لجان الدُّفعات

44:00 مبدئي بالدقيقة

PHYSIOLOGY

MORPHINE ACADEMY

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

ملاحظة جميلة: راح نشوف بهاد اللكتشر اسامي علماء،فمش مطلوب منك تحفظ هاي الأسماء لكن عشان لو حد وقّفك بالشارع وسألك عن اسمه تكون عندك خلفية عنه ، يسعد هالمسا بس بمزحش هيك الدكتورة حكت

بالتوفيق يارب

* الأجهزة الـ Respiratory system بساعد على الـ Homeostasis من خلال عمليتين رئيسيات: ① Gas Exchange يعني بدل CO_2 بـ O_2، ② Regulation of pH.

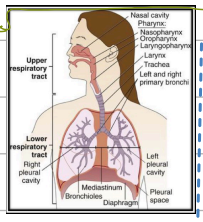
كيف يعني Regulation of pH؟ كإنه حكينا وحدة من الـ CO_2 هي اللي بتواجه عملية الـ H_2 بتتفاعل مع H_2O فبتكون H_2CO_3 واللي بتتكسر بعدين لـ H^+ + HCO_3^- فبالتالي الـ Respiratory system بتتحكم بالـ blood pH. بتحكمك في عملية الـ Regulating بتقل أو تزيد function.

Minor Functions عندك في الـ Respiratory system بتتحكم فيها: Receptors of smeling يعني مثلاً إذا بتشم عطر أو شغلة معينة راح تقع وقع كريهة مثل، ليش؟ كإنه في عندك Sensory receptors موجودة عند فتحة الـ smelling هي اللي بتتلقى إنه فيه شي بتكره موجود جوا الـ respiratory system أو الـ cells فبالتالي بتعمل عندك عملية الـ Excretion بسيطة small amount. بطلع اللي إنت استنشقته، وبالتالي هي أيضًا بساعد إنه يصير عندك بلغم.

الـ respiratory system عندك upper respiratory system و lower respiratory system: فيها جزأين رئيسيين.

upper respiratory system هي الـ pharynx + nasal cavity + nose أو الـ oropharynx أو nasopharynx (أو Laryngopharynx) Laryngopharynx، كتبنا بعد الـ Laryngopharynx، الـ Larynx، الأول ما بين الـ Larynx و الـ lower respiratory system هو الـ Larynx، كإنه في عندك جزء من الـ lower respiratory system مع الـ upper respiratory system بالـ Respiratory system في الـ structure اللي هي الـ Trachea، Bronchi، Lungs، اللي هي إيش تقوم بالـ Laryngopharynx أو pharynx.

مثل الـ Blood vessels كما إنت تنقل للأعضاء كلها بصير عندك Branching، الـ diameter بتقل، فالمقاومة بتصير أكبر، هل الكبير بصير عكس الـ Lungs، طب كيف هالكبير بصير بالـ Lungs؟ هي تقلّي على هاي الـ



عندك الـ upper respiratory system و lower respiratory system.

فتقلّي عندك الـ nose بجيبها الـ pharynx والـ pharynx، كتبنا الـ nasopharynx، oropharynx، Laryngopharynx.

بعدين الـ Larynx عندك pharynx بعدين الـ Larynx، بتتبعها الـ lower respiratory system (Lungs+Bronchi+trachea+Larynx).

الكبير كيف لما الـ Blood vessels بالرئتين متلاً الـ Lungs بصير بالـ Blood vessels؟ كنا إنه الـ Branching هي الـ diameter بصير أصغر، فالمقاومة بتصير أكبر، وبالتالي بصير عدد الـ Bronchi، الـ Bronchi بتتشعب إلى Bronchials primary، Bronchials secondary، Bronchials tertiary، فإنت كلما بتنزل للأعضاء بصير الـ diameter أصغر، فبصير بالمقاومة؟ بتزيد، هاد اللي إذا متذكرينه كما نحكي تأثير الـ sympathatic أو parasympathatic على الـ Respiratory system. الـ sympathatic إيش كان اللي بصير عندك؟ Bronchodilation، هاد بتكلك إذا في Bronchodilation فأول ما إيش بصير عندك؟ الـ Bronchi بتتوسع، فعدد بصير بالمقاومة؟ بتقل، بتصير عكس الـ Respiration. أما الـ parasympathatic بالعكس، بتعمل Bronchoconstriction، constriction يعني؟ تقل، constriction كإنه نزوم هاد الـ diameter عندك تحت أصغر كان بالأول، فبصير عكس الـ Bronchodilation.

