

FACULTÉ DE MEDECINE D'ANNABA

Physiologie du sommeil et de la vigilance

2ème année médecine 2022-2023

benahmedabdelhalim@gmail.com

Dr A. Benahmed

I. GENERALITES-DEFINITIONS :

Il existe plusieurs niveaux de vigilance, par ordre de vigilance croissante, on distingue : le sommeil profond, le sommeil léger, la somnolence, la veille diffuse et la veille attentive, au-delà il y a l'hyperexcitation.

- **La veille** : est caractérisé par une interaction normale du sujet avec son environnement.
- **Le sommeil** : est une perte de la conscience temporaire et réversible après stimulations efficace. C'est un phénomène physiologique, cyclique, et autoréguler.

→ **Le rythme circadien** : du «circa» = environ, et «dies »= jour, c'est l'alternance périodique de l'état de veille avec l'état de sommeil sur 24 heures (un jour).

Les états la veille et le sommeil s'alternent grâce a :

- **Des facteurs externes** : c'est l'alternance lumière et obscurité, rythmes acquis (les habitudes, école, travail par exemple).
- **Des facteurs internes**: L'horloge interne (représenté essentiellement par l'hypothalamus).

II. Les stades de sommeil: Deux moyens permettent l'exploration des états de vigilance.

→ **L'EEG** : correspond à l'activité des neurones des couches superficielles du cortex cérébrale.

→ **La polysomnographie** : est la combinaison de l'EEG avec d'autres capteurs dites polygraphiques :

- Electro-oculogramme, EOG : activité oculaire
- Électromyogramme, EMG : activité musculaire
- ECG électrocardiogramme : activité cardiaque
- Saturation d'oxygène et mouvements respiratoires ...

1) **Au cours de l'éveil** : L'activité cérébrale est désynchronisée avec des fréquences rapides beta >14 Hz.

- EMG : une activité musculaire importante
- EOG : de nombreux mouvements oculaires.
- La respiration est rapide et irrégulière et la fréquence cardiaque est élevée. Le seuil de réponse aux stimuli est très bas.

2) **Sommeil** : de type de sommeil :

a) **Sommeil a ondes lentes** :

- N1 : somnolence, transitions en veille et sommeil, alpha, duré quelques minutes, le sujet peut être réveillé facilement
- N2 : plus profond que le n1, stimulation plus intenses pour éveiller le sujet, activité irrégulier dite thêta, avec des bouffées de fuseaux de sommeil et de complexes K.
- N3 : stade profond de sommeil, difficile à réveiller, EEG delta ample

- **Modifications physiologiques au cours du sommeil à ondes lentes :**
 - Diminution du tonus musculaire (avec un ajustement des postures toutes les 20 minutes)
 - Diminution de la fréquence cardiaque
 - Diminution de la fréquence respiratoire
 - Diminution du métabolisme de base
 - augmentation du transit gastro-intestinal.
- b) **Sommeil paradoxal (REM sleep) :** Le cerveau comme état de veille, alors que le sujet dort ; caractérisée par une activité EEG irrégulière thêta ou alpha avec des bouffes de rythmes beta de faible voltage.
 - **Modifications physiologiques au cours du paradoxal**
 - Augmentation de la pression artérielle,
 - Augmentation du métabolisme de base,
 - Irrégularité des fréquences cardiaque et respiratoire
 - Absence de thermorégulation
 - Érection du pénis
 - Mouvements rapides des yeux
 - Atonie musculaire

Ces stades forment un cycle de sommeil de 90 minutes, qui se répète 4 à 5 fois par nuit. Au cours de la nuit la durée de N2 et le sommeil paradoxal augmente, alors que N3 diminue en fin de la nuit.

