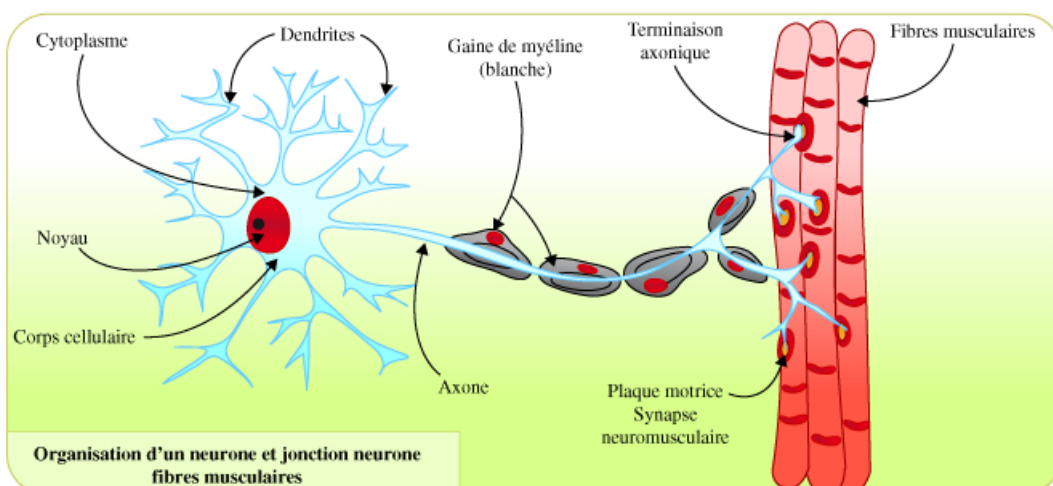
L'encéphale est composé du cerveau, du cervelet et du tronc cérébral (qui comprend le bulbe rachidien). Le cerveau possède une écorce externe, le cortex, qui commande de nombreuses fonctions ; il est creusé de quatre cavités, les ventricules cérébraux, remplies de liquide céphalorachidien. Le cervelet est chargé d'assurer le maintien de l'équilibre. Quant au bulbe rachidien du tronc cérébral, il contrôle les fonctions cardiovasculaires et respiratoires. La moelle épinière est un prolongement du bulbe rachidien, elle est logée dans le canal rachidien, au centre des vertèbres. Elle contrôle de nombreuses fonctions, dont la respiration, la circulation et la motricité.

 Exercice n°3

 Exercice n°4

3. Quelle est l'organisation d'un neurone, d'un nerf ?

Le tissu nerveux est composé de cellules nerveuses, les neurones, capables de produire et de transmettre un message nerveux, et des cellules gliales, qui nourrissent les neurones et produisent une substance lipidique, la gaine de myéline.



Le neurone a une forme générale étoilée. Il est composé d'un corps cellulaire qui comprend entre autres un noyau, du

cytoplasme et beaucoup de REG qui produit et stocke des neurohormones et des neurotransmetteurs (voir plus loin). Le corps cellulaire est pourvu de deux types de prolongements cytoplasmiques :

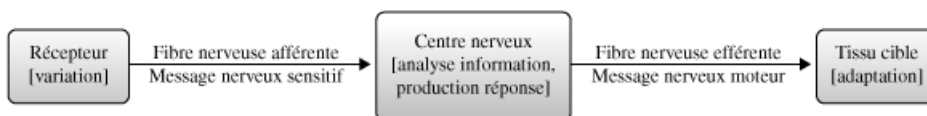
- les dendrites, plutôt courtes et ramifiées, qui reçoivent des influx nerveux en provenance d'autres neurones ou de l'environnement ;
- l'axone, beaucoup plus long, la plupart du temps recouvert de myéline pour améliorer l'efficacité du passage de l'influx nerveux.

L'axone est véritablement la fibre nerveuse qui transmet l'influx nerveux produit par le corps cellulaire ou transmis par d'autres neurones. Il s'achève par une portion ramifiée, l'arborisation terminale, qui peut se connecter, par exemple, à plusieurs fibres musculaires.

Le nerf regroupe un ensemble de fibres nerveuses elles-mêmes regroupées en faisceaux bien délimités, entourés d'une enveloppe protectrice, le périnèvre.

Les nerfs dits sensitifs ou afférents ne contiennent que des fibres nerveuses du même nom, elles amènent des informations des récepteurs vers les centres nerveux. Au contraire, les nerfs moteurs ou efférents amènent une commande des centres nerveux vers le tissu cible. Un nerf mixte contient à la fois des fibres nerveuses afférentes et efférentes.

