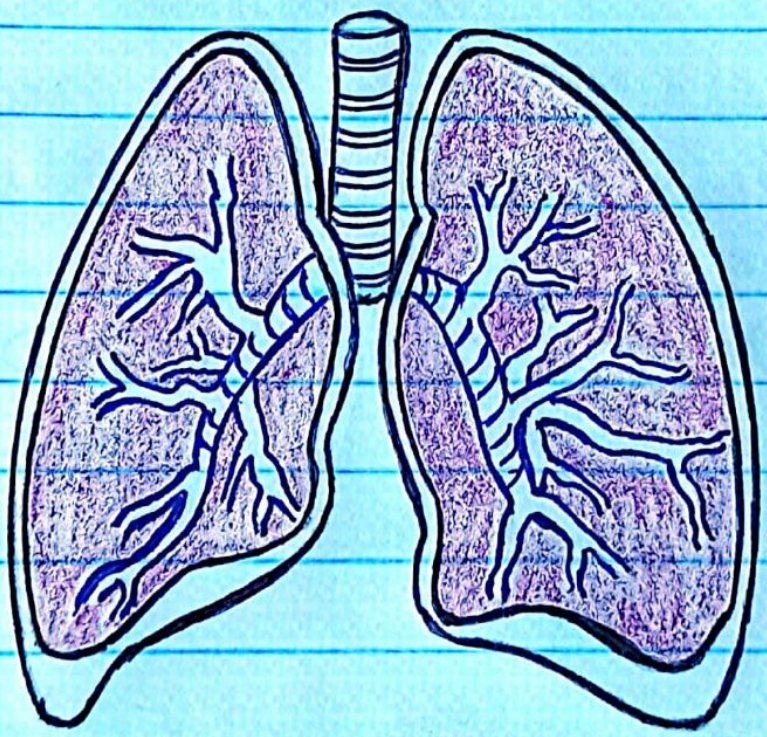
التاريخ: / / اليوم: الدرس:

* بسم الله الرحمن الرحيم *

⇒ Respiratory system...

• Physiology of respiratory system.



قال - تعالى - :

" وَأَنَّهُ لَيْسَ لِلْإِنسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ "

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

Respiratory system : Physiology..

* Lecture 8 : Chemical & nervous regulation of Respiration..

- Regulation of respiration → Chemical
  → Non-Chemical "Nervous"

[1] Chemica regulation of respiration "Basic mechanism"

الوظيفة الأساسية للـ (Respiration) هي (Removal of CO_2)

وفي عملية التخلص من الـ CO_2 هو فعلياً بيعمل

Removal of volatile acids "e.g. Carbonic Acid"

- main function of respiration is to maintain CO_2, Constant $[H^+]$, & Constant O_2 level in arterial bl.

وهاي الـ ٣ عوامل ... عشان هيك بيتبع Chemical

الـ Chem. regulation هو الـ (Basic mechanism)

بما إنو وظيفته التخلص من الـ CO_2 والـ H^+ و supply O_2

وقتها بيصير stimulation ؟

- Respiration is stimulated by ++PCO_2, ++ $[H^+]$ & :- PO_2

لحظ إنو حكينا زيادة الـ Pressure of CO_2 ونقصان PO_2

واحنا بنعرف إنو الضغوط تعتمد على الـ Physical form

* Gases in chemical forms have no tension.

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

- Opposite Changes [++PO_2, --PCO_2, --$[H^+]$]
(slight inhibition of Resp.) لـ هدول بيعملوا
ليش، حكينا slight inhibition ؟!
- لو مثلاً بيجي إنك تقعد في غرفة فيها PO_2 قليل
ولا غرفة فيها PO_2 أعلى من الطبيعي..
الاتنين غلط، المفروض نقعد في مكان نسبة الـ O_2
تكون 21% .. وبكمل زيادة الـ O_2 أقل خطورة من عدم وجوده.
عشان هيك هاي الـ Opposite changes لأنهم أقل
خطورة بيعملوا (slight inhibition)..

- Why it's Considered as the basic mechanism?
بواسطة الـ Chem. regulation بنقدر نخلي
⇒ Resp. rate is made Proportional to metabolic Rate
" " " " " " Body needs
- لما أعمل (excercise) بينتج CO_2 و H^+ كتير
وبستهلك O_2 كتير "يعني بيقل الـ PO_2"
بيقى خلال الـ excercise بحتاج أنو يزيد النفس
عشان نتخلص من الـ H^+ والـ CO_2 وناخد O_2.
وبهيك ربطنا الـ Respiratory Rate بالـ metabolic rate

هاي الـ Chemical factors بيأثروا في الـ (Respiration) عن
طريق (Receptors) بنسميهم (Chemoreceptors)

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

• Two types of Chemoreceptors :

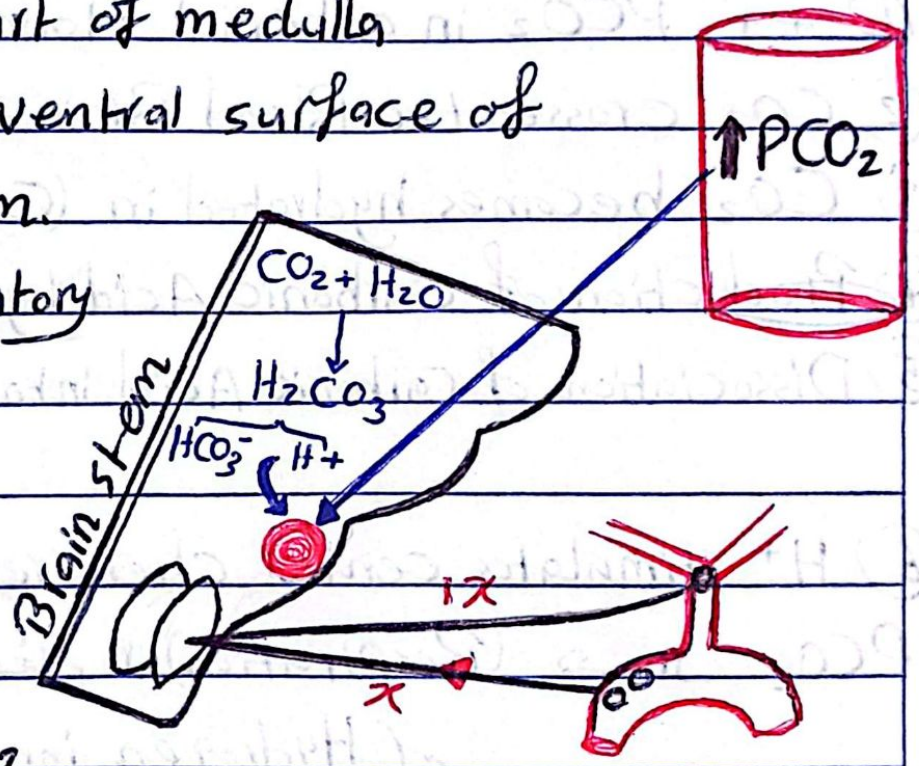
* Central Chemoreceptors * Peripheral chemoreceptors

موجودين في الـ CNS برا الـ CNS

1) Central Chemoreceptors :

Site : upper part of medulla beneath ventral surface of brain stem.

