



## LES FONCTIONS VITALES

Ce document est un support de cours qui ne peut être reproduit, diffusé et utilisé seul sans l'apport qui lui est associé.

L'objet de cet enseignement est de permettre d'appréhender de façon simple le fonctionnement, le rôle et les grandes causes de dysfonctionnement des 3 grandes fonctions vitales :

- Circulatoire
- Respiratoire
- Neurologique

# LA FONCTION CIRCULATOIRE

## GENERALITES

Cette fonction est assurée par une pompe (le cœur), un contenant (l'ensemble du réseau vasculaire) et un contenu (le sang). Cet ensemble est soumis à divers mécanismes régulateurs, notamment sympathiques et parasympathiques, visant à en adapter le fonctionnement en fonction des divers besoins de l'organisme.

La fonction circulatoire a pour principaux objectifs :

- d'apporter aux cellules ce qui leur permet de vivre et de fonctionner, en particulier sur le plan énergétique (sucre, oxygène)
- de permettre l'élimination des déchets produits par les cellules (notamment le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et les déchets azotés)
- d'apporter aux tissus les éléments des systèmes immunitaires et hormonaux

## PHYSIOLOGIE

L'organisme est constitué d'organes, constitués de tissus eux-mêmes constitués de cellules.

Un fonctionnement cellulaire correct nécessite donc que les tissus soient correctement perfusés. Une bonne perfusion tissulaire est donc nécessaire à un fonctionnement optimal de l'organisme et une mauvaise perfusion tissulaire aura de ce fait des conséquences responsables de symptômes divers.

La perfusion tissulaire est directement liée à la pression artérielle. Cette pression artérielle dépend :

- du Volume d'Ejection Systolique (VES) du ventricule gauche (c'est à dire de la quantité de sang éjectée vers l'aorte à chaque contraction du ventricule gauche)
- de la fréquence cardiaque
- des résistances vasculaires artérielles (RVA)

Une pression artérielle correcte va donc se traduire par :

- un cerveau qui fonctionne correctement
- un pouls régulier et bien frappé
- une peau sèche, rose et tiède

## **LES PRINCIPALES CAUSES DE DYSFONCTIONNEMENTS**

Une chute de la pression artérielle peut donc être due : soit à une diminution de la quantité de sang éjectée à chaque contraction, soit à un trouble du rythme cardiaque, soit à une diminution des résistances vasculaires artérielles.

### **Diminution du VES**

2 grands mécanismes peuvent être responsable de cette diminution :

- une diminution du volume de sang circulant (hypovolémie vraie), pouvant être liée à la perte de :
  - o globules et plasma (sang)
  - o plasma seul (brûlures par exemple)
  - o eau et électrolytes (déshydratation)
- une atteinte directe de la pompe (cœur) :
  - o infarctus du myocarde
  - o cardiomyopathie
  - o tamponnade (épanchement péricardique aigu)

### **Trouble du rythme cardiaque**

Il peut s'agir :

- de tachycardie
- de bradycardie
- d'arythmie

Ces différents troubles peuvent apparaître spontanément avec l'âge, dans le cadre du développement d'une cardiopathie ou lors d'un infarctus du myocarde.

### **Diminution des résistances vasculaires artérielles**

Il s'agit d'une augmentation du diamètre des vaisseaux. On parle d'hypovolémie relative (augmentation du contenant sans modification du contenu).

Cela peut se rencontrer lors de :

- phénomènes allergiques (choc anaphylactique)
- intoxications (accidentelles ou le plus souvent volontaires)
- septicémies (choc septique)
- section de moelle

## **SYMPTOMATOLOGIE**

Une détresse circulatoire va entraîner, entre autres, une diminution de la perfusion cérébrale ainsi qu'une diminution de la perfusion pulmonaire.

