

# ANATOMIE DE LA NOCICEPTION

P. Mertens

Dernière mise à jour : 17-janv-02

Plan du cours

## I - INTRODUCTION

## II - DÉFINITIONS

1. Les nocicepteurs
2. Les fibres périphériques
3. La corne dorsale spinale
4. Les voies ascendantes
5. Les centres supra-segmentaires
6. Système médian et latéral

## III - LES MÉCANISMES DE CONTRÔLE

1. Au niveau segmentaire spinal
2. Les contrôles d'origine supraspinale

## IV - CONCLUSIONS

---

## I - INTRODUCTION

Ce chapitre est consacré à la description de l'**anatomie de la nociception**, soit l'ensemble des fonctions de l'organisme qui permettent de détecter, percevoir et réagir à des stimulations potentiellement nocives. Ainsi après avoir considéré les mécanismes périphériques et spinaux, les faisceaux ascendants et les structures supra-spinales impliqués dans la nociception, seront présentés des systèmes de régulation actuellement décrits comme étant essentiellement inhibiteurs et qui modulent le message nociceptif en permanence. Ces données permettent d'expliquer, du moins en partie, la survenue de douleurs aiguës ayant une valeur d'alerte devant une agression et l'existence de douleurs chroniques, syndrome à part entière (=douleur-maladie) survenant dans des conditions pathologiques.

## II - DÉFINITIONS

Dans le cadre de l'anatomie des systèmes sensitifs et sensoriels dont le rôle est d'informer les centres nerveux de l'état de l'environnement extérieur et du milieu intérieur, l'étude de la douleur y tient une place à part pour au moins 3 raisons :

- **la nature propre de cette sensation** qui est subjective et particulièrement difficile à quantifier chez un individu.
- **le facteur émotionnel** qui accompagne la sensation douloureuse toujours présent.
- **les problèmes éthiques** de son étude chez l'animal et chez l'homme

La définition actuelle de la notion de douleur a été rendue officielle par l'IASP (International Association for the Study of Pain) : "La douleur est l'expression d'une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle ou décrite en terme d'une telle lésion". Cette définition sous-entend des mécanismes générateurs anatomophysiologiques mais aussi d'ordre psychologique. Il est ainsi classique de distinguer dans la notion de douleur trois niveaux distincts :

**1° La composante sensori-discriminative**, liée à la capacité d'analyser la nature, la localisation, la durée, l'intensité de la stimulation douloureuse. Cet aspect met en jeu des voies sensitives relativement spécifiques dans le cadre de nos connaissances actuelles. Ces voies anatomiques seront détaillées dans ce chapitre.

**2° La composante affective**, qui confère à cette sensibilité son caractère désagréable. La diffusion de l'information douloureuse dans des régions corticales notamment préfrontale et limbique en serait en partie responsable.

**3° La composante cognitive**, à l'origine de phénomènes comportementaux référés à l'expérience antérieure mémorisée (réactions d'attention, d'anticipation, de fuites...). Le rôle du système limbique est ici évoqué.

Ce chapitre se limite à l'étude anatomique de la nociception, c'est à dire à la description des voies anatomiques de propagation et de contrôle de la sensibilité douloureuse. *La définition de la nociception* s'établit comme suit : ensemble des fonctions de l'organisme qui permettent de détecter, percevoir et de réagir à des stimulations potentiellement nocives.

## 1. Les nocicepteurs

Les récepteurs sensibles à une stimulation nociceptive sont appelés "nocicepteurs". Des études morphologiques n'ont pas identifié de structure différenciée pouvant être considérée comme nocicepteur. Ceux-ci sont, en effet, constitués par des terminaisons libres de fibres nerveuses capables d'identifier une stimulation nociceptive et de coder le niveau d'intensité du stimulus.

### 1.1 Les nocicepteurs cutanés

Déterminés à partir d'études anatomiques chez l'animal (PERL-1973), on distingue deux classes :

#### 1.1.1 les *mécanonocicepteurs*

Ils répondent à des stimuli intenses de nature mécanique (piqûre, pincement...).

