physiology (7)

(Oxygen-Hemoglobin Saturation curve)

O_2 Binding is Expressed as Percentage:

احنا هنا بنحسب ال staturation of Hb with O_2 as percentage نسبة تشبع ال Hb بال

O_2 .. وحكينا من ال Hb structure انو Saturation of Hb molecule

بيحصل gradual . يعني انا عندي Hb بياخد 4 molecule of O_2 ، 8 atoms

• يعني O_2 in Hb ممكن يكون one molecule او 2 او 3 او 4

4 يعني fully saturated ، يعني هنا لا يكون كل ال Hb molecules يكون

fully saturated with O_2 ، ال staturation تكون (100%) . لو نص ال Hb بيحمل

O_2 بتكون ال saturation ← (50%) ، وهكذا .

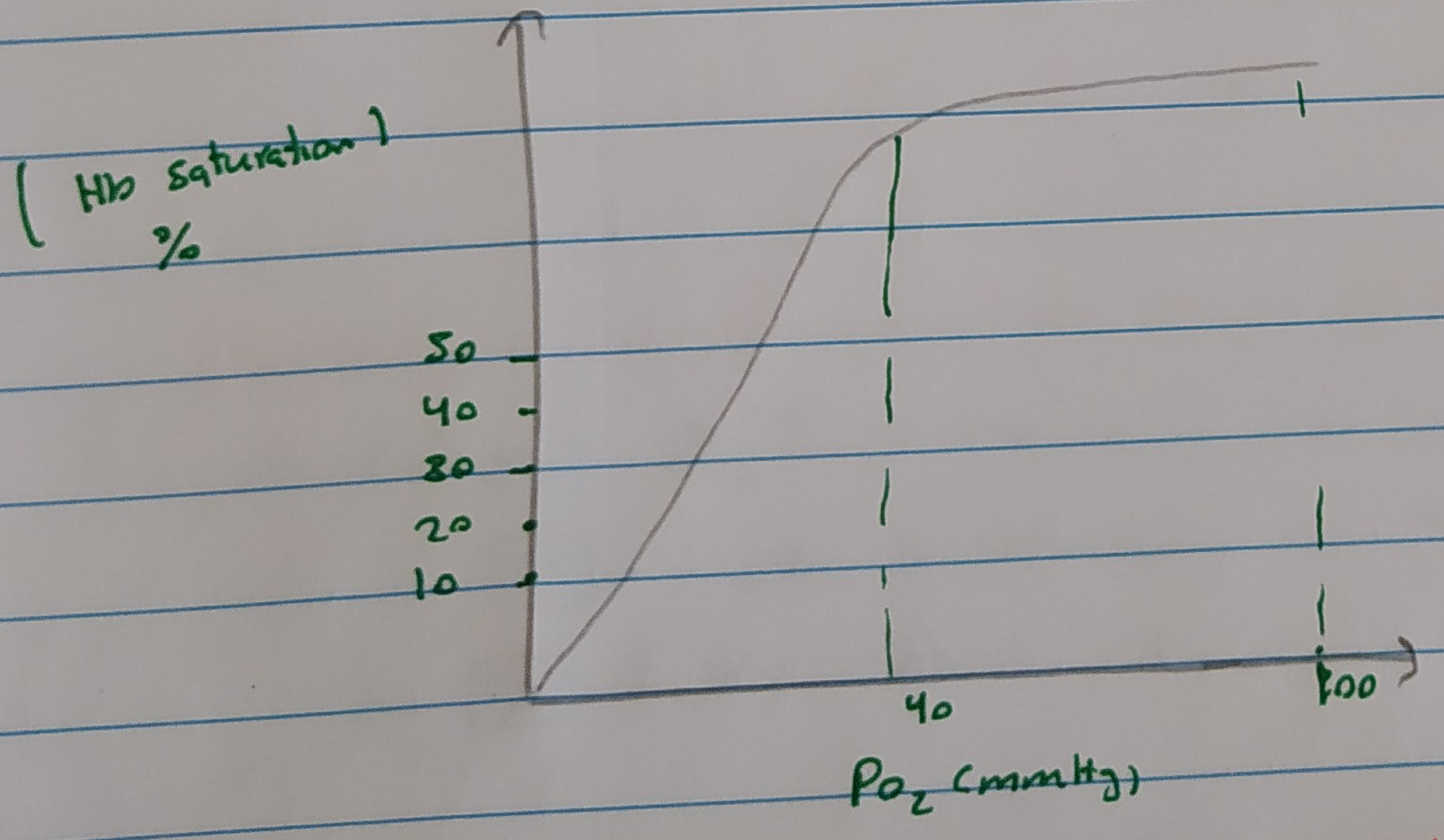
فممكن احنا ندرس العلاقة بين شغلتين ، اللي هي Partial pressure of O_2 و percent saturation of O_2