Close to respiratory centers but separated from them.



Stimuli : ++ PCO_2

• Central Chemoreceptors are stimulated by Pressure of Carbon dioxide (PCO_2) (Respiratory drive) وهادا يمثل 85% من الـ

mechanism : Indirect activation of central chemoreceptors via hydrogen ions (H^+)

→ Central chemoreceptors act as H^+ receptors.

Indirect activation الـ وهادا يحدث في خطوات

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* لما يزيد الـ PCO_2 في الـ Arterial blood ⇐ بيعبر الـ CO_2 خلال الـ Blood Brain Barier (BBB) ويدخل جوا الـ Brain و بيروح في الـ fluid بتع الـ Cerebrospinal fluid (CSF) وبمساعدة الـ Carbonic Anhydrase (بيعطيني Carbonic Acid

① ++ PCO_2 in arterial blood.

② CO_2 crosses the Blood Brain Barier (BBB)

③ CO_2 becomes hydrated in (CSF)

④ Production of Carbonic Acid by Carbonic Anhydrase

⑤ Dissociation of Carbonic Acid into → H^+
→ Bicarbonate

⑥ H^+ stimulates central chemoreceptors.

PCO_2 هو الـ (Respiration) من أهم حاجة بيشغل الـ عن طريق الـ (Hydrogen ions).

لو مفيش Buffer للـ H^+ في الـ (CSF) كان فقدنا ↳ main stimulus of respiration.

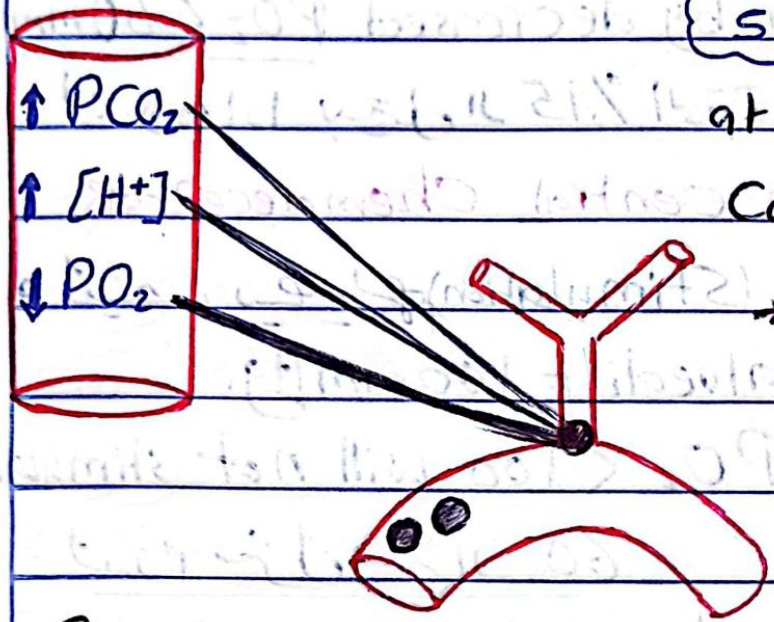
عشان كده ربنا جعل كمية البروتين في الـ CSF قليلة جداً مقارنة مع الـ Plasma protein (20mg / 100 cm)
↳ 7g / 100 cm = 700mg / 100 cm

* طيب بما إن الـ H^+ هو اللي بيحفز الـ central chemoreceptors ليش الـ H^+ اللي في الـ Arterial bl. ما يروحش يعمل stimulation !!
↳ It Cannot cross BBB.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

(2) Peripheral chemoreceptors:



site: 2 Carotid bodies at the bifurcation of Common Carotid arteries
→ 2 or more aortic bodies at the arch of aorta.

Respiratory Centers قريبة من ال Central Chemor. ال
Peripheral أما ال ... Resp. تؤثر على ال
(nervous connection) بيبعتوا Resp. Centers بعيدة عن ال
→ Carotid bodies ⇒ Connected to glossopharyngeal.
→ Aortic bodies ⇒ Connected to Vagi nerves.
(Buffer nerves) بيسموهم مع بعض
لأنهم متصلين مع Receptors تانية وظيفتها
To buffer changes in Arterial Blood Pressur
(Nerous Connection) عشان ال Receptor يقدر يعرف ال
• In the head : → Trigeminal nerve. (V)
• In the neck : → Glossopharyngeal nerve (IX)
• Thorax & Abdomen : → Vagus nerve. (X)

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

Stimulus: Stimulated by the three chemical factors, but mainly by decreased $PO_2 < 60mmHg$ (Resp. drive) لـ ↑ وهادا بيعمل الـ 15% المتبقية من الـ

* 85% by PCO_2 on central Chemoreceptors. ↑

• ليش بيصير هيك؟! ($PO_2 < 60$) عند (Stimulation)

→ Normal PO_2 in alveoli = 100mmHg.

Slight decrease in $PO_2 < 100$ will not stimulate the respiration.. لازم ينزل عشان الـ 60

⇐ في الـ O_2 dissociation curves حكينا بـ تشبع الـ Hb = 97% عند $PO_2 = 60$ بتضل نسبة التشبع 90% يعني فش فرق كبير.. وحكينا إنو هادا بسبب الـ Affinity العالية عند الـ (High tension)

• $PO_2 > 60 \Rightarrow$ Hb nearly fully saturated.

يعني مش محتاجين نشغل الـ (Respiration).

⇐ تحت الـ 60 بنزل على الـ Steep part of the curve وفي انخفاض في الـ Tension يؤدي لانخفاض كبير في الـ (Saturation) يعني محتاجين نحفز الـ Resp. عشان نملأ الـ Hb بالـ O_2

* ليش أهمية الـ Peripheral Chemorecep.؟

حكينا إنو الـ Central بيتأثر بالـ CO_2 وهادا بيمثل 85% من الـ Resp. drive.. يعني معظم تنفسنا بالـ (Central)

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

Importance of Peripheral Chemoreceptors:

① Central Chemoreceptors Cannot be stimulated by changes in Pressure of O_2 (PO_2)

↳ Hypoxia Can stimulate respiration only by acting on Peripheral Chemoreceptors.

In high altitudes ⟹ Low PO_2

بحل المشكلة هاي عن طريق إني أتنفس أكتر وهادا ممكن فقط عن طريق الـ Peripheral والـ (Buffernerves)

② Hydrogen ions Cannot cross BBB.

↳ So, Changes in $[H^+]$ ⟶ ++ Acidosis
Cannot affect respiration ⟶ -- Alkalosis
by acting on Central Chemoreceptors.

