* بداية "الدكتورة" رايحة المحافظة المافية

* إذا صار vasoconstriction يعني الـ r بالتالي الـ resistance↑ + blood flow↓ + blood pressure
constant ↵

أي نقصان في الـ radius ح يأثر مباشرة على الـ resistance
الـ blood flow ح يقل والعامل الرئيسي الي بأثر على blood pressure → resistance, blood flow
وفي حالة vasoconstriction الـ blood flow↓ ولكن الـ resistance↑ بنفس الـ ratio فبالتالي الـ blood pressure
ح يكون نوعًا ما constant

* هاي العلاقة الي حنحكي عنها اليوم اسمها laplace low ← عبارة عن علاقات وقوانين فيزيائية
فيزيائي فرنسي درس علاقة الـ pressure مع الـ radius بالـ tension كان يدرسها على مجسمين اثنين
cylindrical أو (صون الدكتورة حكت دائري بس قصدها كروي أي spherical و)
توصل إلى العلاقة التالية ← Tension = Pressure X Radius

* بدي أتخيل كالتالي إنه بالـ blood vesseles في عنا blood flow, الـ volume بالتالي أكيد إله pressure معين against the wall ح يكون within the blood vessels (بالداخل). الـ direction تبع الـ pressure
* هاد الـ pressure اللي من الداخل ح يلاقي إشي يقاومه (يعاكسه) من الخارج.
* يدنه حكينا إنه الـ structure تبع الـ blood vessels من elastic لما أمطها (أشدها)، الها قابلية ترجع لشكلها الطبيعي
اللي هي الـ stretching: recoiling to it's smaller size
* اللي ح يقاوم الـ pressure inside the blood vessels هو الـ tension ح يكون إلى خارج الـ vesseles عشان يعاكس الـ pressure بالاتجاه

* زي مثال البالون ح نضل ننفخ حتى يفقع شو اللي بكون صار؟ كل ما نفخنا كل ما زاد الـ pressure من جوا
وزاد الـ tension من برا فبالتالي ح يفقع بسبب الـ tension
* هاي هي علاقة laplace low
* علاقات :-
كل ما زاد الـ radius والـ pressure ح يزيد الـ tension
كل ما نفخت البالون أكثر كل ما زاد الـ pressure أكثر بالتالي ح يزيد الـ tension حتى يعمل rupture
* طيب كيف الجسم بحمي نفسه من زيادة الـ tension في حالة الـ normal بدون ما يكون في أي مشكلة عشان ما
يعمل rupture؟

* مثال للتوضيح؟
الـ heart مش نفس الـ structure والشكل تبع الـ blood vesseles، الـ blood vesseles are cylindrical shape
chambers of the heart are spherical shape
- واحنا حكينا إنه الـ laplace low فقط بنطبقه على الـ cylindrical and spherical shape
- إذا بما إنه الـ chambers of the heart are spherical يعني علاقة الـ tension & radius & pressure is the same

* ملاحظة عن الـ blood pressure بتخص المحاضرة الماضية ولكن الدكتورة ما كانت حاكياها :-
blood pressure = systole → مرحلة الـ contraction of the muscle of the ventricle بالتالي ح يصير pumping of the blood from the ventricle to the aorta
يعني هون بكون الـ pressure ← maximum = 120)
diastole ↵ مرحلة التفريغ ← تفريغ الـ blood from the aorta to the systemic circulation (relaxation)
) هون ح يكون الـ pressure ← minimum = 80)

* تم القياس لـ pressure عن طريق جهاز الـ sphygmomanometer
* ولكن الـ $\frac{120}{80}$ ≠ normal BP (هاي المعلومة مهمة جدًا)
$\frac{120}{80}$ ← هو الـ average، لإنه الـ BP بيتغير بأوقات كثير بكل وضع مثلًا واقف، قاعد، pregnant، بيبطي، رقم مختلف
واحنا اللي بنحكيه بكون لجسم مثالي weight 70 kg
* أقل من ذلك أو أعلى لا يعني إنه مش normal، فمثلًا بكون normal أما إذا كان ← أكبر من $\frac{140}{90}$ (hypertension)
← أقل من $\frac{90}{60}$ (hypotension)

