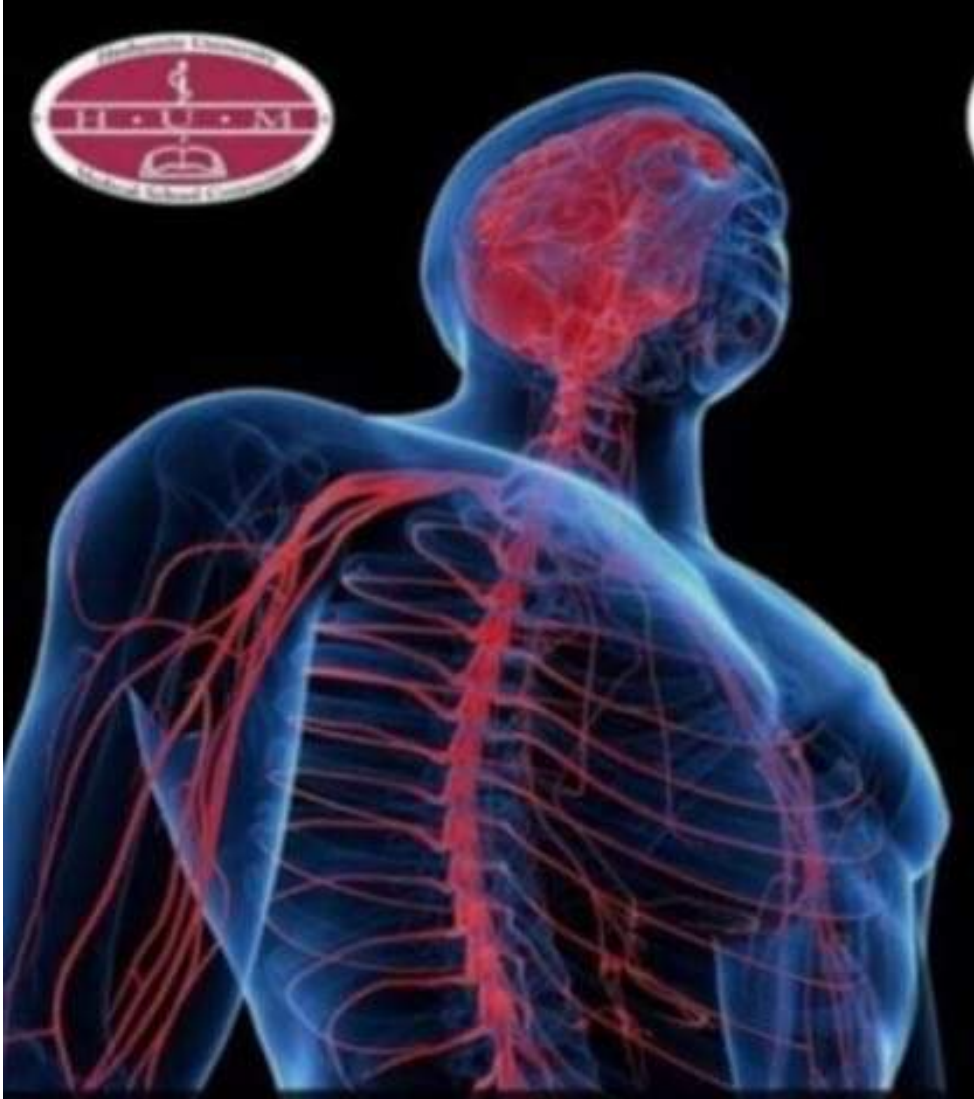


physiology

Done by: Amro Dawabsheh

السلايدات باللون الأحمر و الشرح أسفلها ، نبدأ على بركة الله

Electrical activity of the Brain & Arousal response and sleep

I- Evoked potentials :

The electrical events that occur in the cortex after stimulation of a sense organ can be monitored with a recording electrode.

Types of Evoked potentials :
1- Somatosensory stimuli → SSEP
2- Auditory stimuli → AEP
3- Visual stimuli → VEP

← التخطيط الكهربائي للدماغ

هناك شكلان من أشكال السيالات العصبية التي يمكن التقاطها من الـ Cortical brain areas على مخطط الدماغ EEG من خلال الـ Electrodes :

النوع الأول يتطلب وجود Stimulation سواء كان somatosensory / visual / Auditory حتى نستطيع التقاط هذه السيالات الكهربائية على الـ EEG ، و بالتالي في هذا النوع لا يمكن تسجيل Action potential بدون وجود مؤثر ، و يسمى هذا النوع Evoked Potentails .

مثال : أخلي المريض يسمع صوت معين أو يشوف صورة معينه أو أعرِّض المريض ل Touch معين ، بعدها ببدأ أسجل السيالات الكهربائية ..
في هذا النوع يتم وضع الـ Electrodesعلى مناطق محددة على رأس المريض ، و ذلك بناءاً على نوع المؤثر اللذي تم تطبيقه على المريض (corresponding cortical area) ، يعني مثلاً سلطنا ضوء على عين المريض ، احنا بنعرف أنه الـ visual stimuli ينتهي بالـ visual cortex area فبحط الـ electrodeعلى منطقة visual cortex حتى أقدر أسجل السيالات العصبية الناتجة عن الموثر الضوئي اللي أثرت فيه عالمريض .

(يعني بال corresponding cortical area اللي متوقع انه الـ Sensory Pathway ينتهي فيه)

هاي السيالات العصبية بسموها Evoked Potential بنقسمهم الى 3 أقسام بناء على نوع ال stimuli :

1- Visual Stimuli → VEP (Visual evoked Potential)

2- Auditory Stimuli → AEP (Auditory Evoked Potential)

3- Somatosensory Stimuli → SSEP (Somatosensory Evoked Potential)

2- Spontaneous potential (Electroencephalogram)

the recording of the variations in brain potential.
The EEG can be recorded with scalp electrodes through the unopened skull or with electrodes on or in the brain.

The term electrocorticogram is used for the recording obtained with electrodes on the pial surface of the cortex.

النوع الثاني إسمه Spontaneous Potential ، من خلال الإسم بتستنتج أنه السيالات العصبية الكهربائية في هذا النوع بتتولد لحالها بدون ما يتعرض المريض لأي Stimuli ، بخلي المريض يجلس بمكان هادئ و درجة حرارته غرفة مناسبة بحيث المريض يكون mentally relaxed و مستيقظ ، يعني يكون بظروف مناسبة إسمها basal conditions فبتتولد السيالات الكهربائية بشكل دائم و مستمر بدون وجود أي مؤثرات بشكل تلقائي ، و تستخدم هذه السيالات الكهربائية في رسم أو تخطيط الدماغ (Electroencephalogram) ، اللي بنستخدمه لتشخيص حالات متعددة مثل حالات convulsions , Epilepsy , brain tumor ..