La diminution de la perfusion cérébrale va se traduire par :

- une agosse
- de l'agitation
- une torpeur
- une obnubilation
- des troubles de la conscience voire un coma

La diminution de la perfusion pulmonaire va entraîner une diminution des échanges alvéolo-capillaires responsable de :

- une diminution de la quantité d'oxygène dans le sang (hypoxémie) qui va se traduire par une cyanose
- une augmentation du gaz carbonique dans le sang (hypercapnie) qui va se traduire par des sueurs froides

Par ailleurs, une hypovolémie va se traduire par :

- 
- des veines plates
- une sensation de soif
- une pâleur si la cause est hémorragique

## **MECANISMES COMPENSATOIRES**

En cas de détresse circulatoire, l'organisme va mettre en place des mécanismes compensateurs :

- au niveau du cœur : augmentation de la fréquence cardiaque
- au niveau vasculaire : augmentation des Résistances Vasculaires Artérielles

Ces phénomènes compensateurs vont se traduire par :

- un pouls rapide et difficilement perceptible (filant)
- de marbrures
- un refroidissement des extrémités

Ces mécanismes sont bien sûr temporaires et seront rapidement dépassés si la cause n'est pas traitée.

## **CONDUITE A TENIR**

Il y a quelques gestes simples à réaliser en attendant la prise en charge par une équipe médicale du SMUR :

- allonger
- interrompre une hémorragie extériorisée
- surélever les membres inférieurs de 30° (en cas d'hypovolémie)
- recouvrir pour éviter le refroidissement

# LA FONCTION RESPIRATOIRE

## GENERALITES

Il convient de distinguer :

- la ventilation (aspect mécanique)
- la respiration (des échanges gazeux à la respiration cellulaire)

Cette fonction assure une hématoxe correcte (transformation au niveau pulmonaire du sang pauvre en oxygène et chargé en gaz carbonique en sang bien oxygéné et pauvre en gaz carbonique).

Il y a des mécanismes régulateurs qui adaptent l'hématoxe aux besoins de l'organisme.

Une ventilation normale est :

- spontanée
- régulière
- ample
- silencieuse
- sans effort

## PHYSIOLOGIE

Il faut retenir 4 grandes étapes :

- la ventilation
  - voies aériennes supérieures
  - carrefour oro-pharyngé
  - trachée – bronches
  - alvéoles
- les échanges gazeux alvéolaires
  - transfert O<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub>
  - mécanismes de pressions partielles
- le transport des gaz
  - circulation sanguine
  - hémoglobine
- la respiration cellulaire
  - transfert O<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub>
  - utilisation cellulaire de l'oxygène

## LES GRANDES CAUSES DE DETRESSES RESPIRATOIRES

- mauvaise commande
  - traumatisme crânien
  - intoxication
  - alcool
  - maladies infectieuses
  - AVC
- perte des réflexes de sécurité
  - chute de la langue
  - troubles de la déglutition
- composition de l'air
  - confinement
  - CO ou gaz toxique
- Obstruction des VAS
  - corps étranger
  - strangulation
  - Atteinte du poumon
  - bronches (asthme, infection)
  - alvéoles (H<sub>2</sub>O, Cl, liquide gastrique ...)
- Anomalie de la ventilation
  - fractures de côtes
  - fracture haute du rachis
  - paralysie
  - écrasement
  - électrisation
  - maladies infectieuses
- épanchement pleural
  - air
  - sang
  - infection
- « intoxication » du sang
  - cyanures, H<sub>2</sub>S
  - gaz de combat
  - CO ou gaz toxique
- poisons cellulaires (blocage de la chaîne respiratoire)
  - cyanures, H<sub>2</sub>S
  - gaz toxiques

## **SYMPTOMATOLOGIE**

Certains signes vont pouvoir être observés, soit orientant vers une cause de la détresse, soit traduisant son retentissement.