وبصير عكس التنفس أصعب (اللي هي عملية تبادل O_2 مع CO_2)، وبالتالي عادة اللي بصير عندك بالـ Blood vessels زي الـ Lungs: كما انتبهت الأعضاء كلها عملت عكس المقاومة أكبر، فعندك هيك إحنا مرات بنحتاج إلى sympathetic Activation حتى يصير عندك Bronchodilation، فبالتالي يصير عندك Easily Exchange بين O_2 و CO_2، فبعد ما الـ Bronchi عندك الـ Alveoli اللي هي عبارة عن الحويصلات الهوائية وهناك تحديدًا فكإنه عالراح يصير عندك تبادل O_2 مع CO_2، وبالتالي حكينا إن الـ Respiratory system الـ main Functions هم 2:

① Gas Exchange ② Regulating of pH بتذكروا إنه CO_2 راح بتحوّل الـ H^+ و HCO_3^- فبالتالي عندك الـ CO_2 عم بساعد على الـ pH.

- الـ Gas Exchange بالنسبة الك هو بين تبادل O_2 مع CO_2 مع؟ مع، عم بحكي هون مختلط، الـ Gas Exchange في بعض الكتب بتستخدمها الى 3 او 4، وانا ما بعتبرش تقول كم نقطة تندرج تحت الـ Gas Exchange. هاد الـ Gas Exchange فعلياً بصير كالتالي: في عندك الـ Gas Exchange اللي بصير ما بين الـ Lungs مع الـ Atmosphere (يعني ما بين الرئة مع الجو الخارجي) هاد بصير عندك (شهيق وزفير) Exhalation + Inhalation هاد بسمّيه pulmonary ventilation (Breathing)، بعدين بصير عندك تبادل الـ O_2 ما بين الـ Arterial capillaries ثم Arterials ثم Artery اللي بروح على القلب بعدين بصير عندك Gas Exchange ما بين الـ Arterial capillaries مع الـ Interstatial Fluid اللي بتكون حوليك أكيد، طب مين هو هاد اللي بتكون الـ O_2 من الـ Arterial capillaries لـ Interstatial Fluid؟ كإنه إنت عادة بتتوقع الـ O_2 من الـ Gas Exchange، وهاد الكلمة كإنه جاية من الـ Venous capillaries، وبعدين الدمّ بتحمل الـ CO_2 من الـ Interstatial Fluid لين؟ الـ Arterial capillaries عشان انتقال الـ O_2 من الـ Arterial capillaries إلى الـ Tissues (الأنسجة)، هاد الـ Gas Exchange بسمّيه الـ Internal Tissue Respiration عملية انتقال الـ O_2 من الـ Interstatial Fluid إلى الـ Tissue، وعملية انتقال الـ CO_2 من الـ Tissues لـ Interstatial Fluid لـ Venous capillaries، وهاد بصير على مستوى الأنسجة، فكلها بتسمى Internal Respiration.

كم Gas Exchange بصير عندك بنجيب External pulmonary Respiration، ليه؟ خلينا نكون متفقين انه صحي ال Lungs مسؤولة عن تبادل O_2 و CO_2 بس بنفس الوقت لازم يوصلها دم ويكون مع ال Lungs، اشارة صغيرة راح نوخذ بالباقي انه في عنا pulmonary + systemic circulation لكن لو اجينا عال very detailed circulation الموجودة بال Lungs ففي عندك Bronchial circulation و pulmonary circulation، في عندك circulation هي المسؤولة عن تبادل O_2 و CO_2، وفي عندك circulation هي الي بدها تغذي الخلايا الموجودة بال Lungs بال O_2 حتى تقوم أصلاً بوظيفتها الأساسية وهي تبادل O_2 و CO_2، فبتحكيلك عملية انتقال ال O_2 من ال pulmonary capillaries لل Alveoli (لانه هناك في عنا جو ال Alveoli عالي من Cells) + ثم العملية External pulmonary Respiration، فبتكون متفقين ال Gas Exchange بين ال Tissues وعلى مستوى ال Lungs وما بين ال atmosphere مع ال Lungs بعملية ال Inhalation و Exhalation.