③ لو احنا في غرفة عمليات وأعطينا المريض مخدر .. هادا المخدر زي ما خدر الـ CNS بيخدر الـ Central chemorec. احنا حكينا إنه الـ CO_2 بأثر على الـ Central chemoreceptors والـ Central في التخدير بيكون مشغال بيقل فرصة الـ CO_2 إنو يعمل (Stimulation) للـ Respiration بيكون فقط عن طريق الـ Peripheral chemoreceptor

* في التخدير لحتى نخالين فقط الـ Peripheral اللي بيشتغل بالدم عن طريق نقص الـ (PO_2) .. بعدين أثناء التخدير بنعمل شي اسمه الكمامة (mask of O_2) إلي شغلها بوقف الـ Peripheral كمان وبهيك فش stimulation للـ Respiration ← موت المريض

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

• Lack of oxygen...

* O_2 lack is weaker stimulus than CO_2 excess

نقص الـ PO_2 بيشتغل فقط على الـ (Peripheral)

بينما زيادة الـ PCO_2 بيشتغل على الـ (Central & Peripheral)

حكينا إنو زيادة الـ PCO_2 تمثل 85% من الـ (Resp. drive)

معدل الـ 85% ← 70% منهم على الـ (Central)

← 30% منهم على الـ (Peripheral)

بينما الـ 15% تتجوبه الـ O_2 ← كلهم على الـ (Peripheral)

لو تعرضت لـ Hypoxia حيصير Respiration الـ Stimulation

عشان تجيب O_2 ... هادا الـ Stimulation حيتحل Wash

الـ CO_2 يعني بيقلل الـ CO_2 اللي هو الـ Main stimulus

خلاص في نقص الـ O_2 بيحاول يعمل Stimulation، لكن في

الأول محاولتو بنقص الـ CO_2... فالـ CO_2 بيوقف التنفس

وبيضيع تأثير الـ (Hypoxia) .

• Pressure of O_2	• Effect
Drop to 70mmHg	No effect
Drop to 60 mmHg	Ventilation → Double
Drop to 30 mmHg	Ventilation → 6 times

لـ أقصى زيادة ممكنة يحدثها نقص الـ PO_2

Drop to 20mmHg	Inhibition.

"الشيء إذا زاد عن حده صار ضده"

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

الـ Resp: عبارة عن خلايا عصبية، والخلايا عضلية تشتغل محتاجة O_2 .. ولو نقص PO_2 في الدم تحت 20mmHg هاي الخلايا العصبية مش حتلاقي O_2 عشان تشتغل بالتالي بيصير Inhibition لـ (Respiration)

- CO_2 excess

نسبة الـ CO_2 في الأوضة اللي انت قاعد فيها 0.04% يعني تقريباً فش CO_2 .. لو زاد الـ CO_2 وصارت نسبة 3% التنفس بيزيد الضعف .. ولو وصل لـ 10% بيزود الـ Ventilation بمقدار 10 مرات ..

فزيادة الـ CO_2 تأثيره أقوى من نقصان الـ O_2 ولذلك أوصى ما أخذ الـ O_2 إنو يزود النفس 6 مرات بينما الـ CO_2 لو وصل 10% بيزود النفس 10 مرات وهادا بسبب إنو الـ PCO_2 بيشتغل على (Central & Peripheral) → maximum breathing capacity.

- Ventilatory response to H^+ ions:

* The primary determinant of H^+ ions in your body is Carbon dioxide (CO_2).
* H^+ ions concentration is directly proportional to CO_2 in Physical over CO_2 in chemical form
  ↳ PCO_2 ↳ Bicarbonate

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

$H^+ \propto \frac{PCO_2}{HCO_3^-}$ ← Physical form / chemical form.

* Acidosis = ↑ [H+] Increased H+ Concentration

وهاذا ممكن يصير بطريقتين:

++ PCO_2 ← -- HCO_3^-

عشان هيك الـ Acidosis نوعين، نوع سببه زيادة الـ (PCO_2) ونوع سببه نقص الـ (HCO_3^-).

• الـ وحدة عم ربط الـ PCO_2 هو الـ (Respiration)

لو صار أي مرض في التنفس وعمل Hypoventilation

هاذا بيؤدي لزيادة الـ PCO_2 ⇐ (Acidosis)

هاذا النوع منه Acidosis ⇐ (Resp. Acidosis)

• الـ Bicarbonate يعتبر (احتياط قاعدي) Alkaly reserve

لو صار خلل في الـ metabolism وأدى إلى overproduction

الأحماض، وهاي الـ Acids مع الاحتياطي القاعدي

اللي هو الـ Bicarbonate وبتقلل ⇐

هاذا النوع منه Acidosis بيصير (metabolic Acidosis)

• Compensation: كيف بدنا نصلح الخلل؟

بنعمل تغيير معاكس في الجزء الآخر من النسبة، بالتالي

بتضل النسبة زي ما هي

Resp. Acidosis's ⇒ الكلية بتزود الـ HCO_3 في الدم

Reapsorbtion & Prevent excretion of HCO_3

Renal Compensation بيصير

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

• metabolic Acidosis ⟶ Hyperventilation
لما يزيد التنفس وتنقص الـ CO_2
Resp. Compensation ⟵ Compensation هذا هو

AlKalosis ⟹ Decreased [H+] in blood

$$\downarrow H^+ \propto \frac{\downarrow PCO_2}{HCO_3^-} \quad OR \quad \frac{PCO_2}{\uparrow HCO_3^-}$$

ممكن أنقص الـ [H+] بطريقتين:
$--PCO_2$ ⟵ $++HCO_3^-$

عشان هيك في نوعين من الـ AlKalosis نوع بيه نقص الـ (PCO_2) ونوع بيه زيادة الـ (HCO_3^-)
والي بدول عم زبط الـ PCO_2 هوا (Respiration).
لو صار Hyperventilation هذا بيسبب نقص PCO_2
وهذا النوع بيسموه (Respiratory AlKalosis)
← أي خلل في الـ metabolism يؤدي لزيادة في الـ HCO_3^-
وهذا بيسموه (metabolic AlKalosis)

• Compensation:
* Respiratory alKalosis ⟹ الكلية بتنقص الـ HCO_3^- عن طريق إنها تعمل excretion لـ HCO_3^- ومتقلش Reabsorp
وهذا بيسمى (Renal Compensation)

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* Metabolic Alkalosis ⇒ Hypoventilation by lungs (Respiratory Compensation) بتصير

كيف الـ Peripheral chemoreceptors تتأثر بنقص الـ PO_2 يعني بنقص الـ Physical form وليس بنقص الـ O_2 ؟

• الإشارة تعتمد في الأساس على الـ Chemical O_2 الموجود في اتحاد مع الـ Hb لأنو كميته كبيرة ..

• أي نسيج بيستخدم الـ (Physical O_2) في الأول، بالتالي بيقل ضغط الـ O_2 ← بتقل الـ Affinity تبعت الـ Hb بالتالي بيقيب الـ O_2 للأنسجة ..

