Date:
7 /NOV/2023

لجان الدُّفعات

Soul Academy

# تفريغ فسيولوجي

موضوع المحاضرة: Cardiovascular system

رقم المحاضرة : Lec8 part 2

إعداد الصيدلانيه : Islam Masarwah

**Revision lecture 8 part 2**

- كل system يساهم على الوصول إلى حالة ال balance (homeostasis) .

- القلب عن طريق انه بوصل ال nutrients وال oxygen عن طريق Arteries ( الشرايين) الى الخلايا ،هذه الخلايا تستخدم هذا الغذاء والأكسجين وبالتالي بيخرج على شكل wastes و CO2 عشان يرجع back to the heart .

- وفي الcardiovascular system احنا ما بنحكي فقط عن عضلة القلب بنحكي ايضا عن الأوعية الدمويه وعن الدم لانه الدم هو الذي يحمل الnutrients و ال oxygen وبوصلها عن طريق الأوعية الدمويه بعد ما تنقبض عضلة القلب بوصلها الى جميع انحاء الجسم .

- 3 type of muscles : Cardiac,smooth,skeletal
- المهم معرفته هنا : الفرق بين ال skeletal muscle وال cardiac muscle:
ال cardiac muscle تحتوي فقط على one nucleus
الskeletal muscle تحتوي على multi nucleus

نوع الsynapse الموجود في الcardiac muscle: electrical synapse ( فعملية انتقال ال action potential داخل القلب ما بتضمن النواقل العصبية او ال chemical component تنتقل عن طريق الgap junction او ال conexones ) يتم انتقال هذا ال electrical synapse .

- الcardiac fibers بتكون أقصر، تفرعاتها اكثر مقارنه بال skeletal muscles .
- الcardiac muscle fiber الاول متصل مع الcardiac muscle fiber الثاني عن طريق الintercalated discs يشبه الzigzag line بكون موجود بين الcardiac muscle fibers ولكن يتم انتقال الelectrical action potential عن طريق الgap junction .
- القلب لوحده كوحده واحده عنده autorythmic fibers (يعني انه قادر على انتاج action potential من تلقاء نفسه ).

- الconduction system ببلش من SA node
( SA node هي العقدة الموجودة على طرف ال right atrium يتم انتقال أو انتاج الaction potential داخل ال SA node ينتقل هذا ال action potential الى ( AV node) التي تسمى بال atrioventricular يعني الموجودة بين الatrium وال ventricle بيجي ال action potential بطلع من AV node الى ال ( bundle of His) يوجد منها ( right, left) بتكون حول ال ventricle على الجهتين ال right وال left هذه ال bundle of His بيجي بعدها purkinje فعملية انتقال ال action potential ضمن ال conduction system :
( SA node -AV node -bundle of His - purkinje fibers

- واتفقنا انه الgap junction الموجودة في الAV node بتكون صغيرة اما في ال bundle of His وال purkinje fibers كبيره عشان هيك لما يصير generation انتاج الaction potential في الSA node لما يوصل لل AV node بصير له dealing (تأخر ) لانه ال gap junction وحجم الخلايا بتكون صغيره فشوي بضل الaction potential عند ال AV node لانه في البداية عندما يبدأ الدم يتجمع في الright atrium رح يفتح الصمام (tricuspic valve) موجود بين الright atrium والright ventricle وببلش يعمل contraction وببلش يعبّي الright ventricle حتى ينتهي من ملء الright ventricle بصير عنا هذا ال dealing بال AV node بعدين بصير انتقال لل action potential لل bundle of His بعدين لل purkinje fibers وعملية انتقال ال electrical action عند الbundle of His وال purkinje fibers بكون سريع جدا لانه الgap junction بتكون كبيره .

4 chambers يوجد في القلب :

1. Right Atrium
2. Left Atrium
3. Right ventricle
4. Left ventricle

- الدم الغير مؤكسد يلي بكون راجع مو الجسم الى القلب بروح للجهة اليمنى الجهه اليمنى بتنقل هذا الدم الى ال lungs عن طريق pulmonary arteri

- 2 type of circulation :
  1. Systemic circulation
  2. Pulmonary circulation

في ال systemic circulation عنا arteri فيه oxygen وال vena بيحتوي على CO2 .

لكن في ال pulmonary circulation العكس ال arteri CO2 وال vena فيه oxygen.

- بعملية ال contraction وال relaxation بفتح ال valve الموجود بين ال left atrium وال left ventricle بيجي ال left ventricle بوصله لل Aorta (أكبر شريان بيخرج من ال left ventricle ) حتى يوصل الدم الى جميع انحاء الجسم .

