



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE BATNA 2
FACULTE DE MEDECINE
DEPARTEMENT DE MEDECINE



Laboratoire de physiologie et d'explorations fonctionnelles
CHU BENFLIS TOUHAMI

Physiologie de l'olfaction

Cours de physiologie
2^{eme} année médecine

Dr FERHI Salah
MCA en Physiologie

2023-24

Plan

*** Objectifs****I. Introduction****II. Structure fonctionnelle de l'organe de l'olfaction****III. Mécanisme de l'olfaction****1. Mécanisme de transduction au niveau des neurones récepteurs olfactifs****2. Voie olfactive****3. Variation de la distinction des odeurs***** Conclusion***** Références***** Objectifs**

- Identifier le rôle de l'olfaction dans la vie de tous les jours et dans la vie professionnelle.
- Identifier le pourcentage de participation du sens de l'odorat dans le fonctionnement du sens du goût
- Citer les trois types cellulaires constituant l'épithélium olfactif.
- Dire le nombre approximatif de cellules nerveuses réceptrices de l'olfaction
- Dire le nombre de type de récepteur retrouvés au niveau de l'épithélium olfactif
- Identifier le messager intra cellulaire des neurones olfactifs
- Dire le nombre de type de récepteur (de base) retrouvé au niveau d'un neurone récepteur olfactif
- Décrire brièvement les deux voies de l'olfaction
- Donner deux exemples sur les comportements émotionnels associés à l'olfaction
- Enumérer les situations où il est noté une augmentation de l'olfaction
- Enumérer les situations où il est noté une diminution ou disparition de l'olfaction

I. Introduction

L'odeur est une substance chimique en suspension dans l'air qui se dissout dans le liquide de la membrane nasale.

La fonction de base de l'olfaction est la détection d'une odeur désagréable d'un aliment connu qui ne présente pas son odeur agréable habituellement et qui peut constituer un danger potentiel en cas de sa consommation.

Dans un sens plus large l'odorat est capable d'identifier avec précision des milliers d'odeurs différentes en reconnaissant directement la structure chimique particulière de chaque odeur. Ce pouvoir est bien utilisé en milieu professionnel de la parfumerie, la production de thé et de café.

Ce pouvoir de discrimination entre des milliers d'odeurs implique que les circuits nerveux de l'olfaction codent (différentes modalités de stockage) l'information recueillie des différentes structures chimiques des odeurs puis en cas du besoin décryptent ce code nerveux pour identifier l'odeur.

A noté par ailleurs que l'olfaction participe à 80% au sens du goût, ce qui explique le manque de saveur de la nourriture quand l'olfaction est atteinte en cas du rhume par exemple.

II. Structure fonctionnelle de l'organe de l'olfaction

Il s'agit de l'épithélium olfactif situé dans la partie supérieure de la cavité nasale (figure 1). C'est un épithélium pseudo stratifié cilié formant une plaque jaunâtre d'environ 5cm^2 . En plus des cellules de soutien et des cellules souches, Il est contient quelques milliers de neurones olfactifs récepteurs matures et spécialisés. Chaque cellule porte une seule dendrite volumineuse qui s'étale à la surface de l'épithélium et d'où s'étendent plusieurs longs cils olfactifs non mobiles qui reposent à la surface de l'épithélium olfactif et est sont noyés dans le mucus. (figure 2). Ces cils contiennent des protéines réceptrices fixant les molécules odorantes. De l'autre côté les axones des neurones olfactifs forment le nerf olfactif (premier nerf crânien).