طيب كيف الـ Peripheral لا تتأثر إلا بالـ Physical O_2 ؟

هاي هي الأنسجة الوحيدة في الجسم اللي تعتمد على الـ O_2 في الـ (Physical form) طيب كيف وكميته قليلة جداً ؟ عن طريق إنو تزود الـ (Blood flow) وعليه بيزيد الـ O_2 المذاب بالتالي بيزيد الـ (PO_2) .. كيف عملنا هيدي ؟ لو أخدنا (1g) من الـ Peripheral chemo، وأخدنا (1g) من الـ Brain، بنلاقي الـ Blood supply الـ Peripheral أكبر (20) مرة من الـ Blood supply لـ 1g من الـ Brain على الرغم إنهم الاثنين أنسجة عصبية.

بالتالي كمية الـ O_2 المذاب زادت 20 مرة، وعليه لا تعتمد إلا على الـ Physical لأنو كفاية وصارت تتأثر فقط بنقص PO_2

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* In Anemic Patient:

بيكون الـ Hb قليل بالتالي الـ O_2 Chemical قليل
ولكن هي لا تعتمد على الـ O_2 Chemical ، بيكون عندهم
ضغط الـ O_2 طبيعي

↳ So, in Anemia → Respiration is not stimulated.

طيب ليش في الـ Anemia بصير الـ Resp ما Stimulation
وبالتالي بجيبلنا ↑ O_2 زيادة؟

لو فرضنا إنو زاد الـ Resp وجبنا O_2 زيادة سوف
Hb عشان يملي ، في الـ Anemia المشكلة في
عدد الـ Hb ، هو Saturated يعني الـ O_2 اللي
بدنا نجيبه ملهوش فايدة ، بس بنستهلك طاقة الفاضي

2) Non Chemical "Nervous" regulation of Respirations:

في مستقبلات في الجسم بتبعت إشارات عصبية
بتأثر في التنفس.

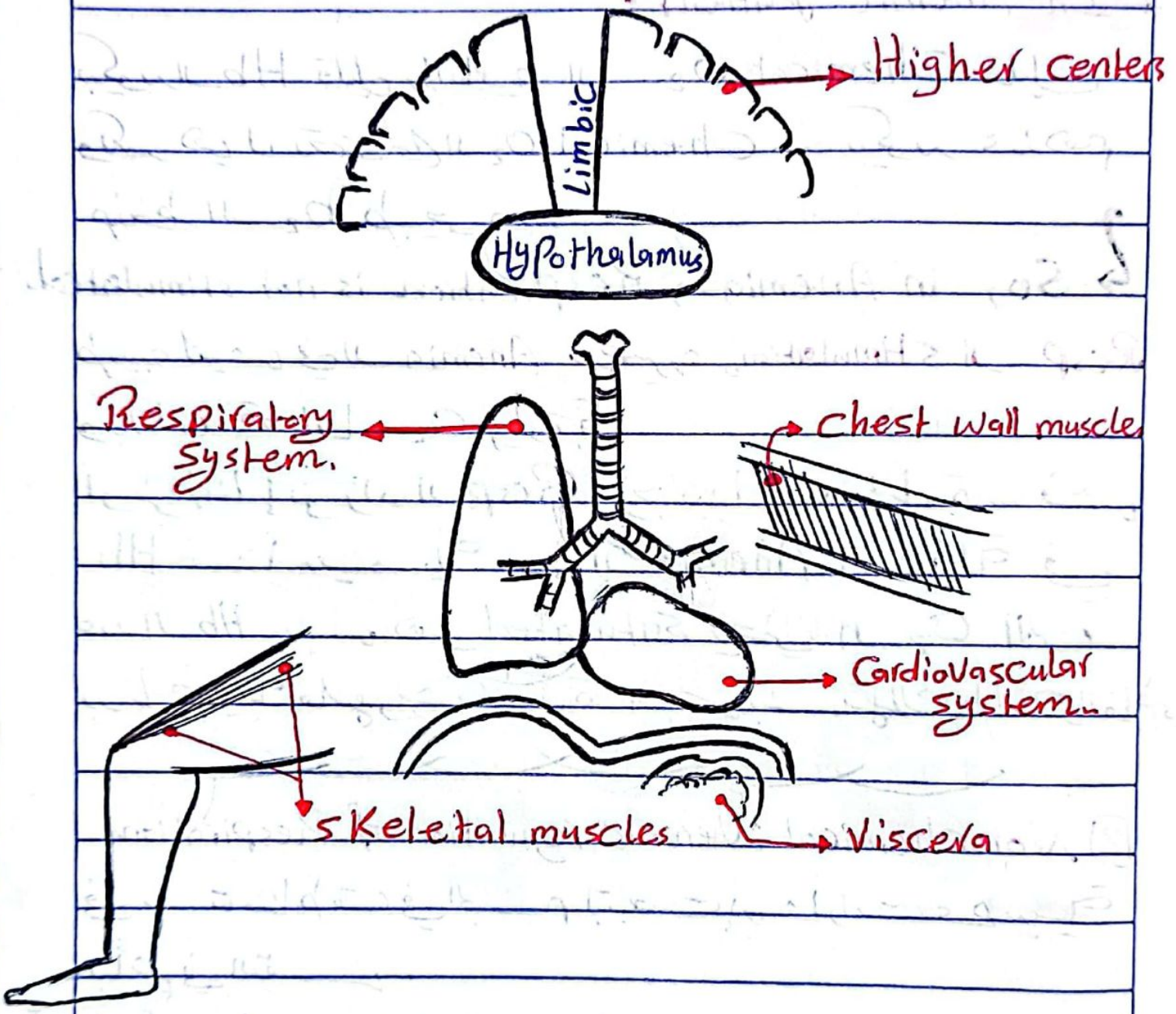
٣ أشياء جوا الـ Thorax:

→ Receptors in → lungs
↳ Cardiovascular system.
↳ Intercostal muscles

٣ برا الـ Thorax:

Higher centers in the brain — Viscera — Skeletal muscles

الدرس : اليوم : التاريخ : / /



1) Higher centers:

A → Cerebral Cortex (CC) القشرة المخية

B → Limbic Cortex المنطقة بين قشري المخ

C → Hypothalamus تحت المهاد

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

حكينا إن الـ Resp. muscle تتميز بإنها :

The only skeletal muscles that can be Voluntary & involuntary Controlled.

