

23) Frank-Starling mechanism

1- Clinical topography of the heart

موقع مكان القلب بدقة
 اتجاه وجه القلب باتجاه على ٣ مقاطع

	1- Holotopy	2- sceleropy	3- syntopy
المعنى	تحديد مكان العنق بالنبض تكملة الجسم	تحديد مكان العنق بالسبغ skeleton لا	تحديد مكان العنق بالنبض للإعطاء الخريطة بدقة
الوصف	• intercostal middle of mediastinum	• From right to left 1- Upper border: 3rd rib horizontal 2- lower border: 6th rib cartilage to 5th intercostal obliquely. 3- Right border 1.5 cm 3rd rib to 5th rib parasternal 4- Left border 5th intercostal (Aper) to 3rd rib	1- Anterior Sternum 2- Inferior Diaphragm 3- Lateral pleural of the lung 4- Anteriorly Esophagus + Vasculature 5- Superiorly Great blood vessels

2- Valves location:

↳ Anterior view of the heart يقترأ من at sternal junction near to 2nd rib

1- Aortic + pulmonary → level of 2nd intercostal space.
 ↳ openings at 3rd to 4th rib

2- AV valves (tricuspid + Bicuspid) → level of 5th intercostal space.

↳ at 3rd to 6th rib, can be heard at the sternal junction near 5th rib

3- layers of the wall of heart

- 1- Endocardium
- 2- Myocardium (Most imp. layer)
- 3- epicardium
- 4- pericardial space
- 5- fibrous pericardium

• types of heart cells ~~at different types~~

في عندك حواليين كل Valve حلقة تسمى (fibrous ring) حياي ~~التي~~
 وهنوية بنا myocardium cells

• ولكن اد Valve نفس وهنوع ~~من~~ من ~~المقسي~~ من خلايا ~~اد~~ Endocardium

5. Types of heart cells:

2

↳ Two different types of myocardium

1- Nodal, Non-Contractile, ~~and~~ Conductive cells (only 1%):

↳ these are the ones that generate automaticity (set rhythm or base) ^{by itself} + ability to depolarizing it self spontaneously and triggers action potential.

(SA, AV, AV Bundle (His), Bundle Branches (left, right), Purkinje fibers).

2. Contractile cells, workers bees (99%):

↳ responsible for the contraction ~~of~~ that pumps blood through the body.

↳ force and pushing the blood out of the heart.

(actin, myosin, troponin and tropomyosin, sarcoplasmic reticulum)

7. Electrophysiological system:

↳ ability of the heart to ^{ERP} intrinsically depolarize itself, It doesn't really depend on the nervous system

- 1- SA node
- 2- Bachmann's bundle
- 3- Internodal pathway
- 4- AV node
- 5- Bundle of His
- 6- Bundle Branches and distal Purkinje fibers

8- division of electrophysiology system according to the cells

1- Responsible of generate Action potential and starting the rhythmicity (Pacemaker cells) SA, AV, Bundle of His
↳ 99%

2- Conducting AP (conduction system) 1%.

Bachmann's bundle, Atrial internodal ..., Bundle branches Purkinje fibers.

Cardiac output → Volum of blood ejected from right and left ventricles per minute