- ركزوا معي: كيف بصير Inhalation و Exhalation؟ في عنا أولاً أشياء ال Normal Inhalation and Exhalation الي انت هلا قاعد بتعمله وانت قاعد مرتاح، وفي عندك Inhalation + Exhalation بنجيب Forceful، ليش؟ زيادة شغل عال Lungs حتى يصير عندك more Inhalation and Exhalation زي مثلاً انت قاعد بتعمل تمارين وتلعب رياضة، خلينا بأول أشي وهو كيف بصير ال Normal Inhalation and Exhalation: بصير عندك كالتالي: في عندك عالم اسمه Boyle طلع ال Boyle's Law الي بتحكيلك انه كيف كنا ناخذ انه اي مادة بتنتقل من ال high conc. الى low conc.؟ بالانبساط نفس الي بصير عندك بعملية ال Inhalation and Exhalation، ال Gases تنتقل According لل partial pressure (يعني الضغط الجزئي لهاد الغاز) يعني انا لو جبتلك Container (عبارة عن وعاء)، جوا هاد الوعاء مجموعة من الغازات، حتى تعرف ال pressure الكلي (Total pressure) لكل شي موجود جوا هاد الوعاء بدك تجمع ال partial pressure لل O_2 مثلاً، وال partial pressure لل CO_2، وبدك تجمعهم كلهم، وبالتالي كونه الهدف الاساسي من عملية Inhalation and Exhalation هو تبادل ما بين O_2 و CO_2 فأنا بدي أتكلم mainly عن ال partial pressure لل O_2 و CO_2، كيف بتصير عندك ال Inhalation and Exhalation...؟ ال Inhalation بنسميها Active process، ولا Exhalation بنسميها passive process، Active يعني بدها طاقة وال passive ما بدها طاقة. عملية ال Inhalation بتصير كالتالي: في عندك muscles بنسميها Diaphragmatic muscles وال External Intercostal muscles، هاي ال muscles تخيل شكلها أنت ما لها تحت و بتعمل contraction وبتنخفض، فبصير بحجم الوعاء؟ تكبر، فعلياً عملية ال Inhalation تكون هي Active لانه بدها contraction، لازم يصير عندك contraction لل Diaphragmatic muscles و External Intercostal muscles، لما تنسحب لتحت شو بصير بال size of the Lungs؟ بتزيد، حجم ال container؟ بتزيد، فحسب ال Boyle's Law: كلما زاد حجم ال container قل ال pressure of Gases بصير أقل، وبالتالي كلما بصير عندك contraction خلال عملية ال Inhalation قال ال size of container صار أكبر، وال pressure of Gases صار أقل، فصار عندك ال Atmospheric pressure أعلى من ال pressure الي جوا ال Lungs فبصير عندك ال Inhalation، فبتنتقل ال Gases من ال high pressure الى ال low pressure، لكن بعملية ال Exhalation هي passive، ليش؟ لانه تلقائياً بصير عندك Relaxation لل Diaphragmatic muscles وال External Intercostal muscles لانه ال smooth muscles الموجودة فيها عندها خاصية ال Elasticity (مرونة) يعني خلص مباشرة بس تخلص عملية ال contraction فتلقائياً هاي ال muscles بطبيعة ال Elasticity الموجودة عندها بترجع وبتعمل Relaxation، فأنا مش بحاجة لأي طاقة، ومشان هيك بنسمي ال Exhalation هي passive process، فلما ترجع لوضعها الطبيعي شو بصير بال size of the container؟ أقل، شو بصير بال pressure of the Gases؟ أعلى، فبصير عندك pressure of the Gases بال Lungs أعلى من ال Atmospheric pressure، فبصير عندك عملية ال Exhalation، فبتنتقل الغازات من الداخل الى الخارج، وبالتالي في عندك تناسب عكسي حسب ال Boyel's Law طبعاً بين ال size لل container مع ال pressure of the Gases الموجودة فيه، طبعاً لو بدك تاخذ كم ال pressure لكل partial Gas بإمكانك تحسبه عن طريق انك توخذ ال percent لكل واحد كمان لكل ال total pressure؟ اذا بتضربه بال Percentage تبع هاد ال Gas جوا ال container فراح يوصلك ال partial pressure تبع هاد الغاز ⇐ مثلاً لا تعتمد عال Boyel's Law، اجمالياً ال Inhalation بتزيد عندك ال Lungs volume فبتقل ال pressure جوا ال Lungs، بصير اعلى ال Atmospheric pressure فبتدخل ال Inhalation ال normal ⇐ ال Diaphragmatic muscles و ال External Intercostal muscles بتعمل عندك contraction، لكن خلال ال Exhalation بتعمل Relaxation.

اتفقنا خلال عملية ال Forceful Inhalation انه راح يصير عندك ال normal وال Diaphragmatic muscles و ال External Intercostal muscles صحيح، لكن انت بحاجة الى muscles أخرى بنسميها Accessory muscles تتحرك بال Forceful Inhalation، لانه انت قاعد بتعمل زيادة جهد عال Lungs، فبتحتاج الحالة الى ال Accessory muscles المساعدين.