بهاي الحالة تسجيل السيالات العصبية يكون من مختلف المناطق بالدماغ يعني مش شرط من الـ corresponding areas

لما تحط الـ Electrode بتحطهم عرأس المريض من الخارج ، مش بحاجة أنك تفتح راس المريض و تحط الـ Electrodes مباشرة عالدماغ ، يعني نفس فكرة الـ ECG لما بنحط الـ Electrodes على صدر المريض من السطح الخارجي ، ما بنفتح صدر المريض حتى نوصل الـ القلب و نحط الـ Electrodes هناك..

في حال أنه المريض مثلا عنده جراحة بالأعصاب neurosurgery ، بهاي الحالة الـ Scalp تبعت رأس المريض مفتوحة أصلا ، فبقدر أعمل تسجيل إسمه **electrocorticogram** ، بهاي الطريقة بحط الـ Electrodes على Pial surface of the cortex مباشرة ، لكن الطريقة الأكثر إستخداما هي الطريقة الأولى اللي بنحط فيها Electrodes عال scalp (السطح الخارجي للرأس بدون ما نفتحه)

(II) The Electro-encephalogram (EEG)

-The EEG is the record of the spontaneous electric activity of the brain.

-It can be recorded by applying electrodes on the scalp of patient.

-The electric activity appears on a multi-channel recorder as waves of variable intensity (0-200 mV) and frequency (1-50 Hz).

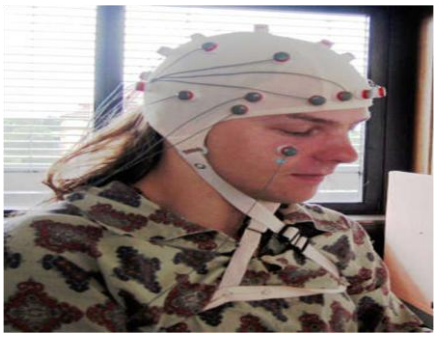
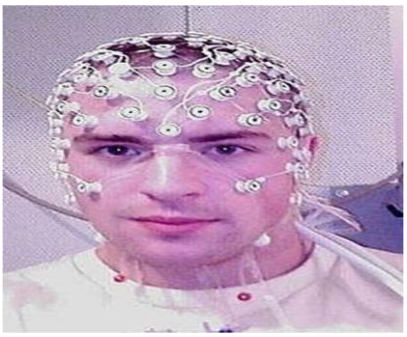
Conditions Required :

1- Recording of EEG should be done in a calm room at a comfortable temperature

2- The subject should be in complete physical and mental rest.

زي ما أخذنا بالـ ECG اذا بتتذكروا ، كان المخطط يطلع عليه أنواع مختلفة من الـ Leads ، و كنا نحدد إسم الـ Lead بناء على خصائص معينة فيه ، و هون نفس الإشي كل Wave عالـ EEG الها إسم معين ، و يتم تحديد اسم الـ Wave بناء على شدة الموجات و ترددها (Intensity & Frequency).

وحكينا لما بدنا نقيس الـ Spontaneous Potential لأغراض الـ EEG بنوفر للمريض الظروف المناسبة (زي ما هو مكتوب بالسلايد و زي ما شرحنا بالصفحة الماضية)

-The electric activity appears on a multi-channel recorder as waves of variable intensity (0-200 mV) and frequency (1-50 Hz).

عندنا 4 waves لازم نعرفهم و كل wave مطلوب منا نعرف الـ :

1- Frequency (amplitude , Intensity)

2- Preferred site for Electrodes

3- Patient state (adult , child , …)

4- Sleeping / awake

فبدي أعملهم بجدول أسهل للمقارنة :

Type of wave	Frequency & Amplitude	Patient	Preferred Site of Electrode	Awake or sleeping	❖Notes❖
Alpha	8-13 Hz 50 µv Regular & rhythmic	Adult	Parito-occipital region.	→Awake but with eyes closed → Physical and mental rest	مريض بالغ مرتاح جسديا و نفسيا لازم يكون مستيقظ و بتطلب منه انه يغمض عينيه و انت بتعمل بالـ EEG ، اذا طبقت هاي الشروط المفروض تبين عندك Alpha Wave عالـ EEG
Beta	18-30Hz 20 µv Irregular & non-rhythmic & low voltage	Adult	Frontal region	→ Awake →with Intense activation of the CNS i.e. during over thinking and tension and stress	مريض بالغ مستيقظ و بعاني من ضغوطات عاطفية أو تفكير زائد ، المفروض تطلع عندك Beta wave عالـ EEG
Theta	4-7 Hz 100 µv Regular	Children & in adult	large Partial & Temporal	→ during light Sleep → may be in adults during emotional disappointment	طفل او انسان بالغ ، لازم يكون داخل بالمرحلة الأولى من النوم بسموها الـ light sleep يعني نوم خفيف مش عميق ، المفروض تطلع عندك Theta waves عالـ EEG
Delta	1-3 Hz 100 µv Regular& high voltage	Infants & in adults	-----	during deep Sleep coma, anasthtesia	هون عكس الـ Theta ، لازم يكون المريض داخل بالمرحلة الثانية من النوم و هو النوم العميق Deep sleep أو داخل بغيبوبة ، المفروض تطلع Delta waves عالـ EEG

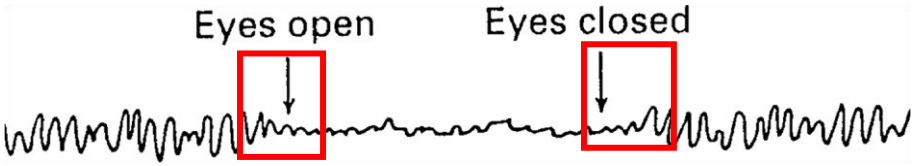
ملاحظات :-

❖ أفضل مكان لتسجيل موجات الفا بشكل واضح في الـ Parito-occipital region بس ممكن نلاقيها ظهرت في أماكن أخرى بس بتكون مش واضحة و هذا الكلام بنطبق على بقية الموجات ..

❖المرحلة الأولى من مراحل النوم بسموها الـ Light sleep ، نوم خفيف يعني لسا يدوب مسهي ..

❖ الـ Delta waves اقل وحدة بالـ Frequency فيهم كلهم ، بتسجلها و انت نايم نوم عميق Deep Sleep ..

