تشريح القلب الوظيفي

6 د.تميم عبد الرزاق

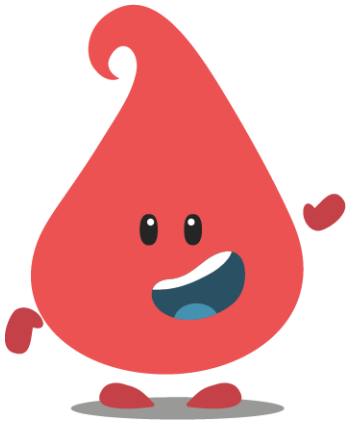
التشريح (2) | Anatomy

السلام عليكم و رحمة اللّه و بركاته

نقدم لكم محاضرة تشريح القلب الوظيفي رايجين من المولى عز وجل أن نوّفق في إيرادها لكم بالشكل الأمثل.

الفهرس

الفقرة	رقم الصفحة
الجهاز الناقل للقلب	2
تخطيط القلب الكهربائي	5
التروية الشريانية للقلب	6
المفاغرات الشريانية	9
التصلب العصيدي	9
المجازات الإكليلية	11
العود الوريدي للقلب	12



الجهاز الناقل للقلب conducting system of the heart

القلب يعمل كمضخة تضخ الدم الى كافة أنحاء الجسم ويترافق ذلك بتقلص وانبساط عضلة القلب.

- عبارة عن خلايا عضلية متطورة و متخصصة، تنقل الموجات الكهربائية التي يولدها القلب ذاتياً (و بالتالي هي ليست كبقية الخلايا العضلية)، و تحوي أقراص مقحمة تسمح للنبضات بالانتقال بسرعة بين الخلايا المتجاورة، لذلك فهي تعمل (تتقلص) كخليه واحدة.
- يعمل هذا الجهاز على توليد الإشارات الكهربائية التي تنتشر في أنحاء القلب مؤدية الى تقلصه سواء أكانت أذينات أم بطينات (فالدورة القلبية هي انقباض و انبساط).

يبدأ الجهاز الناقل:

- **بالعقدة الجيبية الاذينية**: التي تتوضع في الجدار الخلفي للاذينة اليمنى عند مصب الوريد الاجوف العلوي.

- تعمل هذه العقدة على توليد النبضات الكهربائية بمعدل 90-70 نبضة بالدقيقة، وهو معدل النبض الطبيعي عند الإنسان الذي يتراوح أحيانا بين 100 – 60 نبضة بالدقيقة.

- يطلق على هذه العقدة اسم **ناظم الخطا الطبيعي للقلب (normal pacemaker of the heart)**، وذلك لأنها تعمل على توليد التواتر الأساسي للنبضات القلبية، وبالتالي هي التي تتحكم بتقلص العضلة القلبية و بالتالي عدد الضربات في الدقيقة.

- طبعاً، هذه العقدة تسبب زوال استقطاب الأذينتين مما يؤدي إلى تقلصهما من خلال إطلاق نبضات كهربائية تؤدي الى التقلص في الأذينتين معاً وفي نفس التوقيت تماماً بشكل متزامن.

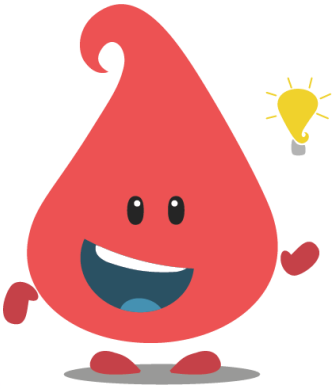
ملاحظة سريرية

بطارية القلب: يركبها طبيب القلبية للمريض الذي لديه خلل في S-A node بسبب اضطرابات معينة، فتعمل عمل ناظم خطا صناعي (artificialpacemaker).

- **العقدة الأذينية البطينية (A-V node)**: وهي تقع في قاع الأذينة اليمنى قرب الحاجز بين الأذينتين، و تعمل على نقل موجة زوال الاستقطاب إلى البطينات.

تمتاز هذه العقدة بالتبطيء الفيزيولوجي (physiological delayer node)، حيث تبطئ انتقال الاشارة الكهربائية لأن أليافها رفيعة فيحدث إبطاء للنبضة التي سوف تنتقل للبطينات.

ومن المؤكد أن السؤال الذي يدور في أذهاننا: ما هو الهدف من هذا التبطيء ؟؟؟



في الواقع إن هذا التبطيء يسمح للأذينات أن تتقلص قبل البطينات،

ولو لم يوجد مثل هذا التأخير لتقلصت الأذينات و البطينات في وقت واحد.