العوامل الي بتعتمد عليها ال pulmonary ventilation (ال ventilation و Inhalation + Exhalation) "لاحظ وانا اكتب هي اخر ترتيب الكلام it محدد بالاسلامات" :
في عندك 3 عوامل هي الي بتتحكم بال Inhalation + Exhalation: في عنا عامل surface tension، الآن ليش ال Baby الي بنولد بالشهر السابع بحطوه بالحضانة؟ لا في اشي مش مكتمل عنده، لانه مفروض normally يصير عنده Inhalation و Exhalation، في عنده مركبات بتكون موجودة ما بين ال Alveoli، وهي المركبات بنسميها surfactants، ال surfactant تلعب دور مهم في عملية Inhalation + Exhalation، كيف؟ بصير عندك contraction، نتيجة ال Elasticity تبعت ال smooth muscles فالمفروض يصير عندك Relaxation، لما يصير عندك Relaxation ⇐ اذا ما في ال surfactant مش موجود ما بين ال Alveoli فراح تقل collapse (تلزق ببعض)، هنا بتقدر تتحرك contraction، يعني خلص ما بتقدر تعمل Relaxation + contraction لانها لزقت ببعض، لما احكي مفهوم ال surface Tension الموجود حواليه ال Alveoli ⇐ كلما كانت ال surfactant أقل راح يكون ال surface Tension أعلى، فلما ال Babies يتولدوا بالشهر السابع بكون عندهم ال surfactant قليلة،

عادة هيك اي لم مستحدة انها تولد بالشهر السابع بعطيها already حاقنون injection بالسرير بتجيلو اذا surfactant ، وبنيو عادة حتى الطفل انولد بالشهر السابع مابلح يتنفس ، هاد الـ collaps اللي حكينا عنه نتيجة انه قلّة الـ surfactant بتخلي عند الأطفال انا ما قدروا يعملوا عملية الـ Exhalation + Inhalation وبعدين بتصير collaps (Exhalation+Inhalation مايزيد) pulmonary ventilation هاد الـ Respiratory distress syndrome يعني انا عندي stress عالـ lungs كرمال هيك عندي collaps ، وصرت عم بحاول اللي بتزيد عم الـ surfactant هواته بتعد surface tension قليل والـ surfactant عالي .

② العامل الثاني Complaints of the lungs ← متزيد الـ lungs عم انها تقل Exhalation + Inhalation ، فإذا كانت الـ lungs طبيعية (normally) منحكي انه هي عندها قدرة عالية الـ surfactant عالي فالـ Complaints of the lungs قليل ، وكل ما كانت الـ surface tension عالي ، هاد كلو الـ Complaints of the lungs : كل ما زادت الـ Complaints of the lungs بتزيد عم انها تتعلم بعلية الـ Exhalation + Inhalation .

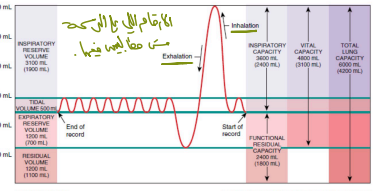
في عندك عوامل تانية بتأثر عالـ Complaints of the lungs ، راح ناخد منها بالمرة انه الـ Tubular Calluses بالـ Tissue الـ Respiratory system هون الـ Tubular Calluses هي موجودة بالـ lungs بقدر ، هاد يعني بالـ complaints ؟ بتقل ، معناتو (بتحسن) الـ lungs كلما جفت حالتك أكثر الـ lungs بتزيد متدرجيا عالية pulmonary Edema (بتجمع سوائل) بالـ lungs كلما زادت distance الـ pulmonary Edema عن الـ membrane اللي بيصير فيها Gas Exchange بالـ lungs ، يعني كلما زاد الـ distance بقل الـ Gas Exchange اللي بالغازات الخارجة انها تصيرها حتى يصير عندك Deficiency فبقل الـ Exhalation + Inhalation بالـ lungs حتى تقل الـ complaints ، يعني كلما زاد الـ surfactant بقل الـ complaints of the lungs ، وفي حالة (مثل) paralysis عم انا الـ Intercostal muscles اللي بتقل الـ Inhalation عم عملية الـ Exhalation ، فبقل هي الأخيرة كمان بقل الـ complaints of the lungs .

الـ Airway Resistance اللي حكينا انه كلما انتقلت للأعلى بتزيد بالترتيب زي الـ Blood vessels .

راح ناخد بالثاني بعض الأمراض اللي بتزيد من المقاومة ، اللي هي الـ Asthma و COPD عم بسدوا الـ Bronchoconstriction هذه هو الـ Bronchoconstriction بصير حالي فبصير عندهم زيادة بالمقاومة وبصير بيتم الهواء بصعوبة ، هذه Bronchoconstriction عم بصير بالمقاومة ؟ بتزيد .

---- بتزيد ؟ compliants بتزيد عالـ surface Tension كيف : False/True ، الأسئلة جاي بيجي متل هيك عالعادة ولكن بتكون زادت Airway resistance بتقل عليه pulmonary ventilation ، بتقلها ؟ بتقلها .

- هي تتعلق بـ هاي الوحدة وركز هي عشان راح ابحث فيها بالباقي ، تذكروا لما كنا نحكي عن Cardiac output كنا نحكي انه هو حاصل ضرب الـ Heart Rate * Stroke volume .



