23) Frank-Starling mechanism

1- Clincal topography of the heart ..... وصف مكان القلب بدقة

وصف مكان القلب بشكل عام على جسم المريض

	1- Holotopy	2- Sceletopy	3- Syntopy
meaning	تحديد مكان القلب بالنسبة لجسم كامل	تحديد مكان القلب بالنسبة لـ skeleton	تحديد مكان القلب بالنسبة للأعضاء المحيطة به
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 (Apex) to 3rd rib	1- Anterior Sternum 2- Inferior Diaphragm 3- Lateral Pleural of the lung 4- Posteriorly Esophagus + Vasculature 5- Superiorly Great blood vesseles

2- Valves location:

↳ At anterior view of the heart I can بقدر أشوف 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 heared 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~~ ~~2 different types~~

* في عندك حوالين كل Valve اسمها (fibrous ring) حلقة تسمى

myocardium cells وهي مصنوعة من

Endocardium من طبقتين من خلايا اسمها

* ويكون الـ Valve نفسه مصنوع

5- Types of heart cells:

↳ Two different types of myocardium

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

↳ these are the ons that generates automaticity (set rhythm or base) by it ownself + ability to depolarizing it self spontanuosly 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 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 intrinsically depolarize itself, It doesn't really depend on the nervous system

1- SA node 2- Bachmans bundle 3- Internodal pathway 4- AV node 5- Bundle of His 6- Bundles 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

$CO = HR \times SV$
(HR: how fast, SV: how strong)

$CO = 70 \times 70 \approx 5000\ mL/min. = 5\ L/min.$

$\frac{mL}{min} \quad \frac{beats}{min.} * \frac{mL}{beats}$

كذلك الأمر لو بدي أوجد حجم الهواء وقوة الرئة بطريقة

↳ R.Rate (How fast) x VT (How strong) = CO

يعني إنه عندي matching بكمية الهواء اللي بدخله وكمية الدم اللي بطلع من القلب

وبالتالي بقدر أعرف كمية الدم اللي بطلعها في الدقيقة بالرئة كمية تكفيها من الهواء حتى أقدر أعمل كل الدم oxigenation

((5L لازم تساوي 5 CO)) ← يعني هذا الاشي

في الهواء من الرئة

matching صار

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

الدم الراجع لـ RA بكمية معينة

كمية الدم الرايح لـ LA بفشرها ويعبرها pumping

هذا اللي لازم يصير في healthy heart

وظيفة الـ NS بالقلب:

* SNS
Start from ($T_1 - T_4$) يتوزع → Heart muscle

↳ Sympa : increase heart rate and contraction

Regulation of HR ← بعمل عندك autonomic NS

↙ increasing
↘ decreasing

عن طريق الـ para الجاي من medulla بتبعه flow الـ

---

* هناك أعصاب جاية من الـ skin تتقاطع مع الـ gut flow تبع الـ Sympa اللي رايح للقلب
nerve

وبالتالي لما يصير عندك connection بين العصب الجاي من skin و العصب الجاي من sympa فهم يختلط على الشخص ويربط بالغلط كيف ناوع ... فاهم يقدر يحدد موقع الألم

وهذا فايس بال Refered Pain // أثناء الـ Para Sympa فاهم أحس بنفس الشكلة بس مش مرتبط بقلب

+ Frank-starling principle

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

* هنا لما يجي عندي (diastole) يعني عندي (أدخل ما يخرج فعلياً) ... انتقال الدم من ال atria → Ventricles ← relaxation of heart muscles

* لما يصير عندي كمية كبيرة من الدم جوا الventricle wall بده ينتقل الدم من البطينين على الشرايين لتنقله بعيداً عن القلب

* كمية ال pumping أو ال systole (بكلا البطينين) 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

Stroke Volume: للمرة الطبيعي هو ((how strong is the heart muscles))

End diastolic Volume: التجميع ← كل ما زاد ح يزداد ال SV

End systolic Volume: التفريغ ← كل ما زاد ح يقل ال SV

---

* توضيح حبدا (frank-starting mech...)

myocardiac cells* تتكون من الميوسين (thick) والأكتين (thin) .... ليفات (Contractile cells)

Heart cells ← كل ما أجاهم دم كبر بحجمها تتعامل مع الزيادة في حجم الدم من طريق زيادة ال Stretching ability ← stretch يعني أقصى شي يصل لنا

* هيك .. بزيادة ال filling → ↑pressure → ↑pumping

Stroke Volume for 70kg pason = 120 − 50 = 70 mL of blood

* لو بدي أتعامل بطريقة مباشرة عالمباشر بستخدم شي بسمى Ejection fraction بقيس بيه ال fraction of ejection → EF = SV / EDV * 100 = تعطي النسبة الطبيعية في عضلات القلب

EF = 58.33%

measuring of pumping efficiency