يعني التنفس بكون بشكل واعي Automatic ولا لا ، وكمان هذا لا يمنع إن الـ CC هي اللي بتتحكم في التنفس وهذا بيظهر في ٣ حالات :

⇒ Modulation of Respiration:

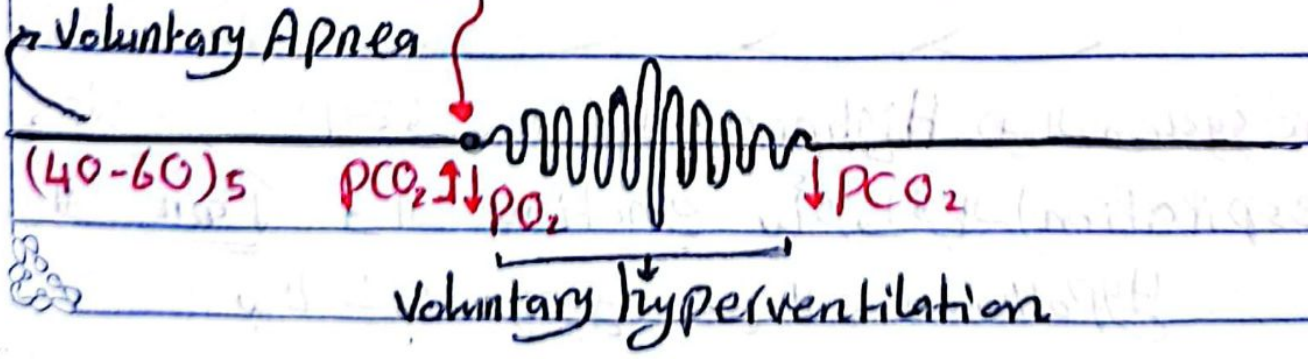
أثناء الكلام / الغناء .. احنا بنتحكم في الـ Expiration عشان نطلع مقاطع الحروف يعني (Voluntary Control) والمركز بتكون في الـ (Cerebral Cortex)

⇒ Voluntary hyperventilation:

Hyperventilation كمية أزود التنفس .. اللي بيوقفني إني خلال (Resp) الـ (Inhibition) بنقص الـ CO_2 بالتالي بصير

⇒ Voluntary Apnea:

أقصى حاجة ممكن نعمل Voluntary Apnea مدة 60 ثانية وبعدها بسبب نقص الـ O_2 وزيادة CO_2 بيخلوني أتنفس غصب عني يعني بيصلوا * Breaking Point *



الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* How to Prolong Voluntary Apnea?!

Voluntary Apnea بجبرك إنك توقف الـ CO_2 تجمع
عشان أطول المدة سبدي أبدأ وأنا عندي CO_2 قليل
عن طريق إني أعمل Hyperventilati عشان أطلع CO_2
فـ عشان الـ CO_2 يتجمع ويكبر الـ Apnea هادا بياخد مدة أطول
هاي الطريقة ممكن تزودلك المدة 20 ثانية.

* الطريقة التانية إنو ناخد Pure O_2 لمدة دقيقة قبل الـ Voluntary Apnea .. عشان ينقص
الـ O_2 ويوصل الحد اللي يجبرني أوقف الـ Apnea بياخد
مدة أطول .. هادا بيطول المدة 5 دقايق.

* الطريقة التالتة إنو ناخد (Full inspiration) قبل الـ Apnea
هادا بيخلي الـ lung stretched ويضغط على
الـ stretch receptors اللي في الـ lung اللي بتبعت عن
طريق الـ Vagus عشان تعمل Inhibition الـ Resp. Center
بتخلي النفس يوقف فترة أطول ..

* الطريقة الرابعة إنك تبلع ريقك أثناء الـ Apnea ..
لأنو الـ swallowing بيبعت Inhibitory impulses الـ Resp.

• تاني شغالة في الـ Higher Center هي الـ limbic system
(Respiration) الـ Pain والـ emotions بيأثروا في الـ
بدنا نشرحهم مع الـ Hypothalamus

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* Pain through Parasympathetic ns. ⇒ -- Respiration
* emotions through sympathetic ns. ⇒ ++ Respiration

طبيعي في الانفعال الواحد محتاج O_2 أكتر بالتالي
الـ sympathetic بيزود النفس.. طيب ليش الـ Pain بيقلل؟!
أي جزء مصاب في جسمك بدك أكتر شي بيزود الألم هو
الحركة عشان هيك ربنا جعل الـ Pain تنبت Inhibitory
عن طريق الـ (Para) عشان يقل الـ (Pain) .

* في عنا في الـ Hypothalamus
منظم الشهية Appestat
منظم الجلوكوز Glucostat
منظم الحرارة Thermostat

احنا في الحر بنحتاج نتنفس أكتر عشان نبخر (saliva) أكتر
fever ⇒ ++ Respiration.

2) Receptors in Respiratory system.

بنقسمهم إلى نوعين

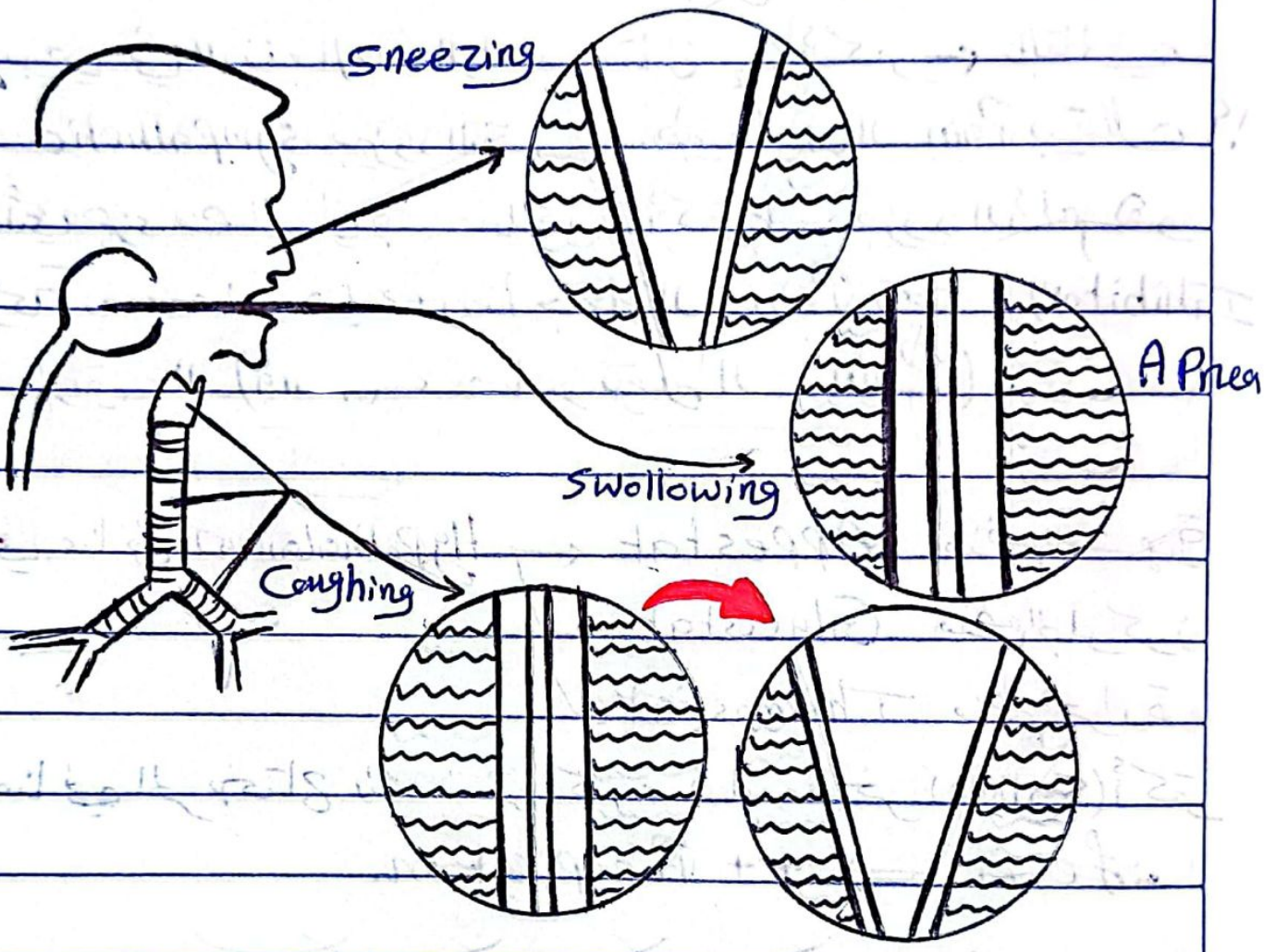
* Receptors in the Upper Resp. airways
1. Nose → Sneezing
2. Pharynx → Swallowing
3. Trachea & bronchi → Coughing