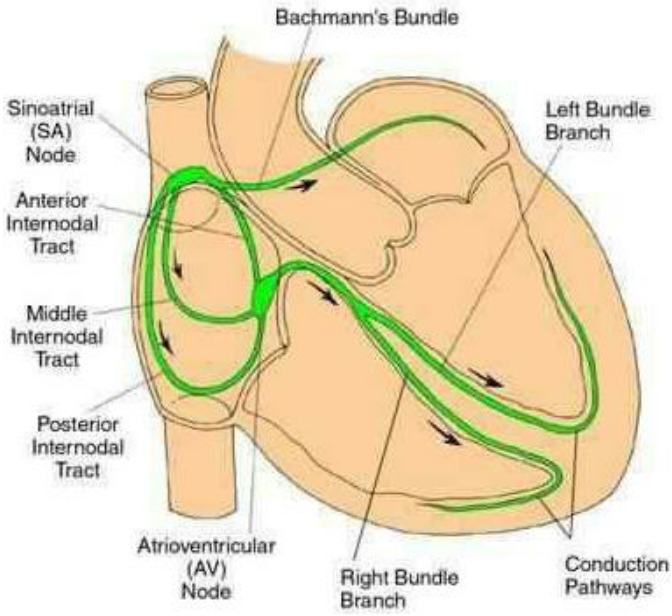
- **الحزمة الأذينية البطينية أو حزمة هيس (bundle of His)**: تمر من خلال المثلث الليفي الأيمن حتى تصل للحافة السفلية للقسم الغشائي للحاجز بين البطنين، تنقسم بعدها إلى فرعي الحزمة اليمنى و اليسرى عند الحافة العلوية للقسم العضلي للحجاب بين البطينين.
- **الحزمة اليمنى (right bundle branch) (RBB)**: تمر للاسفل على الجزء الايمن للحاجز بين البطينين حتى تصل للحزمة الحاجزية الهامشية او ما يسمى الحزمة المعدلة (septomarginaltrabecula or what so-called moderator bundle)، وهنا تصبح مستمرة مع ألياف بوركنج.
- **الحزمة اليسرى (left bundle branch) (LBB)**: تمر للاسفل على الجزء الايسر من الحاجز بين البطينين تحت الشغاف، وعادة ما تنقسم الى فرعين (أمامي وخلفي)، لتصبح بالنهاية مستمرة مع ألياف بوركنج.
- **ألياف بوركنج (Purkinje Fibers)**: وهي مستمرة مع الطبقة العضلية للقلب.

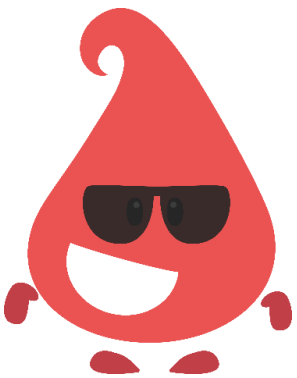
و أما الآن فسوف نلخص ما ورد في انتقال الإشارة الكهربائية بما يلي:

وصول الإشارة إلى A-V node ← انتقال هذه الإشارة إلى الأذينة اليسرى مما أدى إلى تقلص الأذينتين بشكل متناظر ← إصدار ناظم الخطا إشارة تفريغ كهربائية (نبضة)

تأخير مرور الإشارة ← انتقال الإشارة إلى حزمة هيس ← ومن ثم إلى الحزمة اليمنى واليسرى اللتين تسيران على جانب الحاجز بين البطينين

تعمل ألياف بوركنج على نقل الإشارة الكهربائية بسرعة عالية إلى كافة خلايا العضلة القلبية ← تنتهي الحزمتان بألياف بوركنج





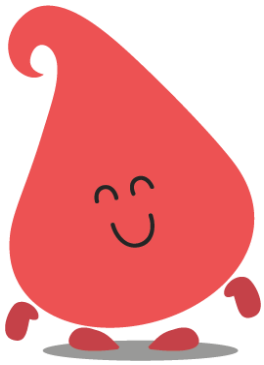
ملاحظة سريرية

حصار الحزمة اليمنى أو اليسرى *Left or right bundle branch block*

عند حصول نقص تروية لأحد الحزمتين أو أي مشكلة أخرى، فإن ذلك يؤدي إلى حصول عطب في هذه الحزمة، وبالتالي فإن نقل الاشارة عبر الحزمة المحصورة يتأثر بشكل كبير،ولهذاالأمر علاماته المميزة في تخطيط القلب التي يستطيع أخصائي القلب أن يفرقها بوضوح عن غيرها من الآفات.

- كما رأينا فإن البطينات تتقلص بعد أن تصل إليها التنبيه من ألياف بوركنج.
- إن تقلص البطينات يدفع الدم باتجاه الأبهر و الرئوي و بعدها تسترخي البطينات، وبعد الاسترخاء تعطي S-A node نبضة جديدة فتعاد الضربة القلبية مرة ثانية.