#### 1.1.2 les *nocicepteurs polymodaux*

Ils répondent à des stimuli intenses mécaniques, d'origine thermique (<18°C, >45°C) et chimiques par des substances dites algogènes. Ces deux types de nocicepteurs ont des caractéristiques communes :

- un seuil élevé de déclenchement (nécessité d'une stimulation intense pour déclencher un potentiel d'action)

- une activité dont l'intensité est parallèle à celle de la stimulation

- une capacité de sensibilisation, c'est à dire qu'une répétition de stimulations nociceptives crée une diminution du seuil du nocicepteur et une augmentation de son activité.

### 1.2 Les nocicepteurs musculaires, articulaires et viscéraux

Il est décrit surtout des nocicepteurs polymodaux au niveau musculaire et articulaire. Au niveau des viscères on met en évidence surtout des

mécanonocicepteurs, sensibles, notamment à la distension des parois des organes creux.

### 1.3 les mécanismes d'activation des nocicepteurs = Transduction

Ceux-ci restent encore mal connus. On peut distinguer la possibilité de l'action directe de la stimulation nociceptive sur le nocicepteur, ou par l'intermédiaire de substances algogènes libérées suite à la stimulation nociceptive. On décrit comme substance algogène capable d'activer les nocicepteurs :

- la sérotonine, libérée par les plaquettes
- l'histamine, libérée par les mastocytes
- la bradykinine
- l'ion H<sup>+</sup>, l'ion K<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>.

D'autres sont sensibilisantes pour les nocicepteurs : les prostaglandines E, l'acétylcholine....

## 2. Les fibres périphériques

Au niveau des nerfs périphériques d'origine cutanée, une corrélation a été établie chez l'homme entre l'activité d'un groupe de fibres et le type de sensation évoquée.

Ainsi suite à la stimulation électrique d'un nerf sensitif cutané (COLLINS, 1960) :

- **à faible intensité** on évoque une sensation tactile chez le sujet avec recueil d'un potentiel d'action précoce sur le nerf en aval, lié à l'activité de fibres de gros calibre myélinisées (type Aa et Ab suivant la classification de ERLANGER et GASSER)
- **à plus forte intensité** on déclenche une sensation douloureuse avec un potentiel plus tardif, lié à la transmission de l'influx par des fibres myélinisées de petit calibre (Ad)
- **lors d'une stimulation intense**, le sujet ressent une douleur intolérable, surtout si le stimulus est répétitif. On recueille un potentiel tardif lié à des fibres fines non myélinisées (type C).

On met ainsi en évidence une sensation douloureuse double transmise par deux

## catégories de fibres périphériques :

**1° une douleur rapide, précise**, ayant une valeur localisatrice, supportée par les fibres Ad ayant une vitesse de conduction entre 4 et 30 m/sec et particulièrement associée aux mécano-nocicepteurs. Ces fibres permettent à une activité réflexe de se développer en quelques millisecondes.

**2° une douleur retardée**, de nature plus sourde et moins localisée, sous la responsabilité de fibres C, possédant une vitesse de conduction inférieure à 2 m/sec et plus particulièrement associées aux nocicepteurs polymodaux. Ces fibres C ne permettent l'apparition que de phénomènes réflexes lents, parfois de survenue supérieure à la seconde.

Ces constatations ont été confirmées chez l'homme dans les années 80 (GYBELS) en microneurographie, étudiant la décharge unitaire d'une seule fibre périphérique à la fois.

## 3. La corne dorsale spinale

### 3.1 Les afférences

Après avoir emprunté le nerf périphérique puis pour certains un plexus, l'influx nociceptif se dirige vers le nerf spinal. Toutes les fibres périphériques afférentes (=dendrite du 1er neurone) possèdent un corps cellulaire au niveau du ganglion spinal, situé sur la racine spinale dorsale.