* Receptors in the lungs
1. Lung stretch R.
2. Lung irritant R.
3. J receptors

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

- Receptors in the upper Resp. airways:

"Protective Reflexes"



هي عبارة عن (Protective reflexes) لأنها تحمي الجهاز التنفسي من أي حاجة بتدخل جواه

- Sneezing ⇒ Receptor in the nose

Trigeminal يعني العصب تبعها في الـ face

- Swallowing ⇒ Receptor in the Pharynx

GlossoPharyngeal ← Neck يعني في الـ

- Coughing ⇒ Trachea & Bronchi

Vagus ← chest يعني في الـ

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* Sneezing & Coughing:

⇒ Stimuli: Chemical (e.g. smoke) or mechanical irritant (e.g. mucous, Dust.)

⇒ Response: بردو بيتخلص من هادا الـ (irritant) بطلع هواء بالدفاع عشان يرميه برا.. عشان أطلع هواء كتير لازم آخد نفس طويل شوية

Long inspiration followed by forced expiration.

In sneezing
↳ Against opened glottis.
الأحبال الصوتية بعيدة عن بعض

In coughing
↳ Against closed glottis which opens suddenly.

* عشان هيك صوتهم بيختلف شوية.

* أيهما أصعب؟ إني أطلع الـ irritant اللي في الـ (Nose) اللي عمل (sneezing) ولا الـ (irritant) اللي موجود جوا في الـ (Trachea & Bronchi)؟

أكيد تبع الـ Coughing أصعب شوية يعني بحتاج ضغط عالي جدًا عشان أطرد الـ irritant اللي موجود جوا عشان هيك بيبدأ الـ glottis يكون بعيد بشوية عن بعض فبأه زي كإنها بالونة بتسكر الفتحة تبعتها وتضغط عليها.. الضغط بيزيد لغاية ما تفتح ويطلع الهواء بالدفاع..

أما اللي في الـ Nose ← أي ضغط بيمر الـ Irritant

Velocity of Air ≃ 900Km/hr

التاريخ : / / اليوم : الدرس :

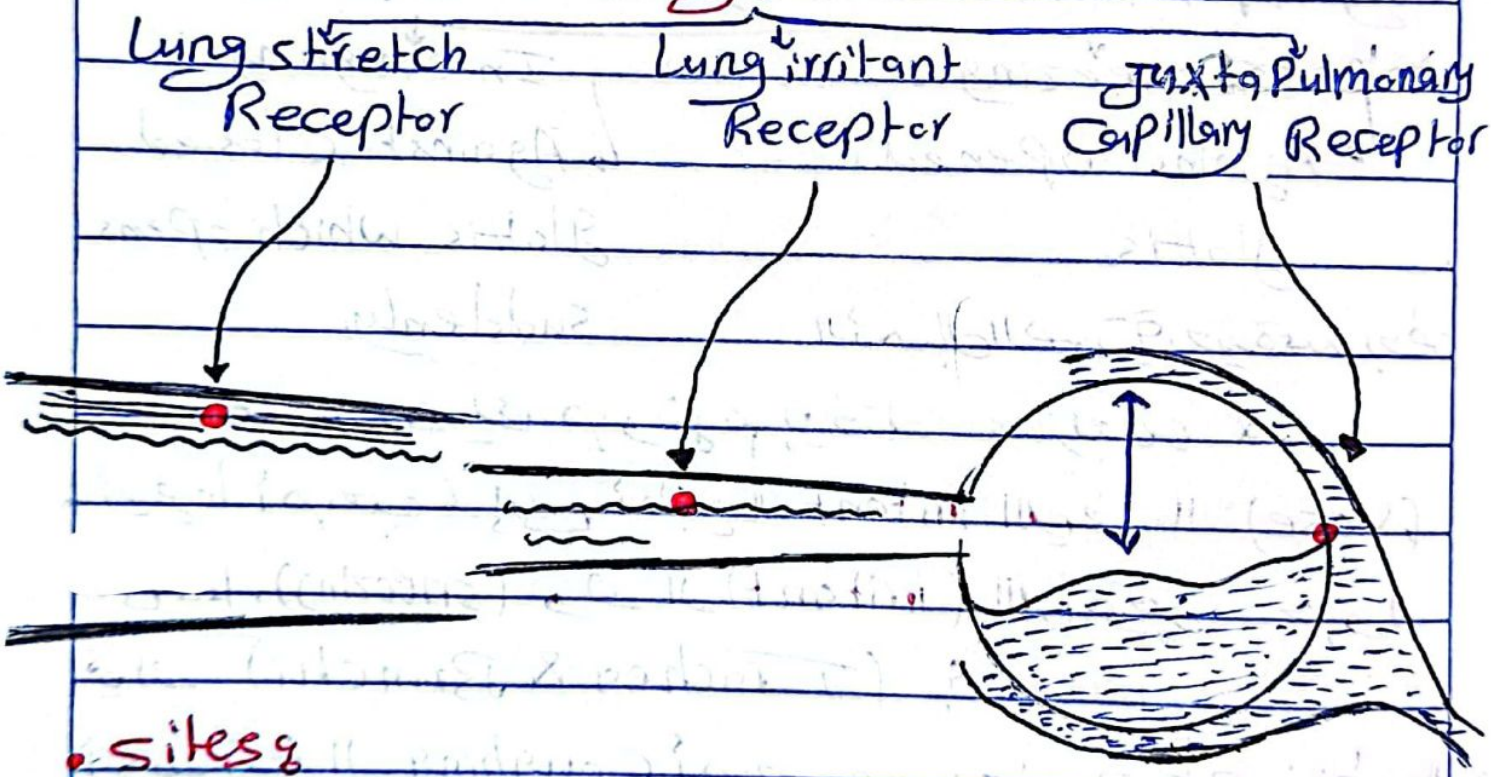
* In swallowing -

ال Pharynx مسار مشترك للهواء والأكل .. فلما بيلع
بيشيل الأكل بيدخل على ال Resp. system