III. **Besoins de sommeil :** Les besoins de sommeil varient avec l'âge :

- Pour l'adulte 7-8 heures (entre 6 h pour un petit dormeur et 10 h pour un gros dormeur) ; répartie en 80 % de sommeil lent et 20 % du sommeil paradoxal.
- Chez le nouveau né 16 h environ ; dont sommeil 60 % paradoxal et 40% de sommeil lent.
- Le sujet âgé 5-6 heures, moins de sommeil profond, (insomnies fréquentes)

NB / La privation de sommeil entraîne une dette de sommeil qui n'est pas proportionnelle à la durée de la privation.

IV. **Neurobiologie du sommeil :** pour comprendre les phénomènes neurochimiques du sommeil, il est nécessaire de comprendre les réseaux neuronaux de l'état de veille, en effet le sommeil n'est que la désactivation des circuits impliqués dans l'éveil.

1. **Le réseau de l'éveil :** Il existe un réseau neuronal de l'éveil, qui est influencé par des stimulations internes (Faim, soif, besoin sexuel, etc.) Et externes (afférences sensorielles, facteurs socio-économiques).

a) Structures responsables de l'éveil cortical :

- 1) **Noyau de Meynert** : situé au niveau du pont, cholinergiques et glutaminergiques activent les neurones corticaux, soit directement en agissant sur des récepteurs nicotiniques ou glutaminergiques, soit indirectement en inhibant les neurones thalamiques réticulaires par action sur les récepteurs muscariniques.
- 2) **Locus coeruleus (LC)** : Ce noyau contient des neurones noradrénergiques (NA) qui envoient des projections vers les autres groupes de l'éveil ainsi que vers les noyaux thalamiques intralaminaires, réticulés et le cortex.
- 3) **Raphés dorsal et médian** : Ces deux noyaux du raphé (noyau du raphé dorsal et médian) contiennent des neurones à sérotonine (5-HT) se projetant directement vers l'hypothalamus et le cortex, ainsi que sur de nombreuses autres structures.

a) L'éveil comportemental : est assuré par :

- 1) **Noyau tubero-mammillaire (TMN)** : situé au niveau de l'hypothalamus postérieur, ce noyau est histaminergiques se projettent sur l'ensemble du névraxe et présentent une activité tonique lente pendant l'éveil.
- 2) **Neurones à orexine/hypocrétine (Hcrt)** : situé au niveau de l'hypothalamus postérieur,, Ces neurones se projettent sur l'ensemble du cerveau, en particulier, sur les autres structures de l'éveil.
(Les neurones à hypocretine augmentent leur activité quand le taux de glucose cérébral chute et pourraient jouer un rôle clé dans la recherche d'aliments)
- 3) **Substance noire et aire tegmentale ventrale** : dopaminergiques ces neurones activent l'éveil comportemental et interviennent dans les processus cognitifs et l'attention .Joue un rôle spécifique aussi dans le sommeil paradoxal.
Ces neurones reçoivent des collatérales des afférences sensorielles et végétatives qui participent au maintien de leur activité.

2. Le Réseau du sommeil :

- 1) **Noyaux pré-optique ventro-latéral (NPVL)** : stimulé par l'accumulation de l'adénosine, qui est liée a aux efforts cognitifs, Efforts physique, et La maladie. Favorisant le sommeil, via une inhibition des systèmes d'éveil, ces neurones GABAergiques se projettent sur les structures responsables de l'éveil (noyaux de la formation réticulaire et l'hypothalamus postérieur (les noyaux tuberomammillaire histaminergiques)

(La caféine présente dans le café et la théophylline présente dans le the sont des antagonistes de l'adénosine connus pour leur effet éveillant).

Les benzodiazépines ont l'effet inverse, en induisant le sommeil.

- 2) **noyau suprachiasmatique (SCN) (horloge biologique)** : joue un rôle synchroniseur sommeil/veille, avec la lumière/obscurité.

Le SCN reçoit les stimulations lumineuses de la rétine, donc il est actif le jour et moins actif la nuit

Le SCN inhibe par des projections directes le NPOVL pendant éveil.

- 3) **L'épiphyse** : secrète de la mélatonine, avec un pic à minuit, qui joue un rôle très important dans l'induction et le maintien du sommeil.