Le protoneurone (=1er neurone de la voie) émet un axone qui se poursuit dans la racine dorsale. Il est communément admis que les afférences du système nerveux central gagnent la moelle spinale par cette racine dorsale. Ce dogme reste vrai pour la très grande majorité des fibres sensibles, cependant récemment il a été démontré (COGGESHALL, 1975), chez plusieurs espèces dont l'homme, que des fibres afférentes à la moelle empruntent la racine ventrale qui contient classiquement les fibres efferentes motrices.

Il existe une organisation spatiale des fibres sensibles en fonction de leur destinée médullaire, dans la zone d'entrée de la racine dorsale dans la moelle (=DREZ, dorsal root entry zone des anglosaxons). Ainsi les fibres de gros calibre myélinisées destinées au cordon dorsal ipsilatéral sans faire relais dans la moelle et transportant des informations tactiles superficielles et proprioceptives conscientes (=voie lemniscale), se placent dans la partie dorso-médiale de cette région. Les fibres fines nociceptives se placent dans la région ventro-latérale de cette zone d'entrée

(SINDOU, 1974).

Les fibres nociceptives ne se destinent pas à un seul étage spinal (=un métamère). En effet, chaque fibre se trifurque, donnant des branches pour le niveau correspondant à son métamère et des branches ascendantes et descendantes qui vont parcourir un faisceau : le tractus dorsolatéral de LISSAUER, situé en avant de l'apex de la corne dorsale dans le cordon latéral. Ceci a pour conséquence une diffusion de l'information aux étages métamériques adjacents (en moyenne 5 niveaux au total) permettant notamment l'élaboration de réflexes spinaux plurisegmentaires. A noter qu'il existe aussi un mécanisme de diffusion de l'information périphérique, lié au phénomène de recouvrement des dermatomes (=territoires cutanés dépendant d'un métamère). Une stimulation nociceptive cutanée peut être ainsi véhiculée par trois racines spinales jusqu'aux métamères correspondants puis également subir un phénomène de diffusion central par le tractus de LISSAUER.

### 3.2 Le premier relais de la voie nociceptive

La terminaison de l'axone du protoneurone se fait au niveau de la substance grise spinale, sur les couches I (=couche marginale de WALDEYER) et II (=substance gélatineuse de ROLANDO) de l'apex de la corne dorsale spinale (la substance grise spinale a été décrite en X couches suivants les études de cytoarchitecture de REXED, 1954).

Ces synapses s'établissent avec deux types de deutoneurones (= 2ème neurone de la voie) (Applebaum 75 ; Trevino 75) :

**1) des neurones nociceptifs non spécifiques** dont les corps cellulaires sont situés au niveau de la couche V. Il s'agit de neurones recevant des informations non nociceptives et nociceptives dont l'activité est parallèle à l'intensité de la stimulation. A partir d'un certain seuil d'activité le message devient nociceptif. Sur ces neurones existent des phénomènes de convergence : des messages musculaires, viscéraux et cutanés se projettent sur des neurones non spécifiques communs. Ce phénomène explique les sensations de douleurs projetées. Par exemple, originaire d'un viscère, la douleur est ressentie comme provenant d'un territoire cutané (ex : la douleur angineuse est ressentie au niveau de la face interne du bras gauche dans le territoire C8 gauche).

**2) des neurones nociceptifs spécifiques**, dont les corps cellulaires sont situés dans les couches I et II. Ils reçoivent exclusivement des fibres Ad et C et ne déclenchent une activité qu'à partir d'un certain seuil de stimulation. Il existe également à leurs niveaux des phénomènes de convergence.

A partir de ce relais dans la corne dorsale :

- s'organise des circuits réflexes spinaux par l'intermédiaire de chaînes d'interneurones (=neurones associatifs intraspinaux) notamment vers la corne ventrale et les motoneurones des muscles fléchisseurs des membres (=réflexes de retrait en flexion) ; vers la zone intermédiaire végétative de la moelle à l'origine de réflexes végétatifs spinaux à la douleur.