$$CO = HR \times SV$$

How fast How strong

$$\frac{ml}{min} \times \frac{beats}{min} = \frac{ml}{beats}$$

$$CO = 70 \times 70 \approx 5000 \text{ ml/min.} = 5L/min.$$

كذلك الأمر لو بقي حجم اليرود وقوة الرضة عن طرقة

$$R. Rate \times V_T = CO$$

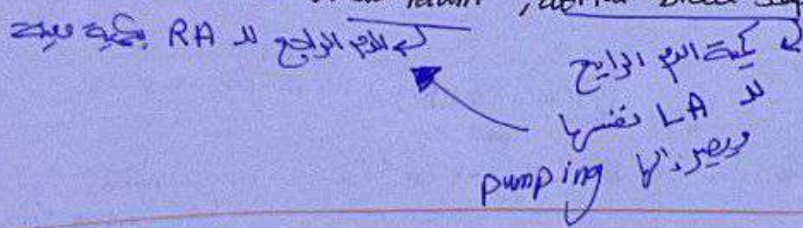
How fast How strong

يعني إنه عندي matching بحيث اليرود اللي بوحده وكيفية الدم

اللي بطلت من القلب وبالتالي بغيره، فيكون كمية الدم اللي بطلتها في الدوحة، إلى كرات تكفيها من اليرود حتى أقدر أعمل بكل الدم oxygenation

يعني هنا الاتي → ((5 CO لازم تتساوي 5L)) من اليرود من الرضة
matching

* Frank-Starling mechanism allows the cardiac output to be synchronized between the Venous return, atrial blood supply



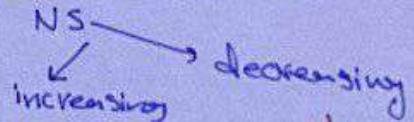
هنا اللي لازم يبر في healthy heart

* SNS

start from (T1 - T4) → Heart muscle

Co sympa : increase heart rate and contraction

regulation of HR ← autonomic بعل عندك



عن طريقه أو para الجاي من medulla ال flow تبعه

هناك أوصاف جارة من skin تتقالع مع اليرود تبع ال Sympa اللي رابع للقلب nerve

وبالتالي لما يبر عندك connection بين العصب الجاي من skin و العصب الجاي من Sympa فرع يتصلط مع استرخس وين ياتزبل كين فالألم

وهذا ما يسمى بال referred pain // أثناء ال Parasympa فرع أص بغيره اعتماده على اليرود

Frank-Starling principle

* pumping action of the heart: volume of the blood that pumped by the heart ... it measure the strength of the heart muscle
(كل ما زاد حجم الدم الذي يضخه القلب كل ما كانت عضلات القلب أقوى)

relaxation of heart muscles

* هذا لما يجي عندي (diastole) حج يصير عندي (أزدهو ما يجي فعليا) ... امتصال الدم من ال atria → ventricles

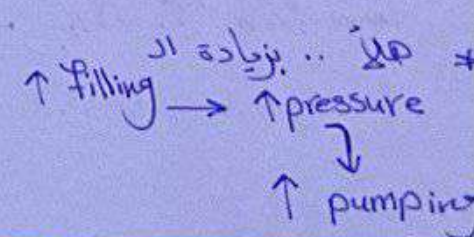
* لما يصير عندي كمية كبيرة من الدم جوا ال ventricles wall به ينقل الدم من البطين اليمين ال اليسار لنقله بعيداً عن القلب

* كمية ال pumping أو ال systole (بكل ال الجانبين) تقاس بال stroke volume (كمية الدم الذي يخرج من القلب نتيجة انقباض عضلاته) → tell me how strong are heart muscles

Stroke Volume = End diastolic volume - End systolic volume
التخفيف → ال SV
كل ما زاد حج يزود ال SV
ال مرة المثلثون حج
خطين أمرون
(how strong is the heart muscles)

* توضيح جيد (Frank-Starling mech.)
myocardial cells (contractile cells) تتكون من الجيوبين واللايين ...
thin → contraction
thick

كل ما أجاها دم أكثر بدنها → Heart cells تتعامل مع الزيادة بالحجم الدم من الجيوبية زيادة ال stretching ability حتى يصل إلى أقصى stretch



Stroke volume for 70 kg person = 120 - 50 = 70 ml of blood

* لوبي ال تعامل بطريقة مشابهة تماماً لتتقبض شئ يسير Ejection fraction بقيته ياب ال fraction of ejection → EF = $\frac{SV}{EDV} \times 100 =$ تعطي النسبة الطبيعية و خلايا القلب EF = 58.33%
↓ measuring of pumping efficiency