تخطيط القلب الكهربائي Electrocardiogram (ECG)



- لدينا موجة P، مركب QRS، موجة T.

موجة P: تمثل زوال استقطاب الأذينتين.

مركب QRS: يمثل زوال استقطاب البطينين.

موجة T: يمثل عودة استقطاب البطينين.

انتبه: إن موجة عودة الاستقطاب الأذينية (atrial T wave) تكون محجوبة بمركب QRS.

هالبعدالجاارح .. خلاني ساارح .. عم حاكي خيالو .. احلم بمبارح ..☹

عالوعد و ناطر .. يجبر هالخاطر .. قلو مايفارق .. من اليوم و رايح .. *-*

التروية الشريانية للقلب Arterial supply of the heart

- تأتي التروية الشريانية من الشرايين الإكليلية، التي تنشأ من الجيوب الإكليلية في بداية الأبهر الصاعد.

تذكر: الشرايين الإكليلية هي اول شرايين تتفرع من الأبهر.
وكما ذكرنا سابقاً فإن الصمام الأبهري يتكون من ثلاث شرف (يمنى ويسرى وخلفية)، تشكل هذه الشرف ثلاثة جيوب (إكليلي أيمن و إكليلي أيسر وجيب متوسط)، ينشأ من الجيبين الإكليليين الأيمن والأيسر الشريانان الإكليليانالذان يمتلئان في طور الانبساط.

- إن التروية الشريانية للقلب لها تفرعات وتعقيدات مفصلة لن ندخل بها و سنذكر فقط الشرايين الرئيسية المهمة منها.

الشريان الإكليلي الأيسر Left coronary artery

- ينشأ من الجيب الإكليلي الأيسر، ويعتبر الشريان الأساسي في القلب بذلك فإن إصابته تكون خطرة و قاتلة.
- يسير هذا الشريان بين الجذع الرئوي و الأذين الأيسر، ثمّ ينقسم إلى فرعيه الانتهائيين:

1. الشريان النازل الأمامي الايسر (left anterior descending artery) ويرمز له اختصاراً (LAD).
2. الشريان المنعكس (circumflex artery).

▪ الشريان النازل الأمامي الأيسر (LAD):

ويطلق عليه أيضا الشريان بين البطينين الأمامي (anterior interventicular artery)، يسير في التلم بين البطينين الأمامي حتى يصل إلى قمة القلب، وهو أهم شريان على الإطلاق بالنسبة للشرايين الإكليلية.

▪ الشريان المنعكس Circumflex artery:

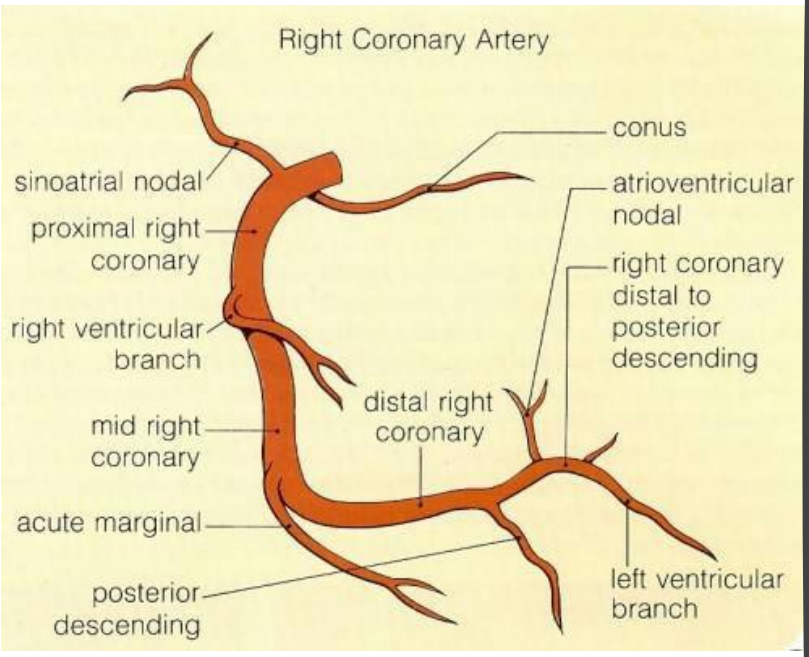
يلتف حول القلب من الامام باتجاه الخلف، و بعدها يسير في التلم الإكليلي.

الشريان الإكليلي الأيمن Right coronary artery

- ينشأ من الجيب الإكليلي الأيمن للأبهر الصاعد، حيث يسير بين الجذع الرئوي والأذين الأيمن ثم يسير في التلم الاكليلي.