- le message nociceptif se poursuit par des voies spinales ascendantes. :

## 4. Les voies ascendantes

### 4.1 au niveau spinal

#### 4.1.1 le faisceau spinothalamique

Après avoir croisé la ligne médiane (=décussation) au niveau de la commissure grise ventrale, les axones des neurones nociceptifs de l'apex de la corne dorsale se dirigent vers le cordon ventrolatéral de la moelle (substance blanche). C'est à ce niveau, en avant de la corne ventrale, que DEJERINE a décrit un faisceau en croissant : le faisceau spinothalamique.

La conception classique sépare ce faisceau en un contingent ventral conduisant le tact protopathique (tact profond) et un contingent dorsal pour la nociception et la sensibilité thermique non douloureuse.

La conception moderne est liée à la mise en évidence :

(Hassleer, 70 ; Albefessard, 72 ; KERR, 75)

- **d'un contingent profond médial**, le faisceau paléospinothalamique composé de fibres de petit calibre à conduction lente et faisant de nombreux relais synaptiques correspond à un système phylogénétiquement ancien, sans organisation somatotopique.

- **d'un faisceau néospinothalamique**, plus superficiel et latéral, n'existant que chez les mammifères supérieurs et chez l'homme, composé de fibres rapides, paucisynaptiques (faisant peu de relais).

Il existe une organisation spatiale des fibres dans le faisceau spinothalamique (=somatotopie) liée à la loi d'empilement des fibres de

KAHLER. Ainsi les fibres d'origine sacrée sont les plus médiales, les fibres d'origine cervicale sont les plus latérales.

Ce faisceau de DEJERINE contient également des fibres provenant de la substance grise intermédiaire (zone végétative) et des fibres de la corne ventrale. Il regroupe en moyenne 80 à 90 % des fibres nociceptives. En effet, bien que le faisceau spinothalamique ait une place privilégiée dans le transport du message nociceptif, il semble exister à côté d'autres voies anatomiques ascendantes spinales :

#### 4.1.2 Autres faisceaux ascendants

##### 4.1.2.1 la voie spinocervicothalamique

Mise en évidence chez les carnivores et le singe, elle reste à être démontrée chez l'homme. Issue de neurones des couches IV et V, elle monte dans le cordon dorsolatéral ipsilatéral en direction d'un noyau spinal cervicolatéral situé au niveau C2 qui rejoint la voie lemniscale après décussation.

##### 4.1.2.2. la voie cordonale dorsale post-synaptique

Révélee chez le singe, il s'agit de fibres post-synaptique issues de neurones des couches III et IV et empruntant le cordon dorsal ipsilatéral (alors que la majorité des fibres cordonales dorsales n'ont pas fait relais dans la moelle et sont donc présynaptiques) puis suivent la voie lemniscale.

##### 4.1.2.3 la voie spino-ponto-amygdalienne

Une structure répondant exclusivement à des stimulations nociceptives ont été mises en évidence, chez le rongeur, dans le pont : **le noyau parabrachial** qui se projette vers le noyau central de l'amygdale temporale. Cette voie reste à démontrer chez l'homme et pourrait jouer un rôle dans l'aspect émotionnel de la douleur de part sa projection sur le système limbique.

##### 4.1.2.4 la voie spino-hypothalamique

Une voie directe vers la structure régulatrice du système végétatif reste à confirmer chez l'homme mais a été démontrée chez le rat. Nous verrons que l'hypothalamus reçoit par ailleurs, après relais, des informations nociceptives.

#### 4.2 au niveau du tronc cérébral

Les axones de la voie nociceptive après être montés dans le cordon ventro-latéral de la moelle pénètrent dans la moelle allongée (bulbe). Ils sont rejoints par les axones du noyau spinal du trijumeau véhiculant la sensibilité nociceptive de la face. Le faisceau néo-spinothalamique va rejoindre la voie lemniscale médiale en direction du thalamus ; cette dernière a fait relais dans les noyaux gracile et cunéiforme à la partie inférieure de la moelle allongée.