الـ Heart Rate ؟ Respiratory Rate ؟ هو Respiratory rate ، يعني بالـ Breath الوحدة انت قاعد بتقل Exhalation + Inhalation ، عدد الـ Breaths بالدقيقة الواحدة بنسميها Respiratory Rate = 12 B/min ، هناك كنا نحكي بها بالـ volume اللي هو كم الـ volume بالـ Breath الوحدة ، بالـ Beat الوحدة ، اللي هو كم الـ stroke volume بالضربة الوحدة ، بالـ Breath الوحدة Tidal Volume (TV) ، طبعا هي الـ 500 ml بنسميها Breath * 500ml الوحدة

يعني انت اذا ضربت الـ Respiratory Rate (12 Breaths/min) * Tidal volume (500ml/Breath TV) = كم انت بتقل خلال Exhalation + Inhalation بالدقيقة الواحدة ، هاد بنسمي الـ minute Ventilation ، طبعا الجهاز اللي بقيس لنا هاد بنسميه spirometer هذا spirometer وبنسمي ايضا spirogram ، الـ spirogram هو اللي بعطي الـ Lung volumes ، معناته انت ما قد Normal Inhalation + Exhalation ، 500ml/Breath = TV بتكون الـ Normal Inhalation + Exhalation ، بس انت ما بتقدر ياها هيك Forceful Inhalation + Exhalation ؟ كيف بصير عندي ؟ Forceful Inhalation فانت قادر بتوخذ زيادة ، هاد الـ volume الزيادة اللي انت قادر تاخذه بنسميه Inspiratory Reserve volume (IRV) ، هاد الـ volume اللي انت زايد قادر بتوخذه ما عليك ، اذا بدك تحسب متزيد الـ lungs عم انها تقل Forceful Inhalation ، فبدك تحسب Normal Inhalation (TV) + Forceful Inhalation (IRV) = Ic = TV + IRV Inspiratory capacity (Ic) بنسميهم الـ lungs متزيد عم انها تقل Normal and Forceful Inhalation كمان كل اللي بين الاثنين ، طبعا اللي بين الاثنين هاد Forceful Inhalation هاد upward deflection بنسميه Inhalation ، Exhalation = النازل ، يعني ما انت طالع ، ما انت نازل ، هاد الـ volume اديه جاوبني ؟ Exhalation ؟ بدك تسألني هيك سؤال : انت بدي تحكيلي انه بدي تحكي زيادة او بدي توقع الـ volume ؟ لأ ، انت بتحكي زيادة صح انه عندك Forceful Exhalation ، Exhalation بس أنت ما بتقلي كل الـ volume اللي أنت عملت بعد الـ Forceful Inhalation ، لأنا بتقلي كل الـ volume ، في عندك volume محبوسة بقلب جوا ، اللي طلعت (Forceful Exhalation) بعد ما أنت عملت Forceful Inhalation ، هي الـ ERV ؟ الـ Expiratory Reserve volume (ERV) بنسميه Forceful Exhalation اللي أنت طلعت بالـ Forceful Inhalation بعد ما عملت Forceful Inhalation ، IRV = Forceful Inhalation ② ، Tidal V. = normal Inhalation ① ، معناته Residual volume (RV) بنسميه بقلب جوا ، اللي بقلها ما بتقدر تطلعه كامل ، في جزء بقلب اللي بقلها بنسميه

جالِ سؤال عليهم بالامتحان.

③ كامل متبقي الـ Lungs ع الزفير ، IC = Inhalation ، ④ Forceful Exhalation بعد ما صار عندك Forceful Inhalation = (ERV) ⑤ بعمل منه جزء ما بصير Exhalation ، RV =

⑥ Functional Residual capacity (FRC) = RV + ERV ، ⑦ Vital capacity (VC) = ERV + TV + IRV ، ⑧ Total Lung capacity = RV + ERV + TV + IRV