⇒ Stimuli: mechanical stimulation of Pharynx

⇒ Response: Closed glottis + Apnea

* Receptors in the Lung:



• sites:

In smooth muscles of Bronchi & Bronchioles

In the mucosa of Bronchi & Bronchioles. very superficial for easier detection of the irritant

Juxtapulm. Capillary
Pulm. Capill. بجوار ال
في ال Alveoli

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

* التدرتة في الـ lungs بتخلي في الـ Thorax
بـ الـ Innervation بتعمل من الـ (Vagus nerve)

① Lung-stretch receptors
• Stimulus: Lung inflation & Airway distension.
• Response: Hering-Bruer Reflex.
لما أعمل Tidal V. = 500 وآخد الـ lung inflation
الـ lung بتوسع والـ Airway بتوسع وبيصير Distension
في بيشتغلوا الـ lung-stretch R. وبيبعتوا عن طريق الـ Vagus
عشان يوقفوا الـ APneustic center والـ DRG.
وهادا اللي بسميناه (Hering-Bruer Reflex)

② Lung irritant receptors.
• stimuli: mechanical OR chemical irritants.
• Response: Bronchospasm & Coughing.
Bron. spasm لجنابر ناشئ الـ irritant بيدخل جوا الرئة فبيعمل
واللي دخل جوا برا نطرده عن طريق الـ (Coughing)

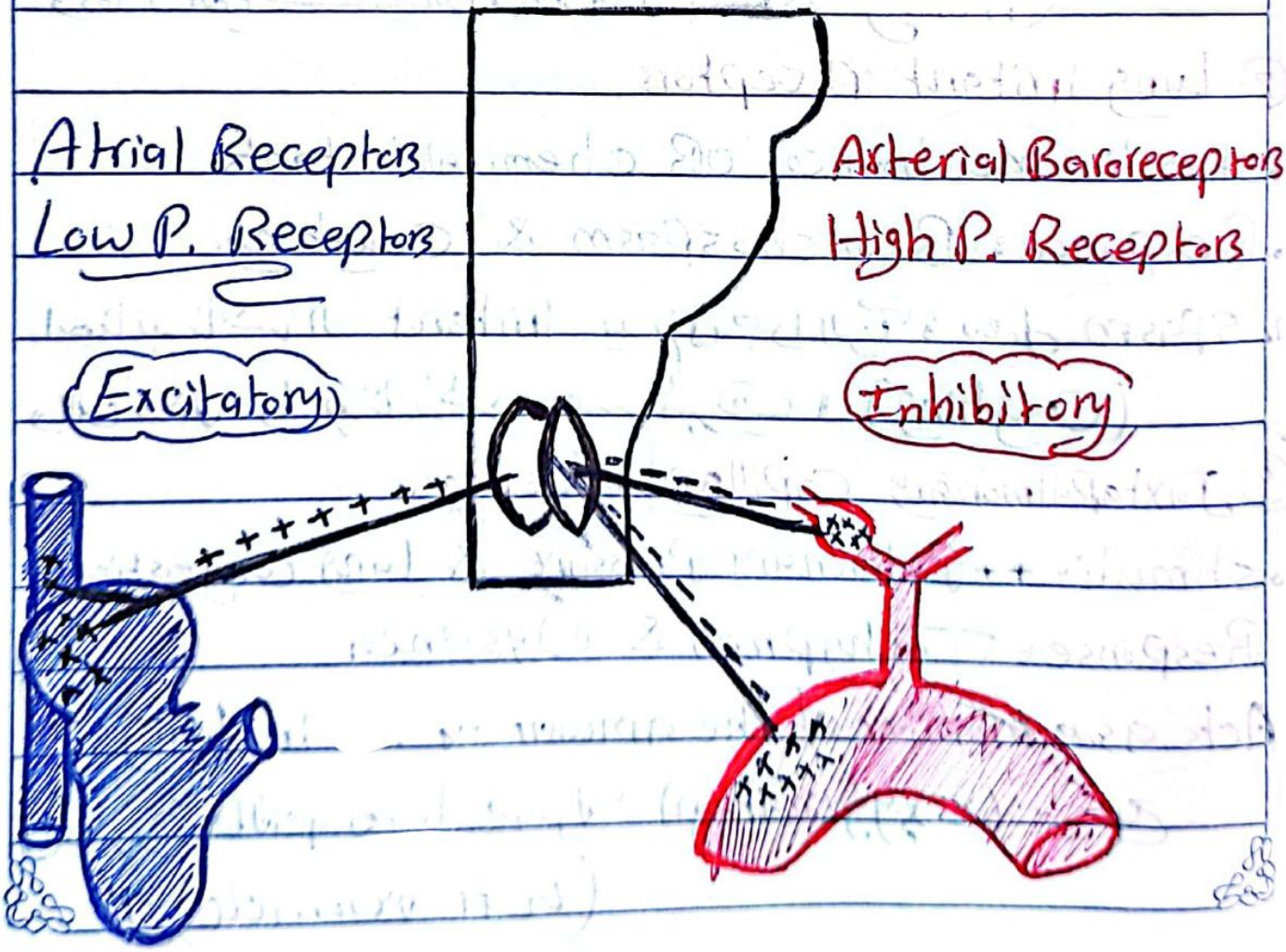
③ Juxtapulmonary Capillary receptor.
• stimuli: ++Pulmonary Pressure & lung Congestion.
• Response: Tachypnea & Dyspnea
• Acts as a monitor of the amount of bl. in lungs.
الكمبيوتر الدم بعدما بيصير (oxygenation) بيروح
لـ (Left ventricle)

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

الناس اللي عندهم Lt. Vent. Failure بيقدروش يستقبلوا الكمية اللازمة من الدم اللي جاي من الرئة عشان كده بالتالي بيتجمع الدم في الرئة ويصير Pulm. Capill. Congestion

هادا الـ Congestion بيضغط على الـ Alveoli ويقلل المساحة المعروضة للهواء ← بالتالي الكمية اللي بتاخد للهواء صار قليل بخلي التنفس (shallow) لأنو فش مساحة تستقبل الهواء وعشان أعوض كونه (shallow) بخلي التنفس سريع .

3 Cardiovascular system



الدرس : اليوم : التاريخ : / /

Arterial Baroreceptors (High Pressure receptors)

→ Act as monitors for arterial blood Pressure (ABP)

وظايفهم إنهم يراقبوا الـ ABP لازم يكون في الـ Artery

واحنا بنربط الضغط لـ 2 Vital organs اللي هما

Brain والـ Heart ، فبالتالي فهم في الشرايين الحاملة بالـ ♡ والـ Brain

- site: Arch of Aort & Carotid sinus

Internal Carotid artery على الـ

في الـ Peripheral chemorecep. كانوا متجمعين على شكل Bodies

لكن هنا بيكونوا منتشرين على مساحة كبيرة، لازم

الضغط مرتبط بالمساحة ، يعني لما بدي أوصف ضغط

لازم أقرنه معو مساحة ، عشان هيك ربنا جعل

الـ Receptor يقيس الضغط بيكون على مساحة كبيرة

عشان لو حدا مازادت المساحة بيقيس بصورة أفضل.