Le faisceau paléo-spino-thalamique est lui situé plus dorsolatéralement. Il se projette

largement et bilatéralement sur la substance réticulée à tous les niveaux du tronc cérébral, ce qui serait à l'origine de la mise "en éveil" du système nerveux central par le système réticulaire ascendant. Par ailleurs, à ce niveau, s'organisent des réflexes avec les noyaux végétatifs de la réticulée et des nerfs crâniens (III, VII, IX, X) à l'origine de modifications de l'activité cardio-vasculaire (accélération du pouls, augmentation de la tension artérielle), respiratoire (accélération de la fréquence), mydriase...

## 5 les centres supra-segmentaires

### 5.1 le relais thalamique

#### 5.1.1 le thalamus latéral (spécifique)

La voie spino-thalamique accompagnant la voie lemniscale se projette avec une somatotopie précise sur le noyau ventro-postéro-latéral (VPL) ipsilatéral du thalamus (Hassler, 70 ; Mehler, 74) contenant le corps du 3ème neurone de la voie nociceptive. Les afférences d'origine trijéminal se projettent elles plus médialement sur le noyau ventro-postéro-médian. Ce noyau est un relais pour toutes les voies sensibles ayant des projections corticales. Une organisation somatotopique précise règne dans ce noyau.

#### 5.1.2 le thalamus médian (non spécifique)

Le faisceau paléo-spino-réticulo-thalamique se projette sur les noyaux intralaminaires, parafasciculaire, submédian. Certains de ces noyaux constituent un prolongement supérieur de la substance réticulée. A partir de ceux-ci, l'information nociceptive va être "diffusée" à de nombreuses régions cérébrales.

### 5.2 les projections corticales

Les études anatomiques animales et les données issues d'observations anatomo-cliniques humaines, se sont enrichies récemment de l'étude du métabolisme cérébral "in vivo" chez l'homme par caméra à positons, lors d'expériences de stimulations nociceptives.

#### 5.2.1 le cortex somesthésique (=gyrus post-central).

Le gyrus pariétal post-central reçoit les axones des neurones thalamiques du VPL après que ceux-ci aient traversé la couronne radiante thalamique et la substance blanche sous-corticale. Ces axones se terminent préférentiellement dans la couche IV (couche d'association intra-corticale) du gyrus somesthésique primaire (SI) à sa partie antérieure (aire 3A de BRODMAN) pour les influx d'origine musculaire et

articulaire et sa partie moyenne (aire 3 B et 2) pour les influx d'origine cutané. La somatotopie de la voie néo-spino-thalamique est maintenue au niveau cortical où peut être représentée la carte de l'hémicorps controlatéral pour chaque subdivision de ce gyrus au prorata de l'importance des afférences sensitives (homunculus sensitif). L'aire SI est richement connectée avec l'aire somesthésique secondaire SII située au pied du gyrus post-central enfouie dans le sillon latéral qui pourrait recevoir des informations nociceptives. Pour certain auteur l'information nociceptive pourrait directement aboutir sur SII, sans relais préalable sur SI

### **5.2.2 le cortex frontal**

La projection des voies nociceptives à partir du thalamus non spécifique sur la région préfrontale est classiquement décrite comme responsable du caractère désagréable de la sensation douloureuse et du contexte affectif qui l'entoure. La déconnexion frontale enlève l'aspect de "souffrance" de la douleur, sans pour autant supprimer la sensation (l'aire SI restant informée).

### **5.2.3 le système limbique**

La projection à partir de la formation réticulée sur les aires limbiques : cortex orbito-frontal, cingulaire antérieur, insulaire antérieur et sur l'amygdale temporale, joue un rôle dans l'apprentissage et la mémorisation des sensations nociceptives et permet un comportement ultérieur adapté à des stimulations potentiellement nocives (réponse d'évitement, de fuites, d'anticipation...).

## **5.3 les projections nucléaires**

A partir de la réticulée et du thalamus non spécifique :

### **5.3.1 sur l'hypothalamus**

La projection d'informations nociceptives sur la structure régulatrice végétative est à l'origine de réponses notamment neuroendocrines à la douleur (augmentation de la sécrétion des hormones médullo-surréaliennes par exemple).