Desynchronization :alpha block : Alert or Arousal response :



لاحظ نقطة الإنتقال من ألفا إلى بيتا نتيجة فتح العين أثناء التسجيل للـ EEG أو العكس

While the eyes are closed, synchronous discharge of many cerebral neurons produces alpha waves, but when the eyes are opened, faster low voltage irregular beta waves are recorded. This is known as "alpha block". It has also been called "de-synchronization" because it represents breaking up of the synchronized neural activity necessary to produce regular waves.

❖ لو جبت المريض و بلشت أسجل الـ EEG اله under the basal condition و عيونه مسكرات ، أغلب الـ Neurons راح تسجل بالعادة Alpha waves ، بس افرض فجأة فتح عينه خلال التسجيل ، الـ Alpha waves بتختفي و بتحل مكانها Beta waves اللي بتتميز بإنها Low voltage + Irregular زي ما ذكرنا بالجدول سابقاً ..

Clinical Uses of the EEG

1-Localizing brain tumors

2. Diagnosis of epilepsy

3.Diagnosis of sleep disorders.

4.Confirmation of brain death (flat EEG).

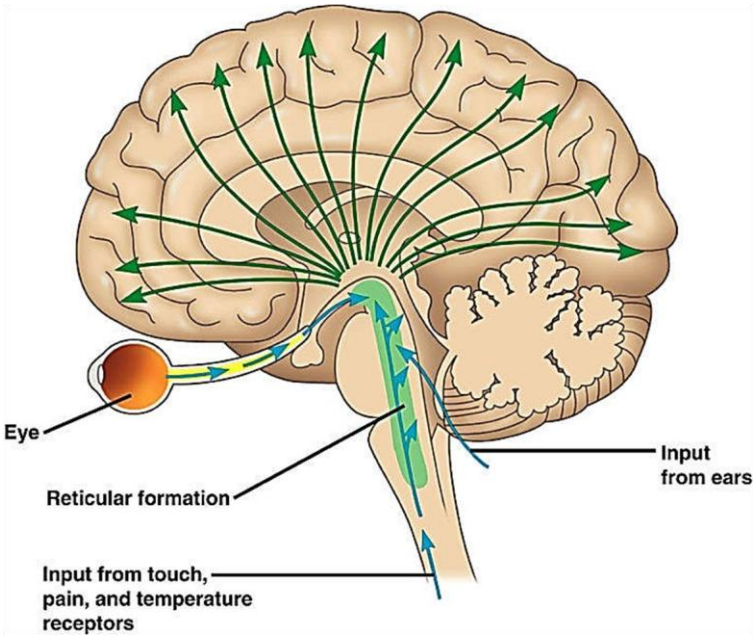
❖ بنعمل فحوصات اضافية للـ EEG مثل الـ Electrolytes balance و ECG و BP الخ للتأكد من التشخيص ، حتى نحدد اذا انه السبب الرئيسي للمشكلة هو الدماغ أو أمراض أخرى .

❖ كل مرحلة من مراحل النوم الها شكل موجات معين عالـ EEG بميزها عن غيرها ، فاذا كان عندنا شخص عنده مشاكل بالنوم راح تحدث تغيرات بشكل الـ waves او ممكن تظهر عنا موجات جديدة .

❖ في اشي اسمه Sleep lab بنخلي المريض ينام فيه يوم كامل و بنوصل المريض بـ Electrodes لقياس الـ EEG , ECG , Electrodes that measure the muscle tone و بسجل هاي الـ Parameters المختلفة أثناء مختلف مراحل النوم ، عشان أقدر أحدد اذا الشخص طبيعي أو إذا عنده أي مشاكل أثناء النوم .

Wakefulness And Sleep Cycle

sleep and wakefulness
= state-dependent behavior
Reflected by changes in cortical electrical activity:
EEG changes



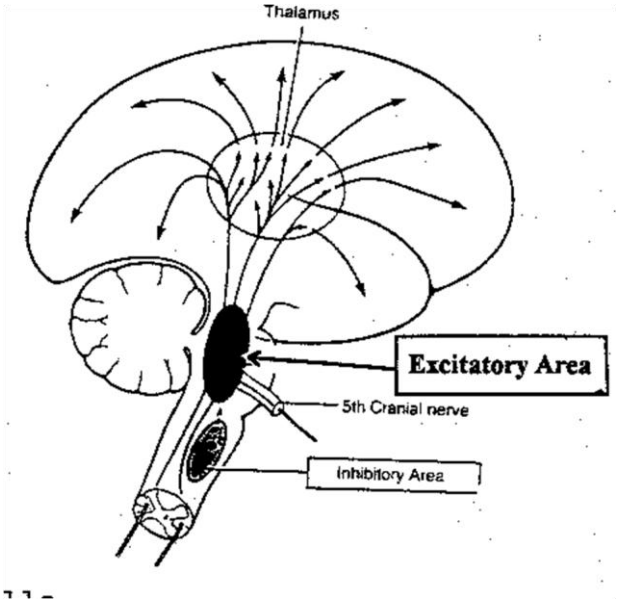
Most, if not all, living cells in plants and animals have rhythmic fluctuations in their function on a circadian cycle. Normally they become entrained, that is, synchronized to the day–night light cycle in the environment. If they are not entrained, they become progressively more out of phase with the light–dark cycle because they are longer or shorter than 24 h.

The entrainment process in most cases is dependent on the suprachiasmatic nuclei (SCN). These nuclei receive information about the light–dark cycle via a special neural pathway, the retinohypothalamic fibers. Efferent fibers from the SCN initiate neural and humoral signals that entrain a wide variety of well-known circadian rhythms including the sleep–wake cycle and the secretion of the pineal hormone melatonin.

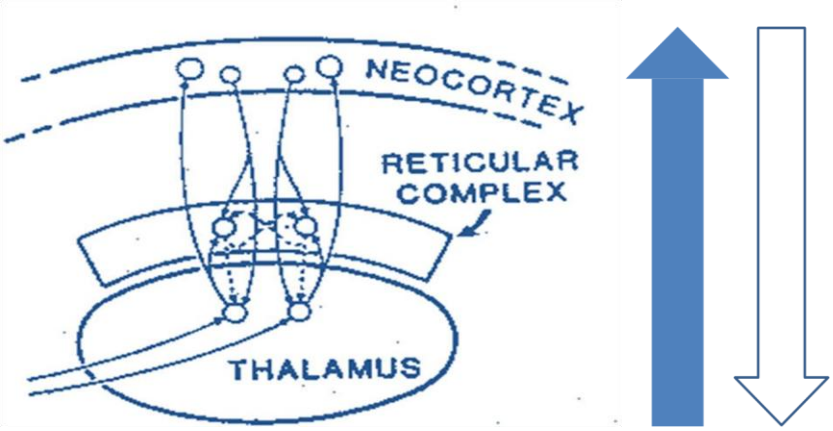
☑ في عنا دورة منتظمة بين النوم و اليقظة كل 24 ساعة ، مثلا الانسان الطبيعي بنام 8 ساعات و بكون صاحي 16 ساعة باليوم ، فالجسم في اشي اسمه entrainment وظيفته يحددلك ساعات النوم و ساعات الاستيقاظ نتيجة تعويد الجسم على نمط معين خلال فترة زمنية محددة ، مثلا انت كل يوم بتنام عالـ 10 بالليل و بتصحى عالـ 10 الصبح لأنه جسمك متعود على هاي الأوقات للنوم و الإستيقاظ من خلال الـ Entrainment ، فلو حبيت تغير نمط نومتك و استيقاظك مثلا تنام على 12 بالليل و تصحى عالـ 9 الصبح ، فالـ Entrainment راح يتعود مرة عـ مرة و يعتمد المواعيد الجديدة اللي عودت فيها جسمك للنوم ، من خلال الإستجابة لمتغيرات حولك بالبيئة المحيطة خصوصا المتغيرات الضوئية عن طريق اشارات توصل العين ..