### **Bradypnée**

- elle représente plutôt une cause d'hypoxémie
- il s'agit d'une ventilation lente, inférieure à 8 – 10 cycles par minute
- la cause est le plus souvent centrale ou toxique

### **Polypnée**

- elle représente plutôt une réaction adaptative à l'hypoxie
- il s'agit d'une ventilation accélérée, supérieure à 20 cycles par minute
- les bruits respiratoires peuvent orienter vers une étiologie

### **Bruits respiratoires**

- sifflement inspiratoire : la cause est plutôt laryngée ou trachéale (CE, œdème de Quinck, laryngite)
- sifflement expiratoire : la cause est plutôt bronchique (asthme)
- râles : la cause est plutôt bronchiolaire ou alvéolaire (pneumopathie, OAP)
- aucun bruit : oriente plutôt vers une EP, un emphysème, un épanchement pleural ...

L'hypoxie et l'hypercapnie vont se traduire par différents signes :

### **Hypoxie**

- tachycardie
- cyanose
- vasoconstriction périphérique
- troubles de la conscience, agitation

### **Hypercapnie**

- vasodilatation cérébrale
- céphalées
- vasoconstriction périphérique et vasodilatation cutanée
- élévation tensionnelle
- sueurs
- troubles de la conscience (confusion, somnolence)

## **CONDUITE A TENIR**

- supprimer la cause si possible (manœuvre de Heimlich +++ si fausse route !!!)
- position demi assise et repos en attendant la prise en charge par une équipe médicale du SMUR

## LA FONCTION NEUROLOGIQUE

### LE NEURONE

La base du système nerveux est le neurone. Chaque neurone est constitué d'un corps cellulaire, d'un axone et de dendrites.

- les fibres sont constituées de plusieurs axones,
- les nerfs sont constitués de plusieurs fibres,
- les plexus sont constitués de plusieurs nerfs

Les dendrites reçoivent des informations et les axones véhiculent des informations ou des ordres.

Les axones sont entourés par la gaine de myéline, intervenant dans la transmission de l'influx nerveux.

Les structures nerveuses sont contenues dans la névroglie, tissus en assurant la protection et la nutrition.

Comme tout tissu, la névroglie réagit par un œdème à l'agression. Si cela est sans lourde conséquence en cas de traumatisme de cheville par exemple (œdème entraînant un gonflement sans conséquence majeure), il en est tout autre en cas de traumatisme crânien. En effet, la boîte crânienne étant inextensible, l'œdème cérébral se traduira, non pas par une augmentation de volume, mais par une augmentation de pressions responsable de souffrance cérébrale.

### LE CERVEAU

Il est chargé des fonctions de relation avec le monde extérieur. Il permet de penser, d'agir, d'entendre, de voir, de sentir ....

Il est séparé en :

- télencéphale : hémisphères cérébraux (qui agit sous l'influence de la volonté)
  - diencephale, lui même constitué :
    - o du thalamus qui intervient dans le filtrage des informations ainsi que dans la régulation de la conscience et de la vigilance...
    - o de l'hypothalamus, qui sert de lien entre le système nerveux et le système endocrine par l'intermédiaire de l'hypophyse...
    - o l'épithalamus qui intervient dans le contrôle du sommeil, de la soif, de la faim
- ...

## **LE TRONC CEREBRAL**

Il renferme les centres nerveux responsables des automatismes nécessaires à la survie. Il est divisé en trois régions :

- le mésencéphale qui intervient dans :
  - la motricité involontaire, la locomotion,
  - le filtrage de la douleur,
  - la perception de la peur, les réactions de fuites,
  - les réactions réflexes aux sons,
  - ...
- Le pont qui est le lien entre le cerveau et le cervelet.
- Le bulbe rachidien (ou myélocéphale) qui contient des centres neurovégétatifs importants (cardiovasculaires, respiratoires ...).

## **LE CERVELET**

Il joue un rôle essentiel dans l'équilibre et la coordination des mouvements et participe à la régulation du tonus musculaire.