### **5.3.2 sur le striatum**

ces projections seraient à l'origine de réponses motrices semi-automatiques et automatiques élaborées après une stimulation douloureuse.

**6. Système médian et latéral** (Figure n°8) En résumé, il est possible de distinguer au sein des afférences nociceptives 2 voies anatomiques empruntant :

1) **un système latéral**, mis en jeu par la voie néo-spino-thalamique, faisant relais dans le noyau VPL du thalamus et se projetant sur le cortex pariétal somesthésique. Il s'agit d'une voie à conduction rapide (paucisynaptique) responsable d'une sensation consciente de douleur aiguë et douée d'une capacité d'analyse qualitative de la stimulation (de la nature, de la durée, de la topographie). Cette voie est ainsi responsable de l'aspect sensori-discriminatif de la nociception.

2) **un système médian**, activé par la voie paléo-spino-réticulo-thalamique faisant relais dans la réticulée du tronc cérébral et dans les noyaux non spécifiques du thalamus et comportant de vastes projections sur le cortex pré-frontal, les structures limbiques, l'hypothalamus, le striatum... Cette voie à conduction lente est responsable après stimulation nociceptive de la douleur sourde, mal systématisée (non discriminative). Elle met en jeu des comportements d'éveil et de défense et est à l'origine des composantes affectives et cognitives de la sensation douloureuse.

Enfin, ces voies nociceptives afférentes sont en permanence modulées par des **systèmes régulateurs** situés aux différents niveaux du système nerveux central (corne dorsale spinale, tronc cérébral, thalamus...). Ceux-ci seront décrits dans le chapitre suivant.

### III - LES MÉCANISMES DE CONTRÔLE

Dans cette partie sont exposées les voies anatomiques actuellement reconnues comme support des systèmes de contrôle de la nociception.

Les voies précédemment décrites, relativement spécifiques de la nociception, sont en permanence modulées au niveau de leurs divers relais :

#### 1. AU NIVEAU SEGMENTAIRE SPINAL

Décrit par WALL et MELZACK en 1965 la théorie de la porte ("gate control") postule que les messages tactiles véhiculés par les fibres de gros calibre (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) bloquent les informations nociceptives à leur entrée dans la moelle épinière (= ferment la porte) (Figure n°9).

RAMON Y CAJAL a montré au début du siècle que les fibres cordinales postérieures de gros calibre émettent des collatérales destinées à l'apex de la corne dorsale. Dans la théorie de la porte il est mis en évidence que ces collatérales exercent une inhibition par l'intermédiaire d'interneurons de la substance gélatineuse sur le 1er relais de la voie nociceptive. Il a été montré, par ailleurs, la présence dans les couches superficielles de la corne dorsale de récepteurs aux endorphines dont la mise en jeu entraîne une puissante inhibition de la corne dorsale.

## 2. LES CONTRÔLES D'ORIGINE SUPRASPINALE

### 2.1 Les voies descendantes inhibitrices.

Elles s'établissent, d'après les connaissances anatomiques actuelles, à partir de certaines régions du tronc cérébral qui sont à l'origine de voies descendantes essentiellement inhibitrice en direction de l'apex de la corne dorsale.

Au départ il a été montré la présence de récepteurs aux endorphines dans les régions périventriculaires. Ainsi autour de l'aqueduc du mésencéphale, la substance grise périaqueducale riche en récepteurs morphiniques, entraîne une puissante analgésie quand elle est stimulée électriquement chez le rat. Cet effet met en jeu (mécanismes ?) des noyaux riches en neurones sérotoninergiques, situés au niveau du raphé du tronc cérébral (noyau du raphé dorsal, noyau raphé magnus). A partir de ceux-ci descendent des voies ayant une action inhibitrice sur les neurones de l'apex de la corne dorsale. A côté de voies sérotoninergiques clairement démontrées, il existe des voies descendantes noradrénergiques issues du locus coeruleus. Mais la pharmacologie des neurotransmetteurs de toutes ces voies n'est pas encore complètement connue.