☑ في عنا اشي اسمه الـ circadian Rhythm اللي بعبر عن التغيرات اللي بتحدث خلال الـ 24 ساعة ، يتم التحكم فيه من خلال الـ hypothalamus عن طريق Nucleus اسمها **suprachiasmatic nucleus**

☑ في عنا Track بالعين يبدأ من ال retina و بنتهي بالـ Hypothalamus اسمه Retino-hypothalamic track بستقبل الضوء، و بنقله كإشارات ضوئية من specific cells other than cells of vision in Retina يعني ببدأ من خلايا معينة موجودة بالـ Retina بتستقبل الضوء بس مش بهدف الرؤية و بوصل هاي الاشارات لـ Suprachiasmatic nucleus في الـ Hypothalamus و ذلك لتنظيم الـ light-dark cycle ، ومن ثم الـ Light – Dark cycle بتتواصل مع أماكن أخرى أهمها ال Pineal gland المسؤولة عن إفراز الـ melatonin و إفراز مجموعة من humeral factors عشان الجسم يحدد سواء انه احنا بالليل أو بالنهار ..



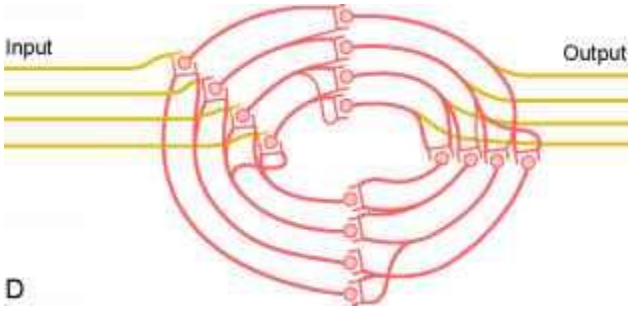
Positive feedback between the cortex and RF through the thalamus



☑ في عنا جهاز بالجسم إسمه Reticular activating system (RAS) يعتبر المسؤول عن بقاء الإنسان مستيقظ و منتبه Responsible for arousal ، بتصل بجهة بالـ Non Specific thalamic Nuclei و من جهة أخرى تنطلق منه Fibers بإتجاه مناطق الـ Cortex المختلفة .. لما يحدث Stimulation للـ RAS ،، يحدث Stimulation لمختلف مناطق الـ Cortex مما يؤدي الى تنشيط هذه الأماكن وبقاء الشخص مستيقظ .

☑ طبعا هاذ النظام بحدثله تحفيز عن طريق جميع الـ Ascending tracks و بعض الـ Descending motor tracks و بعض الأدوية مثل الكافيين و الـ Amphetamine .

☑ هاي الحلقة بسموها Reverberating circuit، اللي هي عبارة عن Positive feedback circuit ما بين الـ Neurons تبعت الـ Reticular formation بحيث انه كل Neuron بحفز الـ Neuron اللي بعده بشكل مستمر على شكل حلقة .
و تعتبر مسؤولة عن كونك منتبه و يقظ .. (مسؤولة عن الـ Arousal) .



A. Factors that increase RAS activity:

1. The impulses from all the classical sensory pathways. Pain and proprioceptive stimuli are particularly effective and can arouse a person from sleep.
2. Descending impulses from the cerebral cortex have a strong excitatory effect on RAS. Emotions and voluntary movements help in keeping a person awake.
3. Epinephrine and norepinephrine secreted from the adrenal medulla produce alerting response.

B. Factors that decrease the RAS activity:

1. Impulses from the sleep-producing centers of the reticular formation.
2. Lesions that damage the brain stem cells

e.g. vascular lesions, poisons, tumors and hypoxia.

3- Drugs e.g. barbiturates as they cause hyperpolarization of the neurons.

☑ Imbalance between the activity of deferent neurons in the brain stem and RAS is mainly responsible for of sleep /arousal state
(we will talk about this topic in details later on in the sheet)

. Inhibitory / Excitatory Signals لـ Net يعني بقائك يقظ و مستيقظ بعتمد على الـ

-Sleep is a state of loss of consciousness from which a person can be aroused by proper stimuli.

-As the person falls asleep, different stages can be identified from an EEG recording.

ما الفرق بين الإنسان النائم و الإنسان اللي داخل بـ coma أو تحت تأثير الـ Anesthesia ؟

النائم بقدر أصحيه عن طريق تعريضه لمؤثر (يكون فوق الـ Arousal Threshold) ، بس اللي بغيبوبة الـ threshold عنده كثير مرتفع فمهما تأثر عليه ما راح يصحى ☹

In mammals there are two sleep states:

- **REM: rapid eye movement;**
- **NREM (non-REM)**

Defined by:
- **EEG**
- **+ EOG, electroculography,**
- **+ EMG, electromyography**
- **(= polysomnography)**

❖ هناك مرحلتين من النوم :

المرحلة الأولى إسمها NREM و يتبعها المرحلة الثانية إسمها REM

❖ كيف بنقدر نحدد الشخص النائم بأي مرحلة منهم ؟

- عن طريق الـ Waves على الـ EEG بحيث كل مرحلة الها موجاتها الخاصة فيها

- عن طريق الـ Specific waves يتم التقاطها من منطقة الـ eye ball ، تقريبا من خلال وضع الـ Electrode على الـ Eye Brow اسمها EOG

- عن طريق الـ Tone للعضلات بحيث كل مرحلة الها Tone خاص فيها عن طريق فحص إسمه EMG

- قياس الـ Blood Pressure و الـ ECG

Slow-wave sleep (Non-Rapid Eye Movement):