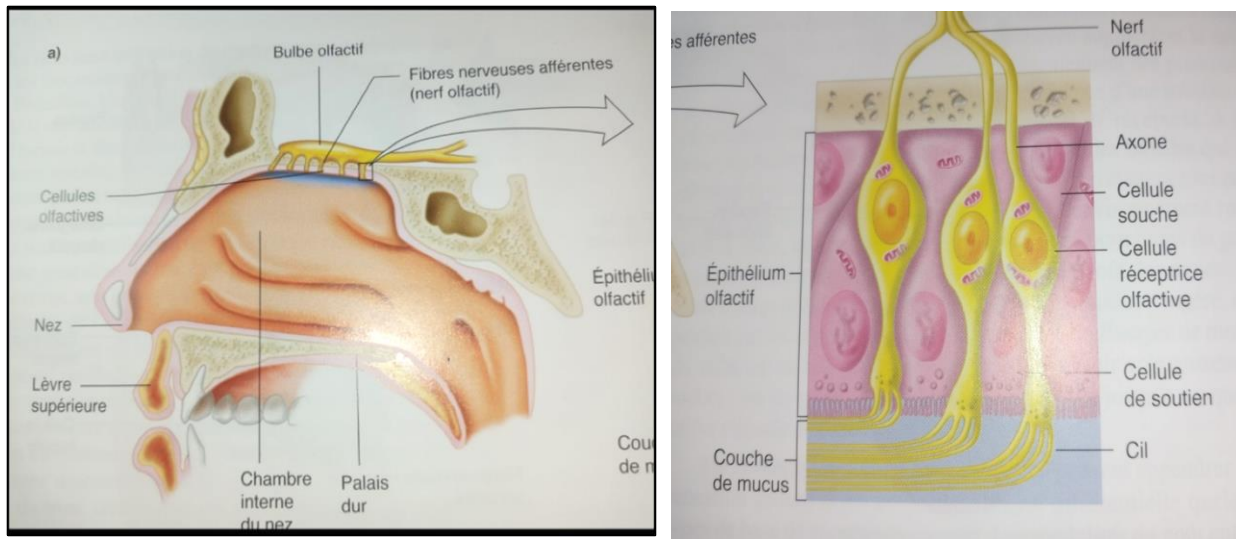


Figure 1 : Localisation de l'épithélium olfactif

Figure 2 : Structure cellulaire de l'épithélium olfactif

A noté que les cellules souches remplacent en permanence les neurones récepteurs olfactifs qui ne vivent que deux mois.

III. Mécanisme de l'olfaction

1. Mécanisme de transduction au niveau des neurones récepteurs olfactifs

La substance odorante diffuse dans l'air, passe dans le nez dans la région de l'épithélium olfactif. Ses molécules se dissolvent dans le mucus, interagissent avec les protéines du mucus qui les transportent et facilitent leur fixation sur les récepteurs spécifiques portés par les cils.

Chaque cellule réceptrice olfactive contient seulement un seul ou quelques-uns seulement des presque 1000 récepteurs. Sur chaque récepteur se fixe un seul type de molécule odorante qui porte un groupement chimique caractéristique. Cette fixation provoque via une protéine G une augmentation de la concentration d'AMP cyclique puis une ouverture des canaux cationiques non sélectifs qui dépolarise la cellule en créant un potentiel récepteur (Figure 3)