يعني كل نقطة معينة من ال Partial pressure ح تقابلها نقطة ب saturation

هو ممكن نعملها in vitro خارجية ، ناخد دم من اي انسان ، ونعرضه ل Partial pressure of O_2

نعرضه ل 10 ل 20 ل 30 .

كل ما نعرضه ل pressure معين ، نقيس ال saturation . وهذا ال بسموه Oxy-Hb ~~saturation~~ curve



وهي علاقة مش خطية .

(موجود بالسلايد الجاي)

Oxy-Hb Saturation curves (dissociation curves)

مهم جدا

The shape of the HbO_2 saturation curve reflects the properities of the Hb molecule and it's affinity for O_2.

→ At normal alveolar and arterial Po_2 (100 mmHg)

ال alveola تقريبا لكن ال arterial & تقريبا. (95)

→ 98% of the Hb is bound to O_2.

☆ هو ال expression ده يمكن بطريقة مختلفة شوية، هو عايز يقول، انو بدو يعلي ال curve ال موجود ال horizontal part (رح يتضح من ال curve ال رسمناه).

- انو يعني لو نزل ال Po_2 من 100 لـ 60 ال saturation تكون أكثر من (90)

↳ which still enough in tissue.

لو هنا العلاقة بين الأكسجين وال Hb تنعكس affinity of Hb to O_2 (horizontal part) وتنعكس gas exchange at level of lung.

- الآن انا عندي ال curve فيه two part ال horizontal part وفي vertical part

ال horizontal part ← it present gas exchange at the level of lung

ال vertical part ← it present gas exchange at level of tissue cell

- في ال horizontal part لما يصير drop of Po_2 من 100 لـ 60 تنزل 10% (ال %) saturation ضله 90 وهذا يعكس انه ال affinity of Hb to O_2 at the level of the lung is high.

- لكن لما ينزل ال Po_2 عن 60 هنا يصير drop نازل saturation، وهنا هو المطلوب at level of tissue، هذا ال affinity of Hb to O_2 is low، فالهيموغلوبين بيطلع الأكسجين بسهولة. احنا بنحكي عن (normal curve).

- اقرأ سلايد رقم (5). مكتوب.

+ رقم (6) تقرأه نفس الكلام.

Physiological significance of the shape of the saturation curve?

هو في علاقة قطعية، بتتضح من ال curve أي شيء. رجع هك كل الكلام.

لو نزل ال pressure لـ 40 ال saturation رح يوصل 75.

ولو نزل لـ 30 او 20 بيصير ال saturation يوصل 35.

→ تقرأ الفقرة مشروحة في السلايدز

- كل ما يقل ال Po_2 في plasma كل ما يكون more extraction of O_2 from Hb in RBC.

• يعني Hemoglobin هنا بشبهوه باسفنجة على مستوى الـ lung بتشفط الاكسجين ، at level of tissue تبعصر الاسفنجة يعني تفرغ الاكسجين.

Curve (رسمة) → Binding Properties of Adult and Fetal

لو هذا الـ curve الي شرحناه ، في نقطة على مستوى alveoli تعطي على مستوى Resting cell ، لو نزل الـ pressure من 100 → 60 الـ saturation بصير 75

لكن عند 60 بكون الـ saturation يكون 90.

والرسمة الثانية تتوضح fetal hemoglobin و maternal Hb . في فرق بالـ curve

لأنه في فرق بالـ affinity والـ composition of Hb .

بنشرح مجموعة الـ curve

هلا في حاجة اسمها shift the curve to right and shift the curve to left

to right → في حالات بتعملها زي ① PH لما تقل

② temperature لما تزيد

③ P_{CO_2} لما تزيد .

معناه انه affinity of Hb for O_2 is much decrease .

وهنا بصير انو الـ horizontal part ما بتأثر كثير اما الـ ventrical part هو اللي بتأثر اكثر

بصير لما يحصل في الـ drop pressure of O_2 بصير drop أكثر في الـ saturation

والمثال على shift to right ← exercise ..