(Features are very IMP Memorize it well)

- Stage 1&2&3&4
- Character

  Theta → Theta with Sleep spindles → delta waves → delta max
- Most of the sleep during the night occupies about 80% of sleep time.
- Eyes deviate up .
- Dreams are present, but are not remembered because they are not consolidated in the memory.
- Talking and walking are present
- HR& ABP& RR → decrease
- Ms Tone → Decreased

الـ NREM تم تقسيمها الى 4 مراحل في كل مرحلة تتميز بظهور شكل معين من الموجات على الـ EEG يميزها عن المراحل الأخرى ،، أول مرحلتين تعبران عن Light sleep و المرحلتين رقم 3/4 تعتبران جزء من الـ Deep sleep ، المراحل تكون بالترتيب من الـ Light sleep للـ Deep sleep على النحو التالي :

(1)Theta

(2) Theta with sleep spindles (projections at the top of theta waves)

(3) Delta

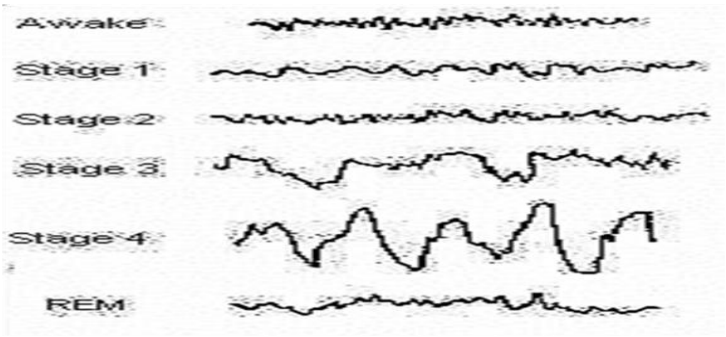
(4) Delta max (the highest amplitude and the lowest Frequency)

❖ Remember that delta waves frequency range from (1-3) hz ..

❖ delta waves close to 3 hz and delta max waves close to 1 hz which has the lowest frequency (slowest one) ..

❖ NREM stage → there is **no** rolling movement , only upward Projection of eyeball

❖ NREM is longer compared with REM stage .



REM (Features are very IMP Memorize it will)

-Occurs in episodes of 5-30 min, which recur about every 90 min of NREM sleep occupies

-20% of sleep duration.

-Rapid eye movement

-Dreams which are remembered

-Increase : → HR & ABP & RR

-Marked hypotonia

-Beta waves → Irregular fast, low waves

☑ REM sleep characterized by jerky rolling movement of eyes .

☑ REM is part of deep sleep → deep sleep means that threshold for arousal is high → but on EEG we notice beta waves!!

☑ It's called Paradoxical because there is conflict between threshold for arousal by which the patient require higher effort to wake up because he is present in deep sleep , and the EEG shows beta waves and we say that beta waves indicate the presence of emotional and over thinking which means that there is higher brain activity (how the patient is in deep sleep and has high brain activity This still unknown !!) and the other conflict is why there is increase in HR , BP , RR in deep sleep ?! that's why it is called Paradoxical ..

☑ Muscle tone decrease in REM more than in case of NREM

☑ Both REM and NREM act in the form of cycles

يعني مش بكونوا على جزئين منفصلين و إنما على شكل حلقات مستمرة

(على سبيل المثال لو عدد ساعات النوم 10 ساعات ، الـ NREM ما بتكون 4 ساعات متواصلة بعدها 6 ساعات متواصلة REM ، و انما على شكل Cycles ، يعني مثلا 20 دقيقة NREM بعدها 40 دقيقة REM و بعدها بتعيد مرة ثانية NREM بعدها REM ، بتظل تنعاد هاي الحلقة خلال الـ 10 ساعات)

☺ When you put alarm :

→ if you were in REM sleep this indicate that you have great chance to stay sleeping if the alarm ring , than if it ring in NREM sleep by which you have greater chance to wake up , because of the threshold for arousal is higher in case of REM sleep , and you have to produce higher stimulation to wake up .

Mechanisms of sleep

(1) Passive mechanism i.e. as a result of its *fatigue* (after a period of wakefulness) or by *decreasing its activity* through elimination of its exciting stimuli e.g. the visual, auditory, painful and other stimuli.
(2) Active mechanism : This is *more accepted* as a mechanism of sleep.

❖ في عنا نظريتين بتفسر كيفية حدوث النوم :

☑ النظرية الأولى إسمها Passive mechanism :

مبدأها أنه الـ Reverberating circuits of Arousal هي عبارة عن مجموعة نيورونات تتصل ببعضها عن طريق Synapses ، و زي أي Synapse بالجسم ممكن يحدثلها fatigue ، بحيث انها بتضل شغالة لفترة طويلة تقريبا لمدة 16 ساعة بالإنسان الطبيعي .. فبتوصل لنقطة معينة و بحصللها fatigue ..

أو عن طريق إيقاف أي مؤثر يعمل على زيادة نشاط الـ Reverberating circuit ، بساعد ذلك على النوم .. مثلا لما الواحد بده ينام بتختار مكان هادئ بعيد عن الإزعاج و الأصوات و بتطفي الأضواء ، فانت بهاي الحالة بتقلل جميع الـ Stimuli اللي ممكن تنشط الـ Reverberating circuit مما يساهم بالنوم .

Mechanisms of sleep

Active mechanism of sleep:

Transitions between sleep and wakefulness manifest a circadian rhythm consisting of an average of 6–8 h of sleep and 16–18 h of wakefulness. Nuclei in both the brainstem and hypothalamus are critical for the transitions between these states of consciousness.