### 2.2 Au niveau thalamique.

Les mécanismes de contrôle à ce niveau ne sont pas clairement élucidés chez l'homme. Deux théories sont proposées actuellement :

**1) l'existence d'une "gate control"** au niveau du VPL exercée par la voie lemniscale, similaire à celle de la corne dorsale. Ce système n'a jamais été clairement démontré chez l'animal.

**2) Le rôle du noyau réticulaire**, noyau situé à la périphérie du thalamus, est évoqué. Celui-ci reçoit des collatérales des projections thalamo-corticales et cortico-thalamiques et en retour exerce un contrôle inhibiteur sur les noyaux du thalamus (Figure n°10).

### 2.3 Les contrôles inhibiteurs diffus (Figure n°11)

Les contrôles inhibiteurs diffus provoqués pour une stimulation nociceptive ont été mis en évidence par LE BARS. Initialement, sur des expérimentations physiologiques chez l'animal, il a été montré qu'un stimulus nociceptif activant les voies ascendantes nociceptives entraîne en retour un message secondaire descendant en direction spinale, qui provoque une diminution de l'activité des neurones nociceptifs de la moelle qui ne sont pas concernés par le stimulus initial. Ce mécanisme permet "d'éteindre" les informations nociceptives éventuelles entourant la stimulation nociceptive qui induit ces contrôles. Ceci permet d'augmenter le contraste (augmentation du rapport intensité de la stimulation / intensité du bruit de fond) de la sensation douloureuse. Secondairement des travaux anatomiques, qui restent en cours, ont montré que ces contrôles seraient liés à l'activation par le passage des influx nociceptifs dans le tronc cérébral, de noyaux à l'origine d'une voie descendante dans le cordon postéro-latéral de la moelle. Cette voie posséderait une action inhibitrice bilatérale sur tous les niveaux de la corne dorsale non concernés par la stimulation initiale. Il est intéressant de noter que dans cette conception, un contrôle neurophysiologiquement "inhibiteur" est en fait "pronocif" fonctionnellement.

Aussi l'existence de ces différents mécanismes de contrôle révèlent que **le message nociceptif est régulé tout au long de la voie afférente**. La corne dorsale représente un siège important de cette modulation. Elle réalise un véritable filtre où convergent de nombreux mécanismes modulateurs sur l'entrée des afférences nociceptives dans la moelle spinale. Le thalamus représente également une structure de "filtrage" mais qui est actuellement moins bien connu sur le plan anatomique.

#### IV - CONCLUSIONS

Les connaissances actuelles de l'anatomie de la nociception permettent de décrire des voies relativement spécifiques au message douloureux.

On peut séparer une voie latérale rapide, à destinée sensori-discriminative, d'une voie médiane lente à projection diffuse sur les structures encéphaliques et support de la composante affective et cognitive de la sensation douloureuse.

La mise en évidence de système de régulation aux différents niveaux de la voie de la nociception a permis de déboucher sur des *applications pratiques*.

Au niveau physio-pathologique, il a pu être ainsi déterminé certains mécanismes à l'origine de douleurs chroniques :

- soit à l'origine des douleurs chroniques d'hypernociception, par excès d'afférences nociceptives qui forcent les différents filtres modulateurs (par exemple douleur de l'inflammation chronique ou des cancers en évolution ...).
- soit des douleurs chroniques liées à des défaillances des systèmes modulateurs. Dans ce cas il existe des lésions du système nerveux, soit

périphérique, soit central qui sont à l'origine de **douleur dite neuropathique**.

Des applications également thérapeutiques de ces connaissances anatomo-pharmacologiques ont permis de mieux comprendre les mécanismes des thérapeutiques utilisées et d'initier des voies de recherche pour de nouveaux traitements antalgiques.

Cependant la plupart de ces travaux anatomiques ont été réalisés sur des bases d'études animales ; il reste à obtenir des confirmations de ces données chez l'homme.

**Retour**

**Accueil**

**Retour**

**Programmes  
et cours**