وأكيد زي ما بنعرف إنه الـ blood pressure
hyper tension :- increasing blood pressure
hypotension :- decreasing blood pressure

القراءات اللي بتكون بين $\frac{140}{90}$ _ $\frac{90}{60}$ بنعتبرها normal إذا ما كان في مشكلة بالشخص
يعني ما بنعتمد فقط على الـ blood pressure بنعمل فحوصات أخرى بتأكد منها إذا كنت بشك من وجود مشكلة

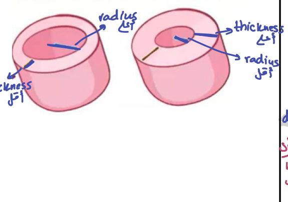
** لو بنفترض إنه صار Aortic stenosis ← يعني الـ valve تبع الـ aorta صار فيه تضييق
بالتالي الـ pumping out of the blood from the left ventricle to the aorta بصير بده جهد قوي لإنه في
إشي قاعد يضيق مسار الـ blood بالتالي الـ blood flow ما بقدر يمشي في مساره الطبيعي في هاي الحالة بكون صار
التالي :-
1) decreasing of the radius (r↓)
2) increasing of the blood pressure (BP↑)
(عشان تقاوم الـ tension اللي جاي من الخارج ويدخل على الـ aorta)

في هاي الحالة الجسم ح يعمل على increasing the wall thickness of the ventricle
لإنه الـ ventricle بتشتغل وبجهد كبير فالبتالي عضلاتها ح تسمك

hypertrophy: increasing the size of the muscle
hypotrophy: decreasing the size of the muscle (عكسها تمامًا)

يعني الـ ventricles لما تشتغل بجهد كبير ومقاومة كبيرة عشان تتغلب على الـ stenosis اللي بـ aorta
وتعلي جهدها على توصيل الدم من الـ ventricle to the aorta ح يصير hypertrophy

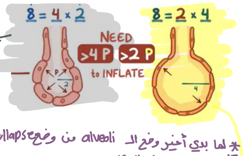
* بالنظر للرسمة :-
- لما يصير في increasing of the wall thickness الـ radius ح يقل
- وبما أن الـ radius قل يعني الـ tension ح يقل
↵ وهاد اللي بدنا اياه، اللي بسويه القلب عشان يحمي نفسه من الـ tearing أو الـ damaging لـ wall




* inside the lung there is alveoli
↳ Function: gas exchange → بتاخذ الـ $CO_2$ من الـ capillaries وبتعطيهم الـ $O_2$ عشان يصير oxygenation of the blood

* لو بدي أتخيل الـ alveoli inside the bronchi in lung as spherical shape
↳ بما إنها spherical إذا ح تمشي عليها قاعدة الـ tension

* الطفل أول ما ينولد بتكون الـ alveoli عنده collaps مش داخلها الهواء (منيّقة)
* الطفل لازم يعيط وقت الولادة عشان يوسعهم

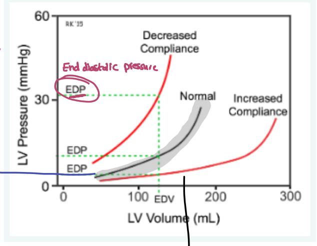



← بدي أعتبرهم إنه الـ r = 2 والـ tension = 8 إذا أكيد الـ pressure = 4 لحتى يعمل مقاومة للـ tension الي جاي from outside

* لما بدي أخير وضع الـ alveoli من وضع collapse لإنهم يتوسعوا وينفتحوا بدي أزيد كمية الـ pressure عن 4 عشان تبدأ الـ alveoli تفتح اللي هو عند البكاء
* يعني عند البكاء أول بصير breath in بتوسع الـ alveoli ← there is no more collapse ← هيك وضع التنفس بكون طبيعي
الـ radius = 4
* هلأ عنا مثال ثاني، الـ alveoli مش collapsed الـ tension↑ ثابت والـ pressure لازم يكون بمعدل أكثر من 2 عشان يعمل مقاومة لـ tension اللي من الخارج
* يعني لو أقارن الـ pressure بالحالة الأولى كان يساوي أربعة وبالحالة الثانية كان يساوي 2 إذا الـ pressure قل بزيادة الـ radius
* لما يكون الـ radius قليل ح أبذل جهد (pressure) أكثر
* يعني لما يكون الـ radius قليل ببذل جهد أكثر من لما يكون عالي.
* تغير الـ radius أو الـ pressure بيعمل ثبات لـ tension بحيث ما يصير stress على الـ tension بشكل كبير ويعمل damaging