- Innervation "Nervous Connection"

Carotid sinus ⇒ Glossopharyngeal ⇒ Buffer nerves

Aortic Arch ⇒ Vagus

لما بيصير التغيرات في الـ Blood Pressure

- stimulus: Increased BP & Pulse Pressure (PP).
- Response: Inhibitory impulses of respiration

↳ Inhibits respiration & the tone of Abdominal muscles.

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

• ايش علاقة التنفس بالضغط ؟

لما ناخد نفس و بيصير ال Intrapleural P. أكتر سالبية
وهادا بيساعد ال (Venous Return) بالتالي بيزيد ال CO
وعليه بيزيد ال (Blood Pressure)
لما أقلل التنفس بقلل ال VR يعني الدم اللي راجع للقلب بيقل
فالدم اللي طالع من القلب بيقل ← (--BP)
ونفس الفكرة لما بقلل ال Tone of Abdominal muscles
--VR → -- CO → -- ABP

• Adrenaline Apnea

لو أعطينا كلب حقنة Adrenaline ← الضغط بيزيد كتير
بالتالي بيزيد ال Inhibitory impulses لغاية ما يوقف
التنفس (Apnea) هل بيموت الكلب ؟!
أثناء انقطاع التنفس ، ال CO_2 بيزيد وال O_2 بيقل وهادا
بيكسر ال Apnea ← يعني ال Apnea صارت لغاية ما
الجسم تخلص من ال Adrenalin . وبعدين استغل التنفس تاني
وهادا دليل إنو ال Chemical & nervous regulation
متشابكين عم بيعوض بعض ، وبرضو دليل إنو ال Chemical
أقوى من ال Nervous regulation ، لأنه التجربة بدأت
بإنو ال Nervous وقف ال Respiration وانتهت
بأنه ال Chemical رجعت ال (Respiration)

الدرس : اليوم : التاريخ / /

→ Vagus nerve

② Atrial receptors [low Pressure receptors]

Receptors لي زي فاضية ... وفيه ABP بتراقب الـ Receptor بتراقب الـ Venous P. وبما إنه كل الـ Veins بتصب في الـ Right atrium (Veins) ← ف هو مركز كل الـ

site: In Rt. atrium near the opening of big vessels.

* Central venous Pressure ⇒ Pressure in the Rt. atrium.

- Stimulus ⇒ Increased Venous return (++VR)
- Response ⇒ Excitatory impulses of respiration

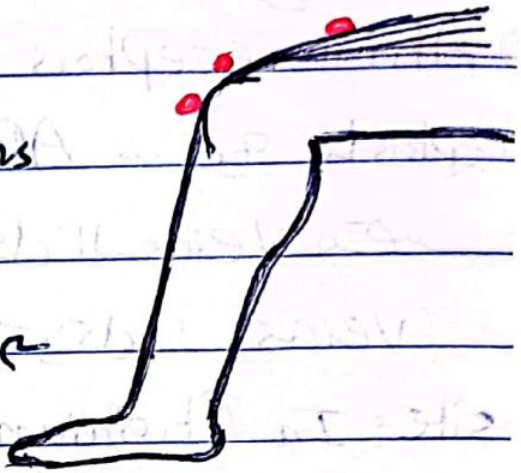
لما يزيد الـ VR يزيد الـ (Central venous P.) وهادا الدم بيروح على الـ Resp. system عشان يصير (oxygenation) يعني زيادة الـ VR ← يعني في دم كتير راجع الرئة، يعني الرئة لازم تشتغل أكتر فبعت excitatory impulses (Harrison's Reflex) وهادا بيسمى

④ Chest wall muscles "Intercostals" (muscle spindle)

بتشتغل لما يصير stretch في عضلات الـ Chest wall وهادا الـ off-switch التالت اللي حكينا عنو في الـ Control ↳ Determine the tidal volume

500 بيوقفوا النفس عند

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

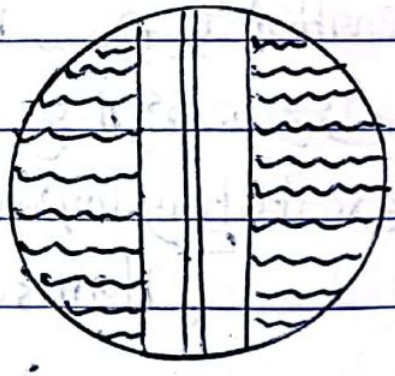


5) Proprioceptors.

- site: Muscles, Joints, & Tendons
  - supplied by somatic nerves
  - بيشتغلوا في الـ Exercise أثناء حركة الـ (muscles) والـ (Joints) والـ (Tendons)
- Response ⇒ excitatory impulses of respiration

6) Viscera. → ① swallowing.
→ ② Hiccup.

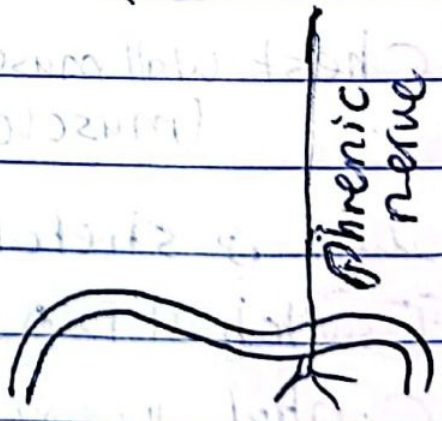
① swallowing:



- stimulus ⇒ mechanical stimulation of Pharynx.
- Response ⇒ Closed glottis & Apnea

② Hiccup: (الزغطة)

- الـ Phrenic nerve بيغذي الـ Diaphragm
- لما تاكل وتملأ الـ stomach كتير أو لما تضحك فالمعدة تتملى هواء هادا بيعمل Irritation للـ Phrenic nerve



∴ stimuli: Irritation of Phrenic nerve.

الدرس : اليوم : التاريخ : / /

• Response: Contraction of diaphragm ⇒ Inspiration
وانت بتاخد النفس بيروح ليه كلاك ال Glottis
2- Spasm of inspiratory muscles, during which, glottis is closed.

* أغلب ال (Phrenic nerve) وأعاظمه *
ايه هو الحل ؟!
كل الأدوية بتتوجه بال Acidic medium فلازم
نعمل (Artificial Acidosis) والنوع اللي بنقدر
نعملوا هو ال Respiratory Acidosis عن طريق إنه
نوقف النفس أو بنتنفس في Closed space بحيث
يكون فيه تجمع للهواء بالتالي يزيد الـ CO_2 يعني
يزيد ال Carbonic Acid وبيبقى عندنا Acidosis .

تم بحمد الله