RS

Hamza Trad

Physiology Summaries

Lecture : 2

Done by : ABDULLAH HARAHSHEH

Respiratory System

Pulmonary volumes and capacities

spirometer : the study of pulmonary function by Measurement of pulmonary volumes and capacities

عنّا بال lung فيه 4volume +4capacitie

Lung volumes:

1-The tidal volume (VT) :

-Volume of air during respairation quitly / كمية الهواء الدخالة والطالعة بالوضع الطبيعي

2- The inspiratory reserve volume (IRV) :

-volume air that can be inspired more than normal inspiration

كمية الهواء اللي بتقدر تدخلها على رئتك بعد ما توخذ النفس الطبيعي كيف يعني ؟ اعطيكم مثال زي اللي بغطسوا داخل المي ، بوخذ نفس زيادة عن ال quiet resting inspiration

كيف بتدخل كمية اكبر ؟
By ⬆️ contraction of inspiratory muscle and ⬆️ negativity of chest wall (⬆️ pulmonary pressure).
so lung volume will be ⬆️ further more

3- Expiration reserve volume (ERV) :

-volume of air that can be pulled out after normal quite expiration طيب كيف ؟

By contraction of expiratory muscle , ⬇️ negativity of chest wall (⬇️ trans pulmonary pressure)
⬇️ lung volume further more than resting volume

4-Residual volume (RV):

-Amount of air that is trapped in the lung and never been pulled out after full forced expiration
كمية الهواء اللي مستحيل تطلع من ال lung حتى لو عملنا expiration قوي
طيب شو الفايدة منها ؟

To prevent the total collapsies of the lungs and facilitate the inspiration , بضل شوية هوا بتمنع انكماش الرئة

Pulmonary capacities :

دايمًا بس تشوف كلمة capacities بتعني في عندك مجموع حجمين او اكثر خلينا نشوف

Respiratory System

1- Functional residual capacity (FRC):

-Volume of air keeped in the lung after normal quite expiration ..... FRC= RV+ERV

To keep blood gas exchange between breaths and to prevent fluctuation in gas concentrations in alveoli.

2-Inspiratory capacity (IC):

-maximum inspired air after normal expiration ..... IC= IRN+TV

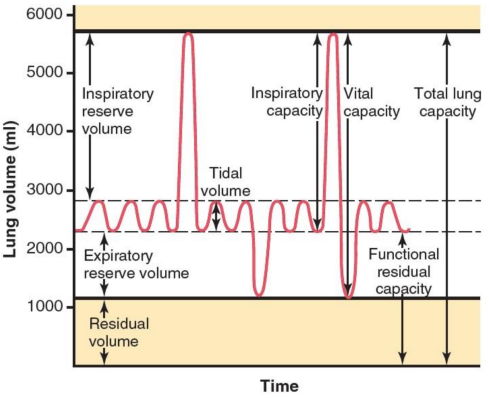
3-Vital capacity (VC):

-Maximum amount of air that will move inward and outward of the lungs (Benefical lung volume)

يعني خذ شهيق كامل لاخر نفس واعطي زفير كامل لاخر نفس ... كمية الهوا هاي هي ال VC

4-Total lung capacity (TLC) :

-The maximum amount of air that can expand the lang ..... TLC= FRC + IC



Forced vital capacity :

عن طريق ال spirometer قدر العلماء يشخصوا بعض الامراض اعتماداً على شغلتين رئيسيتين بالاضافة لل capacity + volume اللي حكينا عنهم

- At the level of TLC ➡️ pulmonary pressure is the highest and pleural pressure is the lowest (Most negative)

-At the level of RV ➡️ Pulmonary pressure is the lowest and pleural pressure is the highest (least negative)

Respiratory System

1-Forced vital capacity (FVC):

-Maximum forced inspiration then maximum forced expiration

يعني خذ نفس بقوة وطلعه كامل وباسرع وقت بفترة قصيرة بحيث ما توخذ راحتك فيه وتطول ،

2-Forced expiratory volume (FEV1):

-Exhaleed air after maximum inspiration in the first seconds

خذ نفس بقوة وطلعه كامل ، وهو كمية الهوا اللي رح تطلع بالثانية الاولى

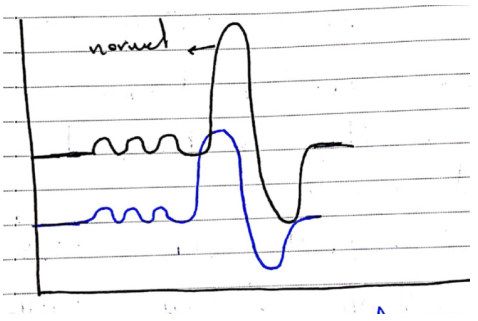
Normal FEV1/FVC =80% =0.8 .....هاي النسبة بستخدموها بالتشخيص بالعادة

N.B : There is another measurements for diagnosis ➡️➡️ FEF $_{25-75}$ (Forced Expiratory Flow)

يعني سراة خروج الهواء في الزمن 0.25-0.75 ثانية بس هاي مش كثير مهمه زي اللي فوق

نيجي للحالات الرئيسية :

1- Restrictive lung disease حكينا هاي بتقلل ال lung compliance , خلينا نشوف شو بصير بال curve تاع ال spirometer