- في عندك two Gases low اللي هم Dalton's low و Henry's low ، شو حكيا؟ عندك أول واحد الـ Dalton's low شو حكى؟ كل ما كان العزم بالـ pressure أكبر كل ما كان الـ Diffusion أو Gas Exchange أكبر ، انه الغازات بتنتقل حسب الـ presser Gradient ، وكل ما كان العزم أكبر بالـ pressure كل ما كان الـ Diffusion أسرع ، طيب شو حكى هيني؟ بتذكروا لما حكينا عن parital pressure؟ حكينالك انه الـ partial pressure تبع الـ Gases بتجمعهم وبعطيك الـ Total pressure ، طيب شو بهمك الـ partial pressure؟ بهمك بالـ solubility ، كل ما كانت الـ solubility تبع الغازات بالـ Container أكبر يعني راح تكون نسبتها أكبر ، يعني الـ parital pressure تبعها أكبر ، من هون المعلومة شو جمعني نعرف؟ انه الـ CO_2 ذائبيته بالـ Lungs أكبر بمقدار 20 الى 24 مرة من الـ O_2 ، والعكس ع مستوى الـ Tissues ، يعني مستوى الـ Tissues ذائبية الـ O_2 أعلى من ذائبية الـ CO_2 ، حتى هون الـ Lungs أصلاً مقدرتها عالية اعلى ع انها تتخلص من الـ CO_2 ، فإذاً الـ solubility تبع غاز الـ CO_2 أعلى يعني الـ parital pressure تبع الـ CO_2 أعلى ، وهاد الاشي بخلي اصلاً العزم أعلى ، بترجع ع Dalton's low كلهم بيشتغلوا مع بعض ، يعني لاحظوا انه Boyd's low حكى انه الـ size تبع الـ container أكبر يعني الـ pressure أقل ، اجى Dalton's low حكى انه كل ما كان العزم أكبر يعني الـ Diffusion أسرع ، اجى Henry's low ايش حكى؟ كل ما كانت الـ solubility تبع الـ Gas أكبر يعني الـ parital pressure تبعه أكبر وبالتالي الـ Diffusion تبعه راح يصير أسرع كل ما كان الـ parital pressure الـ أسرع.

الدم اللي بده يطلع من الـ Left Heart محمل بالـ O_2 ، بكون أكثر من الـ CO_2 لأنه كبير ، وبالتالي راح ينتقل الـ O_2 من high conc. الى Low conc. ، فبينتقل من Arterial capillaries إلى Interstatial fluid ، ومن الجهة الثانية راح يصير الـ concentration تبع الـ CO_2 أعلى بالـ Interstatial fluid ، فبينتقل من الـ Interstatial fluid إلى venous capillaries ، هاد حكيناه انه الـ Pulmonary ventilation بصير على مستوى الـ Tissue ، بنعيد بيرجع الـ Right side of the Heart ، بيرجع بيعيد الـ Lungs ، وهون بالـ Lungs بصير عندك 2 types of Gas Exchange ، الأول بصير ما بين Pulmonary capillaries والـ Alveoli يعني O_2 ⇐ [illegible] left side of the Heart ، pulmonary Respiration ، الثانية عملية الـ Gas Exchange ما بين Lungs والـ Atmosphere اللي هي pulmonary ventilation (Inhalation + Exhalation).

بتحكيلك الـ Rate of pulmonary Gas Exchange بتعتمد ع عدة عوامل (مخاطبة أو أجيالك بارزين بحكيلك) ① أول الشي حكيالك العزم تبع الـ Gases (partial pressure of the Gases) كل ما كان أكبر بالـ Diffusion of Gas أسرع؟ ولا أبطأ؟ أي هيك بيصير الـ ② surface area available for Gas exchange ، كما فكر أصلاً الـ Filtration والـ surface area تبع الـ Kidneys والـ capillaries كيف فالـ Filtration كبير ، نفس الإشي الـ Alveoli الـ surface area تبعها كبيرة فعملية الـ Gas Exchange بتكون أسهل. ③ Diffusion Distance كل ما زادت فالـ Diffusion Rate بتقل يعني لو جبتلك واحد عنده pulmonary Edema فعملية الـ pulmonary ventilation بتقل ، لأنه الـ Diffusion Distance صارت أعلى فالـ Diffusion Rate بدها تصير أقل ، الـ Molecular weight + solubility of the gases كيف جمعهم الاثنين؟ تعالوا ، رغم من انه الـ Molecular weight للـ O_2 أقل من Molecular weight تبع الـ CO_2 لانه الـ solubility تبع الـ CO_2 بالـ Lungs أكبر ، بالـ Tissues الـ solubility تبع الـ O_2 أكبر ، يعني لما أجيبلك بالامتحان لا تعتمد ع الـ Molecular weight وتذكر معلومة الـ Solubility ، انه الـ solubility تبع الـ CO_2 بالـ Lungs بتكون أكبر ومهمة!.