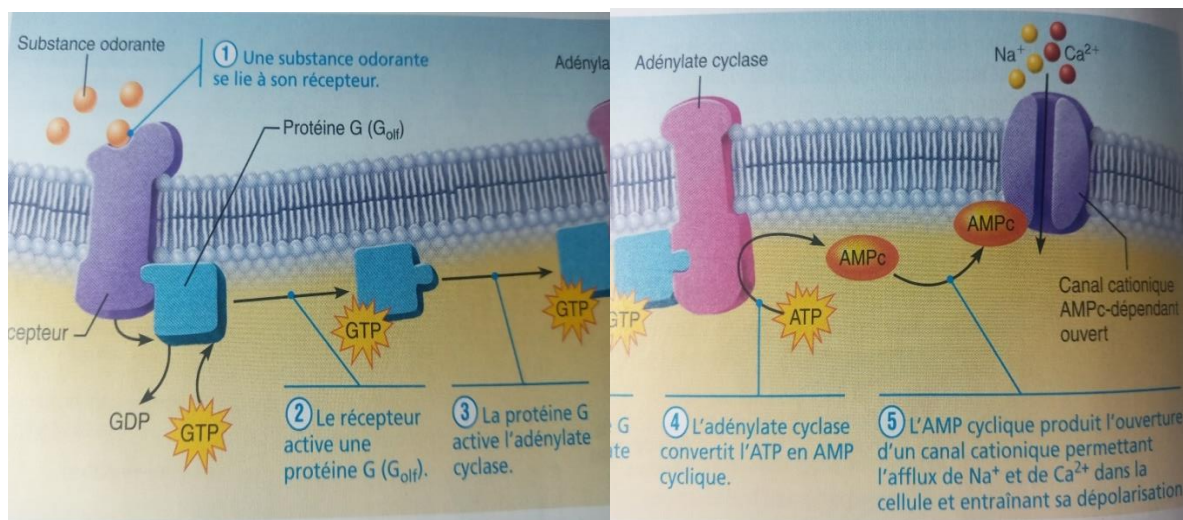


Figure 3 : mécanisme de transduction dans les neurones olfactifs

2. Voie olfactive

Du côté axonique, les axones des cellules réceptrices olfactives se regroupent pour donner des nerfs olfactifs. Ces nerfs font synapses au niveau des deux bulbes olfactifs (structures cérébrales localisées à la surface inférieure des lobes frontaux constituant le premier relais synaptique). Cependant, les axones des cellules qui partagent une même spécificité pour un même récepteur font synapses ensemble sur certains neurones des bulbes olfactifs. Ce groupement synaptique permet la conservation de la spécificité du stimulus initial et la reconnaissance par le cerveau des récepteurs qui ont été stimulés. Il s'agit d'un codage de l'information olfactive qui utilise vraisemblablement une composante spatiale (qui renseigne sur les neurones qui déchargent) mais aussi une composante temporelle (qui renseigne sur le rythme des potentiels d'action dans chaque neurone).

L'information sensitive olfactive passe par l'une ou l'autre des deux voies :

- Du bulbe olfactif vers le cortex olfactives qui émettent des projections au cortex frontal où les odeurs sont consciemment interprétées et identifiées. Ce qui permet à différents odeurs de déclencher différents modèles d'activité électrique dans plusieurs aires corticales. Cette faculté permet la distinction de 10000 odeurs différentes, même s'il n'existe simplement qu'environ 1000 types de récepteurs olfactifs.
- Du bulbe vers l'hypothalamus, le corps amygdaloïde et des parties du système limbique d'où naissent des comportements émotionnels. Comme la de fuite ou la lutte déclenchés par le système sympathique (fumée, gaz). Comme l'éternuement ou l'étouffement (odeurs désagréables). Comme la salivation (odeurs alléchants)

3. Variation de la distinction des odeurs

La distinction olfactive varie selon plusieurs paramètres. Elle augmente chez le sexe féminin, avec l'augmentation du degré d'attention, en cas de faim. Elle diminue avec l'âge, en cas de tabagisme, en cas de congestion de la muqueuse olfactive et en cas de défaut génétique comme dans le syndrome de Kallman (qui donne une anosmie et un dérèglement des hormones sexuelles suite à des anomalies génétiques du chromosome X, 8 et 20 responsables de l'absence de formation du bulbe olfactif et de certaines régions du cerveau responsables), au cours des traumatismes crâniens, troubles neurologiques (maladie de parkinson, d'alzheimer).

* Conclusion

L'olfaction est un sens nécessaire à la vie de tous les jours. C'est un moyen de reconnaissance du monde environnant lorsqu'il communique par des substances chimiques volatiles, capables de se dissoudre dans le mucus olfactif. Par son équipement spécialisé de neurones olfactifs et son pouvoir du codage cérébral l'olfaction présente un pouvoir de distinction entre des milliers d'odeurs provenant du milieu extérieur et constitue un moyen de défense contre des dangers potentiels visibles ou non du milieu extérieur.

* Références

- Widmaier E P, Raff H, Strang K T, Boitano S. Vander Physiologie humaine. 6^e édition (français). Maloine 2013.
- Marieb E N, Hoehn K. Anatomie et physiologie humaine. 6^e édition (français). De nouveau pédagogique inc 2019