

Thème 3 : Corps humain et santé

3ème partie : Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme

Chapitre 6 : **Stress aigu et adaptabilité de l'organisme**

Le **stress** est un mécanisme d'adaptation physiologique à certaines situations perturbantes.

Comment l'organisme fait-il face à une situation stressante ?

I. **Le stress aigu, une réponse physiologique permettant de s'adapter à une situation de stress**

Quelque soit la situation de stress, ***on constate un ensemble de modifications physiologiques caractéristiques :*

- augmentation des fréquences **cardiaques** et **respiratoires**
- hérissément des **poils**
- dilatation de la **pupille**

....

Ces modifications, normales et ponctuelles, constituent la réponse de **stress aigu**. Comme elles sont toujours les mêmes, quels que soient la situation et l'individu, on dit que la réponse de stress est **stéréotypée**.

Toutes ces modifications permettent de préparer l'organisme à réagir face au danger, par la fuite ou le combat (**flight ou fight**). En effet, l'augmentation des fréquences respiratoires et cardiaques permettent un meilleur approvisionnement des muscles en dioxygène, le hérissément des poils augmente la sensibilité au toucher, la dilatation de la pupille augmente la quantité de lumière pénétrant l'œil et donc la visibilité.

On parle **d'adaptabilité physiologique**.

Des analyses sanguines montrent que deux hormones caractéristiques sont sécrétées durant une situation de stress : l'**adrénaline** et le **cortisol. Nous allons expliquer comment ces hormones sont sécrétées et quelles sont leurs actions sur l'organisme.

II. **La phase d'alarme : une réponse immédiate**

La première phase du stress, la plus immédiate, est appelée phase d'**alarme**. La libération **d'adrénaline** la caractérise. Cette phase permet de préparer l'organisme à réagir.

***Des IRMf permettent de mettre en évidence les structures cérébrales impliquées.*

Le cerveau déclenche l'alerte : le cortex **préfrontal** intervient en premier en analysant les informations issues des **systèmes sensoriels**. Puis des échanges d'informations ont lieu entre ce cortex et l'**amygdale** (site de gestion des émotions) et l'**hippocampe** (site de traitement de la mémoire). Amygdale et hippocampe appartiennent à un ensemble de structures nerveuses nommé **système limbique**, qui intervient dans la mise en place des comportements (peur, agressivité, plaisir, douleur morale...)

Ces échanges activent une autre région cérébrale : l'**hypothalamus**. L'hypothalamus envoie alors des messages nerveux, via le tronc cérébral, la moelle épinière et différents nerfs, au

cœur et aux muscles pulmonaires, ce qui permet une augmentation presque immédiate des fréquences cardiaque et respiratoire.

En parallèle, l'hypothalamus stimule (toujours via un message nerveux circulant le long de nerfs) les **glandes surrénales** (glandes situées au dessus des reins). Ceci aboutit à la libération d'**adrénaline** par la partie centrale (médullaire) des glandes surrénales qu'on appelle les **médullosurrénales**. ***Ceci est confirmé par des expériences dans lesquelles on stimule électriquement une zone de l'hypothalamus chez la souris, ce qui génère la libération d'adrénaline par les glandes médullosurrénales.*

L'adrénaline agit également sur **l'augmentation des fréquences cardiaques et respiratoires**. ***Nous avons montré en TP que l'adrénaline provoque l'augmentation de la fréquence cardiaque chez la daphnie, en mesurant cette fréquence cardiaque au repos et en la comparant à la fréquence cardiaque mesurée après ajout d'adrénaline.*

De plus elle déclenche la libération de **glucose** dans le sang à partir du glycogène hépatique. La **glycémie augmente**. Ainsi les muscles sont suffisamment approvisionnés à la fois en dioxygène (de par l'augmentation des fréquences cardiaque et respiratoire) et en glucose.

L'adrénaline est également responsable de la dilatation de la pupille et de l'effet chair de poule.

III. La phase de résistance : une réponse plus tardive

Dans un second temps intervient la phase de **résistance**. La libération de cortisol la caractérise. Pendant cette phase, l'organisme lutte contre l'agent stresser.