وفي factor ④ → increased 2,3 - BPG →

وهذا موجود inside RBC وهي تعمل anerobic glycolysis بتعمل

shift to right .

عكس كل factor بعمل shift to left . بالإضافة الى CO poisoning بعمل

shift to left .

(Factors affect O_2 - Hb Binding) مهم .

الكلام الي تحت شرحناه هو بالتفصيل . تم السلايد . شرحناه . (10)

تم سلايد صفحة (11) نفس الحكي .

A shift in the Hb saturation curve that results from a change in pH is called the **Bohr effect**

طب شو دور ال (2,3-BPG) 2,3-bisphosphoglycerate

هنا هيكا موجودة inside RBC, الها علاقة بال glycolysis، فلما نصير

chronic hypoxia بزود ال 2,3-BPG بال RBC، وهو شغل ↓ affinity of Hb to O_2

↳ and shift to right.

(Contribution of respiratory system in Acid-Base balance)

↳ يعني في الجسم في acid وفي alkaline، المفروض بال PH بال blood

تضلها (normal). يعني تتعادل ما بين الحمض والقاعدة. فبنحصل acid-base balance

ولما نحصل acid-base imbalance ← هنا بصير في acid أو alkaline.

Function of respiratory system. (Gas exchange) ← main

↳ Adequate gas exchange depends on matching of ventilation and perfusion (هام جدًا)

Reduction in lung Function

causes → hypoventilation
→ hypoperfusion.

ABGs and Acid-base disorders:

بكرة لما نشتغل في نأخذ عينات دم شرياني لنعمل تحليل arterial blood gas analysis

ونحطها بالجهاز فيطلعلي ورقة فيها نتائج. الهدف منها تشخيص ال respiratory Failure

تشخيص ال hypoxemia و hypercapnia، وتشخيص acid-base imbalance, وهكذا.

→ Determine the adequacy of oxygenation → يعني هي تعتمد على PO_2 في arterial blood.

→ Determine the adequacy of ventilation. → نفس، على PCO_2 في arterial blood.

* في جدول بالسلايد الأستاذ الي بقيسها. تركو الجدول. ❌

Acid-base excess (ABE) → بنجمع ال positive ion مع negative ion (

أهميتها انو نصير more negative في (acidosis).

Indication of ABGs:

نقص الشي تراه بالسلايدز.

Respiratory Acidosis :

→ Increased PCO_2 causing decreased pH

يعني الـ CO_2 الي بطلع من الـ mitochondria مش عارفة تطرحه الـ lung

خ expired air فبيصير accumulation of PCO_2 وبيعمل تراكم.

يعني مثلاً ناس لما بدخنوا وعنده COPD. الـ بدنا نوصله انه رح تدخل بـ hypoxemia

كمان و hypercapnia، بيكون الـ COPD هنا بيكون ماشي وبمارس حياته عادي

مش تعبان والـ CO_2 عنده 55 أو 65 عالي عنده. ولكن لما بيدي نبدي COPD بتبدأ

الـ kidney تعمل retaining bicarbonate فبلاقي الـ bicarbonate عنده عالي

و PH نفرض، PH مفروض بـ COPD بتنزل acidosis بس بوصفه ثلاثة

بتصير renal compensation. فبلاقي الـ bicarbonate عنده 35. نضلها حالتو علشان

تعمل neutrilation of H^+ ion نتيجة CO_2، فبلاقي عنده PH تحويل كطبيعي

لكن لو عملته رح الاقي الـ blood gas ← PH compensated يعني normal.

ولكن الـ bicarbonate عالية عنده.

← جه لو صار اكثر اضافه pneumonia وتعب زياده infection وصار

تفاقم
COPD of exacerbation شو رح يصير ؟ ← رح يصير more hypoxemia و more hypercapnia

و CO_2 رح يعلى زيادة والـ PH رح تبدأ تقل وهاي بسميها (Acute)

- اذن لما احكي عن respiratory acidosis بأي انسان نطلع اول اشي على الـ PH واذا لو كان decreased يعني (acute or decompensated) ، لو لقيته normal يعني (compensated or chronic)

ملخص PH ، باجي لـ PO_2 واطية يعني hypoxemia علشان يكون normal.

وبعدين نطلع على PCO_2 لو عالي ← يعني hypercapnia.

وبعدين بشوف الـ bicarbonate ← بتكون عالية.

وهذا بيصير بـ COPD Patient ← والعدد الـ حكينا، وهي الاسباب الا بالسلايدز.