- All volumes are decreased
-Both FVC/FEV are decreased but FVC will be reduced more so

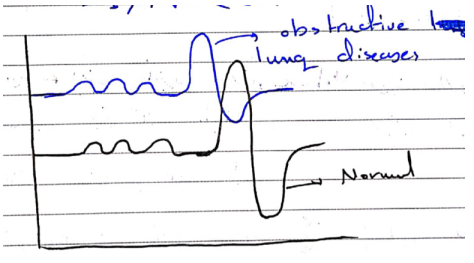
FVC1/FVC > 80% ..... يعني النسبة رح تكبر

هذا قل اكثر

هذا قل

2-Obstructive lung disease + aging :

هون عندهم مشكلة بال Expiration وقلنا كمان انو ال lung compliance رح تزيد بالتالي اغلب ال volume رح تزيد
برضو ال FVC,FEV1 رح يقلوا بس ال FEV1 رح يقل امثر يعني النسبة FEV1/FVC رح تقل
FEV1/FVC < 80%



-TLC , RV , FRC will ⬆️⬆️

-IRV1,FVC ,ERV,FVC,FEV1 will ⬇️⬇️

-FEV1/FVC < 80%

Determination of functional residual capacity:

هسا جهاز ال spirometer ما بقدر يطلعلنا قيمة ال residual volume أو قيمة ال FRC لانو هوّي بعتمد على كمية الهوا اللي فايته واللي طالعة وال RV عمرها ما بتطلع مستحيل يقيسها

طيب والحل ؟ عن طريق اشي اسمه helium dilution method شو فكرته ؟

بنجيب انبوب فيه volume معروف للهوا اللي فيه وبتذوب فيه غاز الهيليوم بتركيز معين وبتخلي الشخص يتنفس فيه بشكل طبيعي هسا بعد فترة حيكون غاز الهيليوم توزع بين الهوا اللي بالانبوب وبين الهوا اللي بالرئتين ف بنحسب تركيز الهيليوم بعد العملية بالانبوب وبنطلع FRV من هالقانون

$$FRC = \left(\frac{Ci_{He}}{Cf_{He}} - 1\right) Vi_{spir}$$

واللي بحب يعرف من وين جبنا القانون :(مش مطلوب)

حجم الرئة قبل − حجم الرئة بعد = حجم الهيليوم

حجم الهيليوم × تركيز الهيليوم بالبداية = حجم الانبوب × تركيز الهيليوم بالنهاية

(حجم الهوا بالرئة + حجم الهوا بالانبوب) × تركيز الهيليوم بالنهاية = حجم الانبوب × تركيز الهيليوم بالبداية

$$(Vi + FRC) \times C_{F_{He}} = E_{i_{He}} \times Vi$$

$$FRC = \frac{Vi \times C_{He}}{C_{F_{He}}} - Vi$$

فك عامل مشترك

$$FRC = \left(\frac{C_{He}}{C_{F_{He}}} - 1\right) \times Vi$$

وبس قانون ← $RV = FRC - ERV$ بنجيب

residual volume

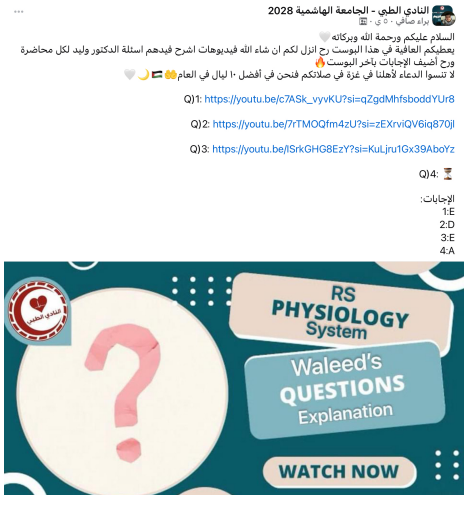
Respiratory System

Minute respiratory volume (VE):

-Amount of air that move in the respiratory system each minute..... VE = TV ✖ F
TV = tidal volume. F = respiratory rate or frequency

N.B :

- In respiratory lung disease tidal volume is ⬇️, so its compensated by ⬆️ respiratory rate to keep VE constant



سؤال المحاضرة لو ما عرفتوا تحلوه ... شوفوا شرح براء 🤫🤝

شرح الدكتور ناجي والدكتور محمد فايز مقسم حسب محاضرات الدكتور وليد عزت

اضغط على الكلام المكتوب باللون الأزرق لتنتقل مباشرة الى المحاضرة

المحاضرة	الدكتور ناجي	الدكتور محمد فايز
lecture 1	Video	Video 1 Video 2
lecture 2	1-Pulmonary volumes (من دقيقة 34:33 - 1:15:20) 2-vital + Forced Vital Capacity (من دقيقة 1:24:50 - نهاية المحاضرة)	Video
lecture 3	1- lung compliance (من دقيقة 50:20 - نهاية المحاضرة) 2-AIRWAY RESISTANCE (من دقيقة 1:15:20 ل 1:24:40) 3-Surfactant: (أول 34 دقيقة)	Video
Lecture 4	أول 50 دقيقة	-

لو ما فهمت جزء معين من المحاضرة
افتح على ال Guidance تبعت الباثو من خانه لل RS

تلاخيص الباثو افخم ⏳⏳