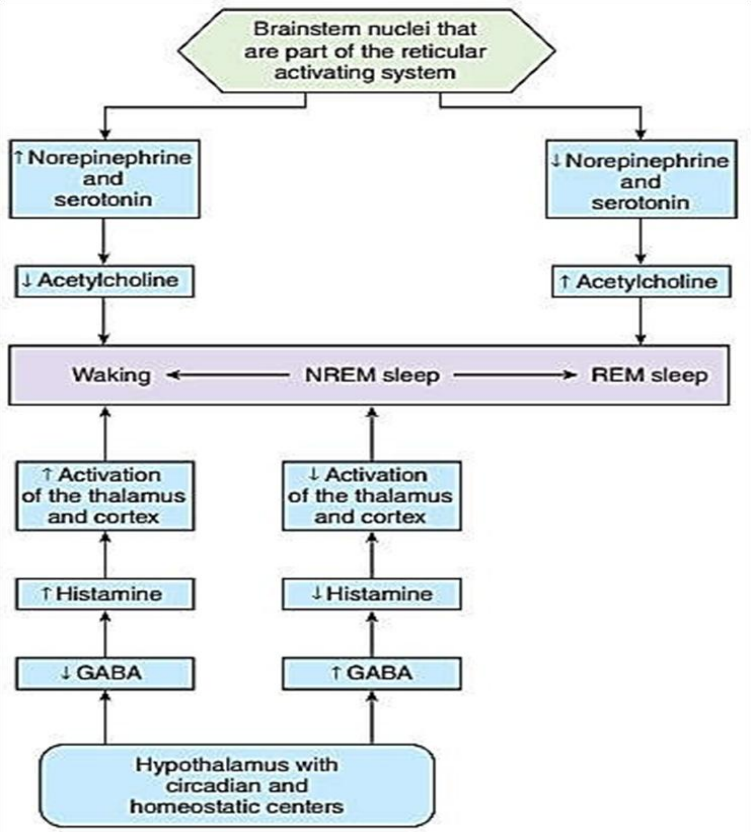
One theory regarding the basis for transitions from sleep to wakefulness involves alternating reciprocal activity of different groups of RAS neurons.

In this model, wakefulness and REM sleep are at opposite extremes. When the activity of norepinephrine- and serotonin-containing neurons is dominant, there is a reduced level of activity in acetylcholine-containing neurons in the pontine reticular formation.

This pattern of activity contributes to the appearance of the awake state. The reverse of this pattern leads to REM sleep.

When there is a more even balance in the activity of the aminergic and cholinergic neurons, NREM sleep occurs. In addition, an increased release of GABA and reduced release of histamine increase the likelihood of NREM sleep

The orexin released from hypothalamic neurons may regulate the changes in activity in these brainstem neurons.



❖ النظرية الثانية إسمها Active mechanism :

☑ و تعتبر الأكثر قبولاً ، تعتمد على وجود مراكز معينه بالـ Brain Stem يتحكم بها نيورونات معينة تخرج من الـ Hypothalamus .

☑ المراكز الموجودة بالـ Brain stem تحتوي على مجموعات مختلفة من الـ Neurons تقوم بإفراز مجموعة من ال النواقل الكيميائية سواء Norepinephrine, Serotonin , Acetylcholine , Histamine , GABA .

❖ فهاي النظرية بتعتمد على انه :

☑ اذا حدث **زيادة** في نشاط النيورونات المسؤولة عن إفراز الـ NE, Seratonin ، و **قل** نشاط النيورونات المسؤولة عن افراز الـ Ach ، يؤدي ذلك الى الـ Arousal ، بقاء الشخص يقظ و منتبه.

☑ اذا حدث **نقصان** في نشاط النيورونات المسؤولة عن إفراز الـ NE, Seratonin ، و **زيادة** نشاط النيورونات المسؤولة عن افراز الـ Ach يؤدي لك الى الـ REM Sleep ، دخول المريض في نوم عميق اللي بكون الـ Arousal threshold عالي ، و بحتاج Stimulus كبير حتى تصحى في هذه المرحلة .

☑ لو حدث **تساوي** في نشاط النيورونات المسؤولة عن إفراز الـ Ach و نشاط النيورونات المسؤولة عن افراز الـ NE / SERATONIN ، و حدث **زيادة** لنشاط النيورونات المسؤولة افراز الـ GABA ، و **نقصان** في نشاط النيورونات المسؤولة عن إفراز الـ Histamine ، يدخل الشخص بالـ NREM Sleep

☑ بالتالي الدخول بالنوم سواء REM أو NREM بعتمد على Balance بين مختلف أنواع النيورونات الموجودة بالـ Brain stem و المسؤولة عن إفراز أنواع ال NT المختلفة في أوقات معينه خلال اليوم ..
(يعني مين النيورونات اللي تأثيرها يسود على النيورونات الأخرى في وقت معين)

☑و مين اللي بتحكم بنشاط هاي النيورونات خلال اليوم ؟

الـ Hypothalamus من خلال نيورونات معينة وظيفتها إفراز الـ Oerxin اللي بنظم عمل النيورونات بالـ Brain stem ، افراز الـ oerxin بكون مرتفع بحالة الـ arousal لأنه يعتبر Excitatory للنيورونات المسؤولة عن الاستيقاظ awake driving neurons ، و افرازه بكون منخفض أثناء النوم حتى يقلل نشاط النيورونات المسؤولة عن الإستيقاظ بحيث يكون تأثير Sleep driving Neurons أكبر ..

Sleep disorders

1- Insomnia:

It is insufficient sleep that occurs in adults due to :

1- Psychological factors

e.g. anxiety

2- Intake of analeptics

e.g. coffee.

- Psychological يعني لما تفكر بإمتحان معين أو بشغلة معينة و مش قادر تنام من وراها ..(زي علامات التوجيهي لما تطلع عالفجر) او انك تتناول بعض الأدوية اللي الـ Side effect الها بتعمل insomnia
- كلاهما سواء الـ Drugs / Psychological factors بتشتغل على الـ RAS و بتعمله Stimulation ، فبزداد الـ Arousal و تعاني من أرق و قلة نوم .

2- Somnambulism:

"sleep walking"

-More common in male children.

-The person walks with eyes opened, and avoid obstacle and when awakened cannot remember what he did .

3- Narcolepsy:

Irresistible sleep during daytime activities which starts with sudden onset of REM sleep .

يعني بتكون الدنيا نهار و أنت لساتك نعسان ، مش قادر تقاوم النوم مع العلم انك بتكون نايم منيح بالليل - يعني مش نوم نتيجة ارهاق –
(مثل اللي بنام بالمدرج من تأثير المحاضرات ☺) ، بنام بأي مكان لا ارادياً .

نقطة ثانية انه هذول الأشخاص بدخلوا بمرحلة الـ REM مباشرة ، بدون ما يسبقها NREM فبكون عندهم خربطة بالـ Sleep Stages .

Narcolepsy has a familial incidence strongly associated with a class II antigen of the major histocompatibility complex on chromosome 6 at the HLA-DR2 or HLA-DQW1 locus, implying a genetic susceptibility to narcolepsy.

The HLA complexes are interrelated genes that regulate the immune system Compared to brains from healthy persons, the

brains of persons with narcolepsy often contain fewer hypocretin (orexin)-producing neurons in the hypothalamus.

It is thought that the HLA complex may increase susceptibility to an immune attack on these neurons, leading to their degeneration.