- ال depolarization يلي بصير بعضلة القلب او اي من ال 4 chapters

لما نحكي atrial contraction يعني صار systole يعني صار depolarization في ال atrium ولانه نوع الsynapse هو electrical synapse وهذا ال synapse فيه نوع من synchronization فعملية الcontraction للatria للنوعين تحدث at the same time لانه في الوقت يلي بكون فيه دم بيرجع للجهه اليمنى من القلب فيه دم راجع من الرئتين الى الleft side of the heart فبيفتحوا ال 2 valve الموجودين بين الatrium وال ventricle في نفس الوقت بيفتح ببلش يعبّي بال ventricle .

ولكن الدم يلي بده يطلع من الright atrium بروح لل lungs والدم يلي رح يطلع من ال left ventricle بروح للsystemic circulation

- اما عمليه ال repolarization يعني filling يعني diastole
- الresting هنا =-90
- الthreshold هنا =-65
- الdepolarization هنا=+20 وبعد الdepolarization لازم تفتح قنوات الكالسيوم عشان هيك plateau depolarization ونفس عملية ال contraction للskeletal muscle نفسها بتصير في ال cardiac muscle بعدها بتسكر قنوات الكالسيوم وبتفتح قنوات البوتاسيوم وبصير repolarization

- مصادر ال ATP في ال skeletal muscles وال cardiac muscles:

مصادر الATP في الcardiac muscles متعددة لانه الجهد على الcardiac muscles اكبر لانه القلب ما بيوقف طول اليوم لكن ال skeletal muscle ممكن انه تتريح العضلات .
( عضلة القلب بحاجة الى مصادر ATP متعدده )

- في رسمة ال ECG :

الp wave تمثل ( Atrial depolarization )

خلال ال Atrial depolarization نفسها Atrial systole نفسها Atrial contraction بصير عنا ventricular relaxation او ventricular repolarization

Atrial depolarization =plateau = dealing

بعدها QRS ← بصير ventricular depolarization
و T wave بصير ventricular repolarization

Systole = contraction
diastole = relaxation

- بين ال right atrium و right ventricle اسم الصمام tricuspid valve
- بين ال right ventricle و pulmonary arteri اسم الصمام pulmonary valve
- بين ال left atrium و left ventricle اسم الصمام mitral valve or bicuspid valve
- بين ال left ventricle و aorta اسم الصمام Aortic valve

- ال **Heart sound** :

ال S1 بصير عند اغلاق
AV valve (tricuspid valve, bicuspid valve )
وهو عبارة عن lubb sound .
الS2 يحدث نتيجة اغلاق
semilunar valve (aortic , pulmonary ) وهو عباره عن dupp sound .
ال S3 sound حسب مرات بكون physiological normal مثل شخص يلعب رياضه او امرأه حامل ومرات physiological abnormal .

ال S4 sound دائما بكون abnormal .

Cardiac output (مخرجات القلب)
(كم ml/min بيخرج من القلب )
هو عبارة عن كمية الدم بال ml يلي بتخرج بكل نبضة beat سميناه الstroke volume بنضربه بال heart rate (beat / min )

CO = SV (stroke volume )ml/beat *HR (beat/min)

- اتفقنا على مصطلح ال end diastolic volume (EDV) , وال end systolic volume

ال end diastolic volume هو ال volume of the blood يلي ضل بنهاية ال diastole يعني بنهاية ال filing .

ال end systolic volume هو ال volume يلي بضل بعد ما يصير systole مش شرط دائما يصير تفريغ لكامل الدم الموجود .

فإذا طرحنا اخر volume ضل بعد ال diastole
( end diastolic volume- end systolic volume)
ال volume يلي بضل بال chamber بعد ما انتهى ال contraction بطلع عندك كم طلع من الدم هذا ما يسمى بال stroke volume

عشان هيك اخذنا من العوامل الممكن تاثر في الstroke volume هي 3 عوامل :

1. ال preload : كم كمية الدم يلي من المتوقع انها تعبّي بال chamber وبالاخص الventricle .

- اتفقنا على مصطلح ال venous return: كم كمية الدم الراجعه من الجسم الى القلب

اذا كانت ال venous return اكبر يعني يلي رح يعبّي ال right atrium وright ventricle اكبر يلي رح يعبّي في ال right ventricle هو ال preload المتوقع انه يعبّي في ال right ventricle نفسها يلي رح تعبّي في ال right atrium فكل ما كان كمية الدم الراجعه للقلب اكبر ال venous return اكبر يعني الpreload اكبر يعني ال contraction اكبر .

2. ال Contractility : كل ما كان ال contraction لل chamber اكبر يعني الدم يلي راح تروح لل lungs  اكبر يلي رح تروح لل left side اكبر يلي رح تعبي في ال left ventricle اكبر. يعني ضغط الدم يلي بده يطلع من اكبر يلي بده يطلع من ال left ventricle اكبر .