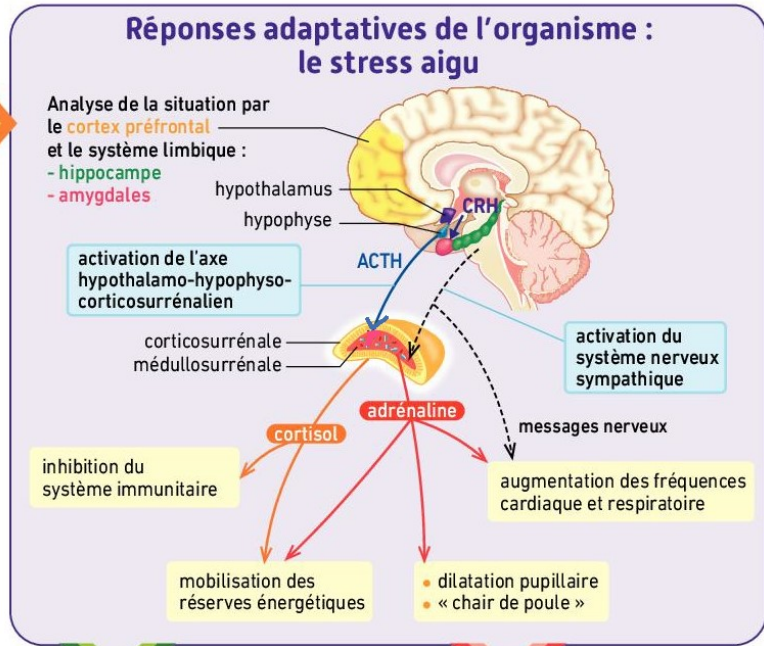
Là encore l'hypothalamus intervient, stimulé par les centres nerveux évoqués précédemment. L'**hypothalamus** appartient à une structure appelée **complexe hypothalamo-hypophysaire**. L'**hypophyse** est une petite glande située sous l'hypothalamus, à la base du cerveau, au centre de la boîte crânienne. L'hypothalamus synthétise des **neuro-hormones**, dont la **corticolibérine** ou **CRH** (Corticotropin Releasing Hormone), qui est libérée par des neurones de l'hypothalamus dans des capillaires sanguins. Ces capillaires acheminent directement la CRH à l'**hypophyse**, sans passer par le système sanguin général (on parle de système porte). La CRH stimule la production d'une autre hormone par l'hypophyse : **l'adrénocorticotrophine** ou **ACTH** (Adreno Cortico Trophin Hormone). *** Des expériences réalisées chez le chien montrent qu'une perfusion de CRH est suivie d'une augmentation de la concentration sanguine d'ACTH puis, avec un léger décalage, de l'augmentation de la concentration sanguine de cortisol.*

En effet, l'ACTH, libérée dans la circulation générale, va elle aussi stimuler les glandes surrénales, mais leur partie externe cette fois, qu'on appelle les **corticosurrénales**. Les corticosurrénales vont alors libérer du **cortisol**, qui exerce une action plus durable que l'adrénaline. Il stimule lui aussi la libération de glucose mais essentiellement à partir des réserves en protéines et en acides gras de l'organisme. Il inhibe certains aspects de la réaction immunitaire (par exemple l'inflammation).

Agression par des agents stresseurs

Rendez-vous, maladie, intempéries, surmenage, chômage...

dispute, examens, séisme, pauvreté, attentat, accident, décès d'un proche...

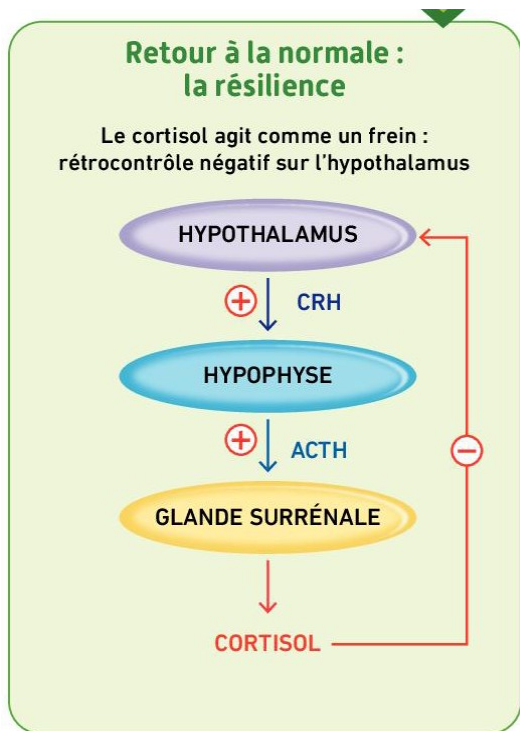


IV. La résilience : sortie de l'état de stress

On appelle **résilience** la capacité d'un organisme (ou d'un écosystème d'ailleurs) à revenir à son état initial après une perturbation.

Le cortisol permet la sortie de l'état de stress aigu. En effet il exerce un **retrocontrôle négatif** sur le **complexe hypothalamo-hypophysaire**. ***On peut le montrer en réalisant une injection de cortisol chez un individu sain, on constatera alors une diminution des concentrations sanguines en ACTH et CRH.*

En se fixant sur des récepteurs présents dans les cellules de l'hypothalamus et de l'hypophyse, le cortisol freine la libération de CRH et d'ACTH. La libération de cortisol s'en trouve également freinée, ce qui permet la fin de l'état de stress.



La réponse physiologique du stress est un bon exemple pour montrer l'action coordonnée du système nerveux et du système hormonal permettant l'adaptabilité de l'organisme.