Le système nerveux fonctionne donc de la manière suivante : un récepteur, situé au niveau d'une extrémité d'une dendrite, est utilisé comme capteur pour détecter la variation d'un paramètre de l'environnement (température extérieure, pression, etc.) ou d'un paramètre interne (température interne, pression sanguine, glycémie, etc.). Dès que ce récepteur enregistre une variation significative, il envoie un signal électrique au centre nerveux par le biais d'une fibre nerveuse afférente ; le centre nerveux, après avoir analysé la variation, produit une commande qu'il va envoyer par le biais d'une fibre nerveuse efférente aux cellules susceptibles de réagir à la variation, pour maintenir stables les paramètres internes de l'organisme. Par exemple, en réponse à une baisse de la glycémie, le système nerveux ordonne la libération, entre autres, du glucose stocké dans le foie jusqu'à ce que la glycémie redevienne normale.



 [Exercice n°5](#)

 [Exercice n°6](#)

 [Exercice n°7](#)

4. Quelles peuvent être les conséquences d'un traumatisme de la colonne vertébrale ?

Un traumatisme est une modification morphologique et/ ou fonctionnelle subie par l'organisme à la suite d'un choc violent.

Un traumatisme qui touche la colonne vertébrale est susceptible d'endommager la moelle épinière, qui est normalement protégée par les vertèbres. Or, les messages nerveux produits par la moelle épinière doivent être transmis aux nerfs rachidiens pour permettre le bon fonctionnement de nombreux mécanismes, notamment des fonctions vitales comme la respiration et la circulation, la motricité. Toute lésion de la moelle épinière empêchera les commandes motrices d'être transmises en aval. Par conséquent, plus la lésion de la moelle épinière est proche de l'encéphale, plus ses conséquences seront graves. Ainsi :

- une lésion au niveau C1 et C2 (vertèbres cervicales n° 1 et 2) est mortelle, car les mécanismes vitaux sont interrompus ;
- une lésion entre C4 et C7 entraîne une tétraplégie, c'est-à-dire une paralysie des quatre membres, mais aussi des troubles respiratoires, sphinctériens (incontinence) et sexuels (impuissance) ;
- une lésion au niveau D12 (vertèbre dorsale n° 12) entraîne une paraplégie, c'est-à-dire une paralysie des membres inférieurs, des troubles sphinctériens et sexuels ;
- une lésion sous L1 (vertèbre lombaire n° 1) entraîne une sciatalgie (douleur sciatique) ou une cruralgie, des troubles de la sensibilité du périnée, des troubles sphinctériens temporaires.

5. Qu'est-ce qu'un accident vasculaire cérébral ?

Le cerveau a besoin d'une perfusion constante de sang ; quand un vaisseau sanguin se bouche ou se rompt, cet apport sanguin est profondément perturbé : c'est l'accident vasculaire cérébral ou AVC. L'AVC peut avoir des conséquences si graves qu'il est considéré comme une urgence absolue.

En effet, le manque de dioxygène cause rapidement la mort des cellules nerveuses et provoque des diminutions ou des pertes de capacités fonctionnelles.

Le cerveau est irrigué par quatre grosses artères : deux artères vertébrales et deux artères carotides. L'obstruction d'une de ces artères ou d'une de leurs ramifications empêche l'irrigation d'une zone plus ou moins vaste du cerveau.

Les conséquences sont variées :

- lobe frontal : troubles du comportement, de la personnalité, du jugement ; trouble du langage ; perte de contrôle des mouvements ;
- lobe pariétal : sensations anormales, anomalies visuelles, méconnaissance des troubles ;
- lobe temporal : troubles du langage et de sa compréhension ;
- lobe occipital : perte du champ visuel du côté opposé à la lésion, troubles de l'équilibre et du tonus musculaire.

À retenir

- Le système nerveux est surtout exploré grâce à deux techniques très différentes : la TDM et l'IRM, qui permettent d'obtenir des clichés de très bonne qualité.
- Le système nerveux est composé des centres nerveux – l'encéphale et la moelle épinière – et des nerfs, qui reçoivent et propagent le message nerveux.
- La cellule nerveuse – le neurone – produit le message nerveux sous forme de signal électrique, et peut propager un signal en provenance d'un autre neurone.
- Autour du corps cellulaire du neurone, de nombreux prolongements permettent de réceptionner (dendrites) ou de transmettre (axone) le message nerveux.
- Le nerf est un ensemble de fibres nerveuses regroupées en faisceaux dans une structure commune, et reliées à l'encéphale (nerfs crâniens) ou à la moelle épinière (nerfs rachidiens).
- Un traumatisme de la moelle épinière peut empêcher le fonctionnement d'un grand nombre de mécanismes, il peut être mortel ou engendrer de nombreux symptômes, de la douleur chronique à la paralysie complète et définitive.
- Un accident vasculaire cérébral est une pathologie qui perturbe l'apport en sang des cellules nerveuses, c'est une urgence absolue.