بالنسبة للـ O_2 ، الـ O_2 تقريباً 99% منه بكون مرتبط مع الـ Hemoglobin ، هاد الـ Hemoglobin لما يرتبط مع الـ O_2 بيصير Oxyhemoglobin صارت نسبته 99% ، هاد الارتباط بتأثر بعدة عوامل: أول عامل هو Acidity (الحموضة) ، إذا كل جزيئات الـ O_2 مرتبطة مع الـ Hemoglobin بنسميه fully saturated ، لكن اذا 50% من جزيئات الـ O_2 مرتبطة مع الـ Hemoglobin بنسميه partially saturated ، العوامل اللي بتأثر ع ارتباط الـ O_2 مع الـ Hemoglobin حكينا الـ Acidity يعني الـ pH يعني الـ pH بتأثر؟ بالإيجاب ، هل الـ partial pressure تبع الـ CO_2 بده يأثر ع ارتباط الـ O_2 مع الـ Hemoglobin؟ نعم ، لأنه في عندك جزء من الـ CO_2 برتبط مع الـ Hemoglobin ، بس حكينا بتواجد الـ CO_2 إما بكون مرتبط مع الـ Hemoglobin او مع الـ H_2O (يعني بكون موجود بشكل HCO_3^- وهاي النسبة الأعلى - وهو بكربونات) لكن الـ O_2 معظمه بكون مرتبط مع الـ Hemoglobin ، لكن احياناً بصير عندك بعض الـ conditions ما تبقّي الـ Hemoglobin مرتبط مع الـ O_2 او صارت منها H^+ ، H^+ عالية يعني ، جزء من الـ Hemoglobin راح يرتبط مع الـ CO_2 يعني الـ Hemoglobin برتبط مع O_2 ومع CO_2 ، اذا كان ارتباط الـ Hemoglobin مع الـ CO_2 أعلى يعني ارتباط الـ O_2 مع الـ Hemoglobin بيكون أقل والعكس صحيح ، فبحكيلك وحدة منهم هي الـ Acidity لانه اذا زاد الـ Hydrogen ions فالـ H^+ بجي unloaded يعني بسبب الـ Hemoglobin من الـ O_2. ② حكينالك هي الـ partial pressure. ③ Temperature ، فيه ب case لو واحد كان عنده Hyperthermia فبتكون الـ [illegible] بحاجة الـ O_2 [illegible] Respiration ، وبالتالي الـ Hyperthermia بتفكك الـ O_2 من الـ Hemoglobin ، لكن الـ Hypothermia بتزيد من ارتباط الـ O_2 مع الـ Hemoglobin. يعني لو حكيالك اذا زاد ارتباط الـ CO_2 مع Hemoglobin هل بقل ارتباط الـ O_2 مع Hemoglobin ولا بزيد؟ بقل ، الـ Hyperthermia بزيد ولا بقل؟ بقل ، بالـ Hypothermia؟ بزيد.

الآن لا CO_2 [illegible] الـ O_2 معظمه بتاجد وهو مرتبط مع الـ Hemoglobin ، الـ CO_2 يا بكون ذائب بالـ plasma وبنسميه Dissolved CO_2 ⇐ هاد نسبته فقط 7% ، او بكون مرتبط مع الـ Hemoglobin بنسميه Carbamino compound ، شو يعني Carbamino compound؟ انه الـ CO_2 ارتبط مع الـ Hemoglobin ⇐ نسبتها 23% ، وهاي الـ 23% بتأثر حسب ارتباط الـ O_2 مع الـ Hemoglobin ، النسبة الكبيرة اللي اذا ارتبط الـ Hemoglobin مع الـ CO_2 بعطيك Carbamino compound. النسبة الأكبر (وبهمني انك تحفظها بالامتحان) تقريباً 70% اللي هي HCO_3^- ، لانه الـ CO_2 بتجمع مع H_2O بعطيك H_2CO_3 ، الـ H_2CO_3 تتحلل الى $H^+ + HCO_3^-$ ، في عندك شي اسمه chloride shift ، بحكيلك حتى يصير عندك Electrolyte Balance اذا انت ع تفقد HCO_3^- لازم تعوضه بـ Cl^- (Chlorid shift) يعني لما بتطلع من الخلية HCO_3^- لازم تعوض عن الخلية [illegible] عشان يصير عندك Electrolyte Balance ، هاد التأثير اسمه Haldane effect نسبةً "للعالم" Haldane اللي حكى انه ارتباط الـ O_2 مع الـ Hemoglobin بأثر ع ارتباط الـ CO_2 مع الـ Hemoglobin والعكس صحيح.

أهم جزء كيف سهل بكتالك انه الـ Respiratory center موجود عند الـ Brain ، في عندك غير الـ cardiovascular center اللي هو الـ Respiratory center موجود بالـ Medulla oblongata بنحكي عن الـ Medullary Respiratory center هي عبارة عن مجموعة من التجمعات :

① Medullary respiratory center : بتكتب Respiratory center وفي عندك pontine respiratory group بنحكي center ، Medullary Respiratory center هي

② pontine respiratory group ، هاد الـ pontine respiratory group لحالو بس بيعمل Respiratory center لحالو ، بس هو بيعمل Internuron الي عالمخ الـ

Medullary Respiratory center ، وفي عندك pontine respiratory group بيعمل أي شغلة بس هو بيعمل الـ Respiratory center

① Dorsal Respiratory group (DRG) : في عندك Medullary Respiratory center ، Medullary Respiratory center بالـ pontine respiratory group وبالـ

② Ventral Respiratory Group (VRG) : هاد الـ DRG مبدئيا ، بالـ VRG الـ Inspiratory area أي بيعمل؟ Expiratory area ، بس هو هم ، الي بين