Respiratory Alkalosis :

هنا ال CO_2 بقل ، بالتالي pH رح تزيد .
بسبب ال hyperventilation و ال urea cycle disorder .

Metabolic Acidosis :

نلاحظ pH نازلة ، الا يعتمد ما بين ال metabolic و ال respiratory
هون ال HCO_3 . لو ال HCO_3 ← بتزيد فهي respiratory .
ولو HCO_3 ← قلت فهي metabolic .
8 او هنا في addition of acid to blood وهنا بتستهلك carbonate
كلها كيسة بقل ..
واسبابها بالسلايدز .

Metabolic Alkalosis :

لـ هنا HCO_3 بتزيد وبسبب pH . والاسباب بالسلايدز .

Mixed Acid-Base Disorder :

↳ combination of 2 primary acid-base disorder .

وهذا بصير في رناس الاشخاص chronic diseases .
COPD بتصعد ال CO_2 وال O_2 تقل بصير hypoxia و hypercapnia
بتجي هنا respiratory acidosis
← بتجي لـ metabolic acidosis في acid اضفت للدم وال acid
هاي رح تستهلك ال bicarbonate هي تبلوها الشعب كيش بالـ (COPD)
رح تستهلك جزء منها . فرح الجسم رح يصير في تعادل ويصير (mixing of two gas)

(Compenensation) :

اهنا مكيف ، كي نرجع pH لـ normal لو كان respiratory
↳ The body develops metabolic compensation through the kidney

For Metabolic disorders :

↳ The body develops respiratory compensation through the lung (CO_2)
بطلع CO_2 كثير بصير hyperventilation

Acid - Base disorders :

هذا الجدول بوضح الفروقات بينهم (زي ملخص).

← ال HCO_3 سبب بتقل من (metabolic acidosis)

← اما $PaCO_2$ بكون normal . كانه في CO_2 هي بطلع كتير

في metabolic لكن ال lung اول باول بطلعه.

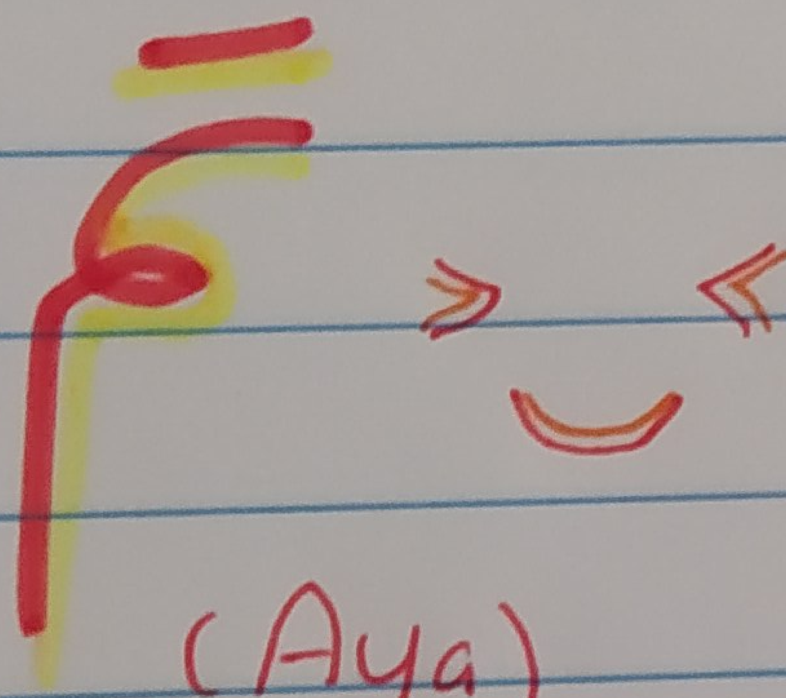
• تعلميه كماني في (PH) ، acute respiratory acidosis لأنه PH اقل من نورمل

في الجدول ، لا يحصل compensation مرة ثانية بتعادل وترجع PH ← نورمل

بحكي عنها (chronic respiratory acidosis). طب نيجي ل alkalosis هنا بكون

(acute respiratory alkalosis). وال metabolic نفس الشي.

يعني اما acute يا اما chronic.



(Aya)

(ادعولي تتعب بحياتي)

✡ كل الملفات الي قبل + بالاضافة للسلايدز

اني خلال مع السلايدز هو بكون مع (السلايد) ✡