❖ الـ Narcolepsy مرض وراثي يحتوي على Familial Tendency / Genetic mutation

❖ زي ما حكينا قبل شوي ، القائد اللي بحدد مجموعات الـ Neurons اللي بتكون Dominant بالـ Brain stem بوقت محدد و اللي بأدي لسيادة مجموعة معينة من الـ Neurotransmitters هو الـ Hypothalamus ، عن طريق Neurons بتطلع هرمون اسمه Oerxin ، فالمريض اللي بعاني من Narcolepsy عنده مشكلة بهاي الـ Neurons اللي بتفرز Oerxin عشان هيك كل الـ Stages تبعت النوم عنده متلخبطة لأنه يفتقد للتنظيم اللي مصدره هاي Neurotransmitters اللي بتطلع من الـ Hypothalamus عن طريق oerxin releasing neurons

❖ ممكن ينتج هذا المرض أيضا من Auto immune Disorders نتيجة خلل وراثي ، بنتج عنه ← Auto immune destruction of oerxin releasing neurons يعني بكون عنده عدد أقل من هاي الـ Neurons اللي بتفرز Oerxin

→ (fewer hypocretin (oerxin) Releasing Neurons).

4- Sleep apnea:

-Caused by obstruction of the airways during sleep.

-Effort to overcome the obstruction awakens the person from sleep

Obstructive sleep apnea (OSA) is the most common cause of daytime sleepiness due to fragmented sleep at night and affects about 24% of middle-aged men and 9% of women in the United States. Breathing ceases for more than 10 s during frequent episodes of obstruction of the upper airway(especially the pharynx) due to reduction in muscle tone.

The apnea causes brief arousals from sleep in order to reestablish upper airway tone. An individual with OSA typically begins to snore soon after falling asleep. The snoring gets progressively louder until it is interrupted by an episode of apnea, which is then followed by a loud snort and gasp as the individual tries to breathe.

OSA is not associated with a reduction in total sleep time, but individuals with OSA experience a much greater time in stage 1 NREM sleep (from an average of 10% of total sleep to 30–50%) and a marked reduction in slow-wave sleep (stages 3 and 4 NREM sleep).

The pathophysiology of sleep apnea includes both a reduction in neuromuscular tone at the onset of sleep and a change in the central respiratory drive

❖ مشكلة شائعة ، تبدأ عندما ينام الإنسان بالشخير Snoring ، بزداد صوت الشخير تدريجيا إلى أن يحدث انقطاع شبه كلي بالنفس Apnea ، بتظهر عليه علامات الإختناق مثل Gasping of air فيستيقظ المريض و من ثم يعود الى مرحلة الـ Snoring مجددا و هكذا تستمر الحلقة مما يؤدي الى استيقاظ المريض بشكل متكرر أثناء النوم ..

❖ قد تحدث هذه المشكلة نتيجة السمنة الزائدة ، اللي بتسبب نوع من الـ Compression على القصبات الهوائية .. بسموها Obstructive sleep Apnea ، ممكن نخفف هاي المشكلة عن طريق تقليل الوزن الزائد ، و مرضى الـ OSA مهما يناموا بصحوا مرهقين جداً نتيجة صعوبة التنفس في أثناء الليل اللي بتخليهم يصحوا بشكل متكرر أثناء النوم و زي ما بنعرف النوم مهم جداً بتنظيم الهرمونات بالجسم ، فهذول المرضى بكون عندهم اختلال بالهرمونات و بضلهم تعبانين و مرهقين .. عافانا الله و إياكم

❖ مرضى الـ OSA بناموا عدد مماثل لعدد ساعات النوم عند الشخص الطبيعي ، مثلا الشخص الطبيعي بنام 8 ساعات برضو هذول المرضى بناموا 8 ساعات ، بس في عندهم خلل بمراحل النوم نتيجة الإستيقاظ المتكرر بحيث بكون عندهم خلل بالـ NREM Stage ، حكينا سابقا انه الـ NREM عبارة عن 4 مراحل ، أول مرحلتين عبارة عن light sleep و آخر مرحلتين عبارة عن Deep Sleep ، بتزداد فترة أول مرحلتين تبعات الـ Light sleep و بتقل فترة آخر مرحلتين تبعات الـ Deep Sleep .

❖ في نوع ثاني اسمه Central Respiratory Apnea ، و هنا تكون المشكلة بالـ Respiratory center نفسه ، اللي بتحكم بعملية الشهيق و الزفير .. عن طريق التحكم بعضلات التنفس .. بحيث بقل الـ Tone تبع هاي العضلات مما يحدث صعوبة بالتنفس .

5- REM behavior disorder:

- Hypotonia fails to occur.
- The patients with this condition act out their dreams, they even jump out of bed to do battle with imagined aggressors.

❖ حكينا سابقا أنه سواء بالـ REM / NREM Sleep في عنا Hypotonia بس بتكون بارزة بشكل أكثر بمرحلة الـ REM .

❖ ايش يعني Hypotonia ؟

يعني بقل الـ Resistance تجاه الحركات المختلفة .. يعني لو أخوك الصغير نايم و رحت مسكت ايده و رفعتها راح يكون الموضوع أسهل الك من انك ترفعها و هو صاحي ..

☑ تفسير الـ Hypotonia عن طريق Supraspinal control on Stretch Reflex

لما يكون الشخص نايم بقلل عدد الـ impulses من الـ supraspinal centers على الـ Gamma motor Neurons و بالتالي الـ Gamma led activation of stretch reflex بتقل عن الوضع الطبيعي ، فالـ muscle tone بقل (زي ما أخذنا سابقا)

☑ نستذكر حكينا انه العوامل اللي بتتحكم بالـ Muscle Tone :

1- Gravity

2- Position of muscles inside our body (slightly stretched)

3- Gamma Led Control of contraction (which disappear during sleep in order to decrease muscle tone) .

فالمرضى اللي عندهم REM Behavior Disorder ، بضل الـ Gamma Led Control موجود عندهم حتى أثناء النوم ، بالتالي ما بحدث عندهم Hypotonia بالعضلات فممكن يحلم و هو نايم انه بتهاوش مع واحد، بتلاقيه قاعد بحرك بـ إيديه وهو نايم زي الواقع

شوفو هاذ الفيديو :D https://youtu.be/vaXXCn-Z8yY?t=17

Disorders of association

- **Agnosia** – disorders of high-level sensory analysis. is the general term used for the inability to recognize objects by a particular sensory modality even though the sensory modality itself is intact.

❖ كل Sensation بوصل لل Cortex ، اله مكان بعين بحدثله Termination فيه .. مثلا الـ visual sensation بتوصل الـ Visual cortex ، الـ Auditory Sensation بتوصل لل Auditory cortex و نحوه ،

❖ فالـ Cortex وظيفته يستقبل المعلومة و يترجمها لمعنى معين .. مثلا انت شفت مجسم شكله دائري ، فالمعلومات اللي بتوصل الـ visual cortex على أنه مجسم كروي و الـ Cortex من خلال الـ Past Experience تبعته بترجم هاي المعلومة على انها كرة سلة أو كرة قدم حسب المعلومات اللي مخزنة بالـ Cortex من خلال مرحلة التعلم أثناء نموك ..