ايدك بزيدة حتى تسهل عليك : بتذكروا لما كنا نحكي انه عندي Normal Inhalation + Exhalation or Forced Inhalation + Exhalation ، المفترض إنك

امين بتخيل انه عندك هيدول الـ two centers الـ Activation بصير عندك Normal Inhalation اذا هي عندك Dorsal, Ventral : 2 centers

الـ Activation بقول Volume ، هاد الـ (Inrespiratory) Dorsal والـ Ventral ، بس لما بصير عندك Forceful بصير الـ volume الي انا بدي ياه بدي

الـ Activation بصير normal عندك Dorsal الـ Inhibition ، بقابل Dorsal ، ما بقول الـ Ventral ، اذا انا بدي من Forceful اذا بدي من D, V

بس الـ V .

هلا بتذكروا لما كنا نحكي عن الـ Chemoreceptors والـ Baroreceptors ؟ نفس الشي كيف كنا نحكي بالـ Baroreceptors بصير عندك cardiovascular opening

الـ ion channels ، هاي الـ opening بقول عن الانتقال الـ Action Potential من خلايا الـ Parasympathetic او Sympathetic . نفس الشي بالـ Respiratory center ، بس بصير

عندك Chemoreceptors ؟ الـ Bronchoconstriction و Bronchodilation ما بتنقل هاد الـ Action potential من خلايا الـ Parasympathetic او Sympathetic ، وبس الحكي بالجميع

الي بتكون موجودة عند مدخل الـ Arch الي فيه الـ chemoreceptors ، الي كنا نحكي عنه قبل هاد الـ Inhalation + Exhalation ، الي بتأثر بعملية

الـ Detected هو Central ، هو الـ Brain موجود بالـ peripheral ، بس الي بتكون موجودة عند الـ Aorta والـ carotid بتسمى Central ، بس هناك بتختلف الـ function ، بختص الـ H^+

وهون بتختلف peripheral ، ليش؟ عشان الـ Brain بتحتاج لحالها ، والجسم بشتغل لحال ، وبالتالي أنا بدي أوصل إشارة من sensory Receptors بتقلي الـ Detection الـ H^+ الموجود بالـ

Brain ، هاد الـ central chemoreceptors ، بس الـ peripheral ايش بتسمى؟ peripheral chemoreceptors .

آخر شي راح شوفكم اياه تعلقوش يا هاد الجدول - الشرح الموجود هون فقط للوجود بالجدول - لانا اجيت حكتلك اذا بدك تزيد الـ T فالـ Breathing Rate بزيد ولا بقل؟

بقل بزيد الـ Respiration ، لانه بزيد ، خلال عملية الـ Deoxygenation

قال Respiration بزيد ولا بقل؟ بقل ، لما اعرضاد الـ airways

قال Ventilation بزيد ولا بقل؟ بزيد ، الـ BP كمان بزيد

برضو حيزيد .

الـ Stimuli الي بزيد من الـ Breathing Rate والـ Stimuli الي بقلل من الـ Breathing Rate : مثلا لما بزيد الـ Body T حتزيد ، الـ ventilation كمان بزيد ..... الـ BP decrease

TABLE 23.3

Summary of Stimuli That Affect Breathing Rate and Depth

STIMULI THAT INCREASE BREATHING RATE AND DEPTH	STIMULI THAT DECREASE BREATHING RATE AND DEPTH
Voluntary hyperventilation controlled by cerebral cortex and anticipation of activity by stimulation of limbic system.	Voluntary hypoventilation controlled by cerebral cortex.
Increase in arterial blood P_{CO_2} above 40 mmHg (causes an increase in H^+) detected by peripheral and central chemoreceptors.	Decrease in arterial blood P_{CO_2} below 40 mmHg (causes a decrease in H^+) detected by peripheral and central chemoreceptors.
Decrease in arterial blood P_{O_2} from 105 mmHg to 50 mmHg.	Decrease in arterial blood P_{O_2} below 50 mmHg.
Increased activity of proprioceptors.	Decreased activity of proprioceptors.
Increase in body temperature.	Decrease in body temperature (decreases respiration rate), sudden cold stimulus (causes apnea).
Prolonged pain.	Severe pain (causes apnea).
Decrease in blood pressure.	Increase in blood pressure.
Stretching of anal sphincter.	Irritation of pharynx or larynx by touch or chemicals (causes brief apnea followed by coughing or sneezing).

* الجدول اكيد راح يجي بالامتحان .

اذا ما بتمانعوا مبدئيا بروحوا بتحدوا الباقي من الدقيقة 1:36:42 حتى بالكتوبة حتى حتى بتقدروا تكملوا عادي كله بتحفظوا بالجدول

وانا وقتي مبدئيا مضغوط بهم حتى اقدر اخلص بهالمادة بقدر وقتي ✌