## **LA MOELLE EPINIÈRE**

Elle intervient dans le contrôle des réflexes et assure la transmission des influx nerveux entre la périphérie et les centres supérieurs (corne postérieure sensitive et antérieure motrice).

## **LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE**

Ce sont les lignes de communication entre le système nerveux central et l'organisme.

## **L'ACTE VOLONTAIRE**

Il se déroule en trois phases :

- une phase d'initiation : recueil d'informations sensorielles (changement de l'environnement par exemple, pensée...)
- une phase d'intégration et de programmation : traitement des informations perçues pour l'élaboration de l'action (soit en réponse à un stimulus soit dans le prolongement d'une idée)
- une phase d'exécution : c'est la réponse motrice qui va activer un ou plusieurs organes effecteurs.

## LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME

Il gère l'équilibre de l'organisme en régulant la circulation sanguine, la respiration, la digestion .... Il n'est pas soumis à l'influence de la volonté.

On distingue :

- le système nerveux sympathique (ou orthosympathique) qui modifie les fonctions végétatives dans le sens de l'accélération. Il mobilise l'organisme dans les situations d'urgence. Le neurotransmetteur est l'adrénaline
- le système nerveux parasympathique qui modifie les fonctions végétatives dans le sens du ralentissement. Il participe à la conservation de l'énergie. Le neurotransmetteur est l'acétylcholine.

Organe	Sympathique	Parasympathique
Œil	Mydriase	Myosis
Cœur	Augmentation de la FC Augmentation de la contractilité	Diminution de la FC Diminution de la contractilité
Poumons	Bronchodilatation	Bronchoconstriction
Vaisseaux sanguins	Vasoconstriction viscérale et cutanée Vasodilatation musculaire et coronaire	Peu ou pas d'effet
Foie	Glycogénolyse	Pas d'effet
Métabolisme cellulaire	Augmentation du métabolisme	Pas d'effet
Appareil digestif	Diminution du péristaltisme Fermeture des sphincters	Augmentation du péristaltisme Ouverture des sphincters
Surrénales	Sécrétion d'adrénaline et de noradrénaline	Pas d'effet
Peau	Sudation - horripilation	Pas d'effet
Tissus adipeux	Stimulation de la lipolyse	Pas d'effet
Glandes salivaires	Diminution	Augmentation

## **LA DETRESSE NEUROLOGIQUE**

Il s'agit d'une perturbation aiguë et durable des fonctions nerveuses. La perte de conscience va entraîner :

- une perte des réflexes protecteurs (toux, déglutition, douleur...) avec comme conséquence un risque d'encombrement bronchique, d'inhalation, d'aggravation des lésions
- une perte du tonus de la langue que va venir obstruer le carrefour oro-pharyngé
- une perte des activités automatiques avec troubles ventilatoires et circulatoires

La mydriase (dilatation aréactive de la pupille) traduit une souffrance cérébrale.

- bilatérale : souffrance cérébrale d'origine toxique, traumatique, circulatoire ...
- unilatérale : souffrance cérébrale unilatérale (compression cérébrale du côté de la mydriase).

## **LES PRINCIPALES CAUSES DES DETRESSES NEUROLOGIQUES**

### **Causes traumatiques**

- contusions cérébrales
- hématomes
- œdème cérébral
- corps étrangers intracérébraux

### **Causes toxiques**

- drogues
- médicaments (intoxications volontaires)
- autres neurotoxiques
  - pesticides (organochlorés, organophosphorés)
  - solvants (hydrocarbures, alcools, éthers)
  - gaz (Acide cyanhydrique, CO, Hydrogène sulfuré)

### **Diminution de l'apport de sucre**

- hypoglycémie

### **Diminution de l'oxygénation cérébrale**

- AVC (hémorragique, ischémique)
- malaise vagal
- détresse circulatoire
- détresse respiratoire

### **Maladies infectieuses**

- méningites
- encéphalites