❖ فالـ المرضى اللي عندهم Agnosia عندهم خلل بمرحلة الترجمة ، يعني الـ Cortex بستقبل المعلومة أنه مجسم كروي بس ايش هو هاذ المجسم ؟ ما بعرف ، أو مثلا بسمع كلمات معينة مثلا واحد بحكيله أنت قصير ، بتوصل المعلومة لـ Auditory cortex بس ما بعرف شو معنى كلمة قصير (يعني ما بعرف يفسر الأشياء) .

❖ ممكن تكون أيضا Tactile agnosia ، يعني مثلا ماسك قطن ، بس بنفس الوقت مش عارف تحدد ايش هو من ناحية الملمس ، (مش قادر تعطيه اسم ، يعني مش قادر تميزه ، مع العلم انك ماسك شيء ملمسه ناعم لونه ابيض) بتتذكروا أخذنا بالأناتومي اشي اسمه Astereognosis ، هو شكل من أشكال الـ Tactile Agnosia .

- **Apraxia** – disorders of high-level motor coordination and appropriateness (Execution of skilled sequences)

❖ بتحدث نتيجة Lesion in Putamen Nucleus of basal ganglia ، لأنه الـ Putamen Nucleus بالعادة مسؤولة عن تخزين الحركات ذات المهارة مثل الكتابة بخط الرقعة او وضع الخيط بالإبرة (Skilled movements) ، بالتالي لما يحدث خلل في هاي الـ Nucleus ما بتصير قادرة على أداء هاي الحركات بكفاءة زي السابق ..

- **Aphasia** – disorders in communicating and using symbols.

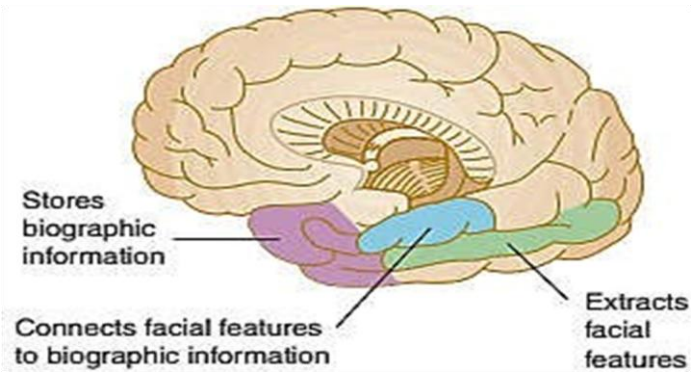
❖ زي ما أخذنا بالاناتومي بتحدث نتيجة lesions بالـ Brocas areas 44/45 الموجودة بالـ Frontal Gyres اللي تعتبر مسؤولة عن النطق .. بالتالي بواجه صعوبة بنطق الكلمات مع العلم انه بختار كلمات سليمة ..

RECOGNITION OF FACES

An important part of the visual input goes to the inferior temporal lobe, where representations of objects, particularly faces, are stored Faces are particularly important in distinguishing friends from foes and the emotional state of those seen.

In humans, storage and recognition of faces is more strongly represented in the right inferior temporal lobe in right-handed individuals, though the lef lobe is also active

- **Prosopagnosia** (='face blindness') refers to a severe deficit in recognizing familiar people from their face.



left–right asymmetry in the brain

مهم جدا جدا تعرف الفروقات بينهم

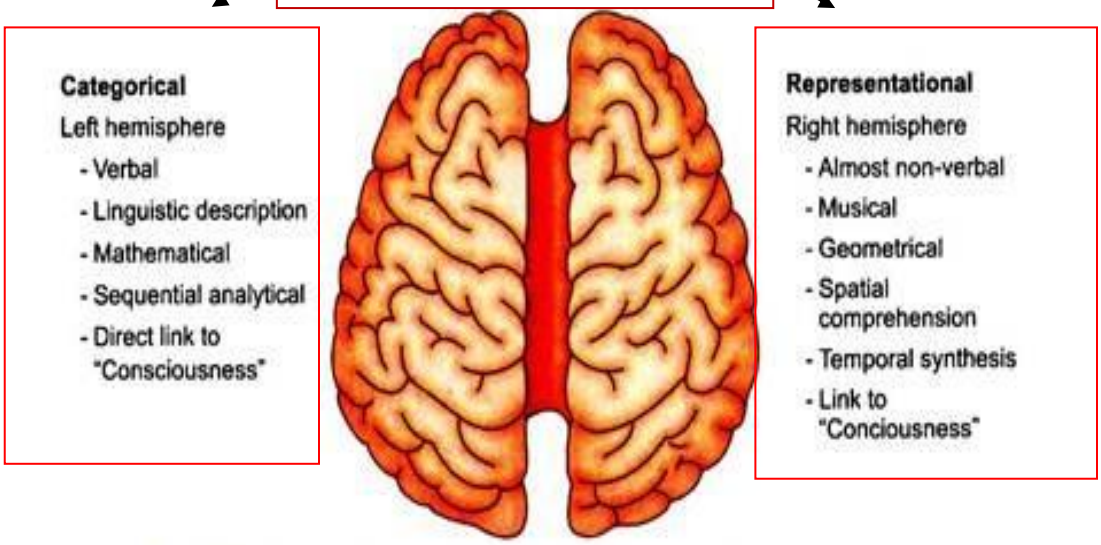


Fig. 9.60: The functional diffentiation in the two different hemispheres

Human language functions depend more on one cerebral hemisphere than on the other. Tis hemisphere is concerned with categorization and symbolization and has often been called the dominant hemisphere. However, the other hemisphere is not simply less developed or "nondominant;" instead, it is specialized in the area of spatiotemporal relations, the identifcation of objects by their form and the recognition of musical themes and recognition of faces.

Consequently, the concept of “cerebral dominance” has been replaced by a concept of **complementary specialization** of the hemispheres, one for sequential- analytic processes **(the categorical hemisphere)** and one for visuospatial relations (**the representational hemisphere).**

هون ركزت على أسماء الـ Cerebral hemispheres و نعرف الوظائف اللي بتميز كل واحد فيهم (المكتوبين بصورة الـ Brain اللي فوق) .. و الكلام اللي بالأصفر

Don’t wait until you reach your goal to be proud of yourself
Be proud of every step you take toward reaching this goal .

Best wishes ☺
Amro Dawabsheh