* نفس الإشي لما حكينا إنه بدنا نتخيل الـ blood inside the cylindrical vesseles، إذا صار تضييق بالـ radius ح يزيد الـ TPR ورح يقل الـ blood flow * يعني هيك بنعرف إنه كان الـ blood pressure ح يتأثر بالـ blood flow
* وزي ما حكينا إنه احنا عنا الـ blood pressure تقريبًا "constant"
* لو مش ثابت رح يصير التالي :- مثلًا blood flow زاد و الـ pressure زاد و الـ resistance ح تكون جدًا عالية بالتالي ← wall of the blood vesseles will damage
* إذا عنا factors بتلعب دور في المحافظة على الـ tension إذا إشي زاد الثاني بنقص
لإنه الـ tension outside the blood vesseles or the heart chambers إذا زاد ح يصير في tearing/damaging
فبالتالي بتعوض حسب نقصان وزيادة الـ radius. إذا زاد الـ radius ← ح يزيد الـ blood flow ورح تقل الـ resistance
ونوعًا ما الـ pressure بضله ثابت
والعكس، إذا قل الـ radius بقل الـ flow وبتزيد الـ resistance والـ pressure نوعًا ما ثابت
* هلأ بدنا نحكي إشي اسمه compliance (conductance) (طواعية) يعني لما حكينا إنه بدي أضمن إنه كل الدم اللي بالـ left ventricle ينتقل للـ aorta يعني لازم الـ wall تبع الـ ventricle ما تكون سميكة كثير بحيث تمنع شوي من تدفق الدم ولا تكون رفيعة كثير ونفس الإشي الـ wall of the aort.
* عن طريق هاد الموضوع ح نوفر الـ tension أكثر

* بيمثل العلاقة بين الـ volume مع الـ pressure
مرحلة الـ ejection : المرحلة الأخيرة بصير فيها تدفق لكل الدم اللي من الـ ventricle لـ aorta وهون بيبدأ الـ ventricle نوعًا ما بالـ relaxation (هون بنفس أعلى قيمة ممكنة للـ pressure) = 120 mmHg




تحليل المنحنى الأسود (Normal) :-
- كل ما زاد الـ blood volume بيزيد الـ blood pressure
- بيكون الخط طالع طلوع حتى يوصل الـ maximum بصير خط
هون بيكون الـ aorta امتلأ من الـ blood وصار stretching of the walls of the aorta
حتى تقدر تاخذ كل الـ blood اللي جاي من الـ ventricle
وهاد بيكون الـ maximum stretching إذا زاد أكثر من هيك ح يصير tearing وبالتالي ح يصير increasing of the tension
وهاد أكيد ما بدنا يصير inside the aorta
* يعني ببساطة ح يضل يزيد الـ volume ويزيد معه الـ pressure حتى يوصل لـ max خلص بوقف زيادة (ثبات)
ما بيستقبل ولا قطرة دم واحدة
* هاي العلاقة بنسميها reciprocal :-
هي علاقة مو linear ← بتضل في حالة زيادة
reciprocal ← بالنهاية ح تثبت

* بدي أتخيل الـ wall of ventricles مثل الـ old socks ← بكون رخو والـ elasticity تاعته قليلة (مفقدة جزء منها)
(الـ rubber band مش مشدودة فاقدة من الـ elasticity)
بنفس هاد الشكل بتخيل الـ blood vessels والـ heart chambers لما يفقدوا شوي من الـ elasticity الـ radius ح يزيد
(زي لما تحس إنه الـ socks صارت كبيرة) وفي هاي الحالة ح يستقبلوا كمية دم كبيرة جدًا ولكن هاي كمية الدم ما ح يستوعبها الإنسان لو استوعبها ح يزيد الـ volume ح يزيد الـ pressure ولكن بشكل بطيء
↵ عكس الـ normal كانت الزيادة في الـ volume بتزيد الـ pressure بشكل يتناسب معه