ال pressure of the blood يلي رح يطلع من ال right ventricle او من ال left ventricle يسمى After load (بعد ما تعبّي )

ال preload الكمية المتوقع انها تعبّي اد ventricle

ال After load ضغط الدم المفروض انه يطلع من الventricles ليش؟ لانه كيف الدم بده يطلع من ال ventricles سواء كان لل pulmonary circulation او للsystemic circulation اذا كان هذا ال blood الضغط تبعه مش كبير لازم الضغط يكون اكبر من ضغط الدم على المكان الثاني. كل ما كان الضغط اكبر يعني ال after load اكبر يعني كمية الدم اكبر. عشان هيك حكينا علاقة ال blood flow مع blood pressure بتكون طردية وانا قريب من القلب وبتصير عكسية بس اكون بعيد عن القلب.

(ال preload بتأثر في ال venous return )

- كل ما كان الvenous return اكبر بكون ال preload اكبر
- كل ما مان ال end diastolic volume ال volume يلي رح يعبّي في ال atrium اكبر رح تكون الكمية المفروض انها تعبّي بال right ventricle اكبر .

(ال Contractility ) ال contraction يزداد كل ما كان ال sympathetic شغال اكثر كل ما كان ال contraction اكبر ليش؟ ال sympathetic nervous system نوع الهرمون فيه epinephrine و norepinephrine و adrenaline و noradrenaline هذول بيزيدوا آيونات الكالسيوم يلي رح تطلع من الcardiac muscle وتعمل contraction تسمىpositive inotropic agents
ويلي رح يقلل الكالسيوم يسمى negative inotropic agents

:Autonomic Regulation

اتفقنا انه الطالع من القلب شريانين شريان بوصلل systemic circulation يسمىaorta
وفيه شريان بيطلع للcarotid arteri بيطلع لل nick

على محيط ال Aorta وال carotid فيه sensory receptor
(baroreceptors , chemoreceptors)يلي بكون حساس بشكل مباشر لضغط الدم همه ال baroreceptors لما يطلع الدم من القلب كميته كبيرة بصير dilation في الarteri يلي هو Aorta لانه كمية الدم يلي طالعة كبيرة وال baroreceptors موجودة على السطح وبجنبها ال ion channels بكون نوع هذه المستقبلات ionotropic receptors فلما يطلع هذا الدم يلي كميته كبيرة بعمل dilation/extinction بالوعاء الدموي ال baroreceptors بصير لها activation
ال ion channels بتفتح لما تفتح هذه القنوات بصير generation of action potential ولانه الضغط يلي عندي كبير وبدنا نخفضه بصير عنا العصب (١٠)و (١١)واحد اسمه ال vagus nerve وال accelerator nerve
ال barorecptor يلي بتعمله لما يكون الظغط عالي بصير لها activation بتفتح ال ion channel بصير generation of action potential بينتقل عن طريق ال vagus nerve بروح لل cardiovascular center هذا المركز عنده زي مكاتب واحد اسمه cardio inhibitory ومكتب cardiac accelerating اذا واحد الضغط عنده عالي رح يصير انتقال لل action potential عن طريق ال vagus nerve وال vagus nerve اله علاقة في الparasympathetic فيوصل ال action potential الى cardiac inhibitory center ف يثبط عمل القلب فيقلل ال contraction.
لكن اذا عنده ظغط الدم قليل لما يطلع الدم بصير عنا زي constriction في الأوعية الدمويه وبصير activation لل baroreceptor فيفتح ال ion channel فبصير generation of action potential بينتقل عن طريق ال cardiac accelerator nerve بروح
للcardiac accelerating center ف يزيد من ال contraction وال excitation لل cardiac muscle .

(لكن ال chemoreceptors تتاثر في ال PH )

كمية الدم يلي طالعة من القلب لما تكون كبيرة يعني كمية الاكسجين عالية وكمية ال CO2 قليلة وحدة من ال formel بكون عليها CO2 في الجسم بيتحد ال CO2 مع H2O بيعطينا H2CO3 ال H2CO3 بيتحلل بيعطينا (HCO3-)+(H+). فالناس يلي عندهم الCO2 عالي ال H+ عالي ال acidity عالية

فال chemoreceptors هي بتكون sensitive لل acidity (درجة القاعدية أو الحموضة )

اذا كانت نسبة ال O2 قليلة ال CO2 عاليه ال H+ عاليه
ال acidity عاليه ال pH قليلة

والعكس اذا كانت نسبه ال CO2 قليلة فهون بصير activation لل chemoreceptors.

ثالث نوع من ال sensory receptors هي ال proprioceptors الشخص لما يتحرك بصير ال contraction اكثر ليش ؟ لانه proprioceptor الموجوده على ال skeletal muscles بتعمل sensation بشكل مباشر مع القلب انه هي بحاجه الى contraction اكثر فبدي يصير عندي لل cardiac muscle contraction اكثر ف يلي بزيد او بقل ال cardiac muscles contraction بالتأثير من

ال three type of sensory receptor :

1. ال Baroreceptors
2. ال Chemoreceptors
3. ال proprioceptors