* وهاد بيعني إنه عشان أزيد نقطة من الـ pressure against the wall لازم يكون في زيادة جدًا كبيرة بالـ volume of blood (بزيادة الـ pressure ح يزيد الـ tension)
وهاي حالة (increased compliance) ← زيادة طواعية الـ wall إنها تتحمل الـ streching بزيادة الـ volume ولكن هون الـ pressure صار يزيد بشكل قليل جدًا

*** الحالة الأخيرة: نفرض إنه عنا new socks الـ rubber band شادة والـ elasticity عالية جدًا في هاي الحالة بصير أي زيادة في الـ blood volume ولو كانت بسيطة ح تزيد الـ blood pressure بشكل كبير وهاي الحالة اسمها decreased compliance

* متى بصير decreased compliance في حالة الـ hypertrophy of ventricle ← increase the wall thickness ← وبالتالي أي زيادة بسيطة بالـ volume ح يزيد الـ BP بشكل عالي

Structure of the cardiac muscle ← بصير في اختلاف بال

* متى بصير حالة ال increased compliance ← في حالة ال Cardiomyopathy : بصير في ترهّل (dilated of ventricle)
+ بتفقد جزء من ال elasticity بالتالي ال compliance أكثر من ال normal

** ال Cardiacmyopathy تعتبر حالة مرضية
** ال Ventricular hypertrophy تعتبر حالة مرضية ولكن عند ال athelet تعد حالة طبيعية

* لما بدي أمثل ال compliance (conductance) بعلاقة رياضية تكون كالتالي :- $C = \frac{\Delta V}{\Delta P}$

* العلاقة بتبيلي كم ممكن يزيد blood volume بـ tube أو spherical مُعين تحت ظرف ← constant blood pressure

* بتعطيني تماماً إنه ال compliance بحيث ما بصير زيادة عالية بال blood pressure وما يتأثر ال compliance ← زيادة / نقصان

لإنه إذا صار تأثير عال ال compliance بتأثر بوصول الدم لل capillaries وعدم حدوث ال good gas exchange

* لازم أضمن good elasticity of blood vesseles & heart chambers وأضمن إنه ال blood flow يكون متغير (لازم يكون متغير)
وهو بتغير بتغير ال radius سواء زيادة أو نقصان ولكن ال pressure يكون ثابت ما بصير increase or decrease of compliance.
conductance ← التغير في ال blood flow في فترة زمنية محددة و pressure ثابت ⟸ من هاد التعريف بنعرف إنه علاقة ال conductance عكسية مع Resistance

* بدنا نقارن بين ال Conductance في ال veins وفي ال arteries مين أعلى؟
veins ، طيب كيف؟

Veins have highest conductance because because of it's lowest resistance & lowes elasticity

← ال veins أقل بال resistance
لإنه مهمتها تعمل back-up لل blood (recieving the blood)
مش إنها تعمل pulsing

* ال compliance of veins أعلى بـ 24 مرّة من ال compliance of arteries

بهمني أعرف :-

- علاقة blood flow مع blood pressure
- علاقة ال (blood pressure و blood flow) مع ال resistance
- علاقة ال resistance مع ال conductance
- وعلاقة كل هاي ال factors مع ال tension

هاد كله بنحطه big title (compliance)

في حالة كل هاي ال factors كانت تمام بالتالي لازم ال compliance تكون بقيمتها

---

* سؤال طالب سأله بالمحاضرة (عن الجلطات)

- كل ما كبرنا بالعمر ال elasticity of the blood vesseles رح تقل (مش معروف بأي عمر)

elasticity↓ radius↑ resistance↓ Conductance↑ (compliance)

الجلطة :- تخثر في الدم يعيق حركة الدم

atherosclerosis صار نتيجة inflamation of the wall of arteries وعمل تخثر

جلطات القلب بس تصير في شخص عمره صغير بتكون قاتلة لإنه بتكون عنده ال elasticity عالية زي ال New socks ما رح تفرّق الجلطة

أما ال elasticity لكبار العمر عندهم ال elasticity قليلة فبالتالي بقدر يمر التخثّر.