- يعطي على الوجه الأمامي للقلب أحد فروعيه الانتهائيين و هو: الشريان الهامشي (marginalartery) الذي يسير على الحافة السفلية للقلب،ثم يتابع مسيره على الثلم الإكليلي في الخلف، وعندما يصل إلى التلم بين البطينين الخلفي فإنه يعطي فرعه الانتهائي الآخر وهو الشريان بين البطينين الخلفي الذي يسير في التلم بين البطينين الخلفي.

- يسير هذا الشريان حتى قمة القلب ليتفاغر مع (LADartery).

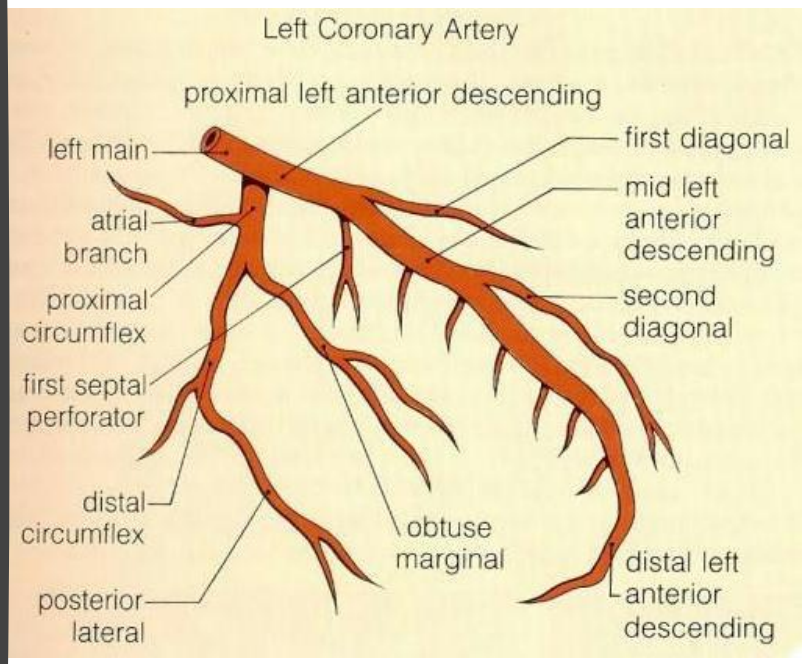


الشريان الإكليلي الأيمن يقوم بتروية:

1. (S-A node and A-V node) عند معظم الناس.
2. الأذينة اليمنى.
3. البطين الأيمن.
4. الثلث الخلفي للحاجز بين البطينين.
5. الجدار الخلفي للبطين الأيسر.
6. الحزمة اليسرى LBB.

الشريان الإكليلي الأيسر يقوم بتروية:

1. الاذينة اليسرى.
2. البطين الايسر.
3. جزء صغير من الجدار الأمامي للبطين الأيمن.
4. الثلثان الأماميان من الحاجز بين البطينين.
5. الحزمة اليسرى LBB.
6. الحزمة اليمنى RBB.



يعني : كل من هذين الشريانين يروي أذينته و الحزمة المقابلة، و كل منهما يروي بطينه وجزء من البطين المقابل، الشريان الأيمن يروي العقد و الأيسر يروي الحزم.

ملاحظة مهمة:

- عند حدوث احتشاء في الشريان الإكليلي الأيمن، فان ذلك غالبا ما يرافقه اضطراب نظم(لانظميات)[arrhythmia]، كونه يساهم غالبا بتروية كل من العقدتين الجيبيةوالأذينيةالبطينية، ولكن في حالة استثنائية تأخذ هذه العقد ترويتها من الشريان الإكليلي الأيسر.
- عند إصابة الجذع الرئيسي الأيسر (left main stem) للشريان الاكليلي الايسر، نقوم بجراحة إسعافية من طاولة القثطرةإلى طاولة العمليات، وهذا الأمر غير قابل للتأجيل لأن هذا الجزء على الرغم من قصره الا ان له أهمية في تروية القلب.

المفاغرات الشريانيةArterial anastomoses

- يتفاغر الشريان الاكليلي الايمن مع المنعكس في الجيب الاكليلي.
- يتفاغر الشريان بين البطينين الخلفي مع بين البطينين الأمامي عند قمة القلب.

وظيفة المفاغراتFunction of anastomoses

❖ هي عبارة عن دوران رديف (بديل)، ففي حال حدوث إصابة في الشريان الأول فإن التروية لا تنقطع بشكل نهائي، حيث يقوم الشريان الثاني بتروية هذه المنطقة، ولذلك فإن المفاغرات والدوران الجانبي مهمان لكيلا تنقطع التروية الدموية بشكل نهائي.

❖ الدوران الجانبي لا يؤمن تروية بنسبة 100%، وإنما يؤمن تروية بديلة بنسبة (10-20 ٪)، أما النسبة الباقية فلا يمكن تعويضها.

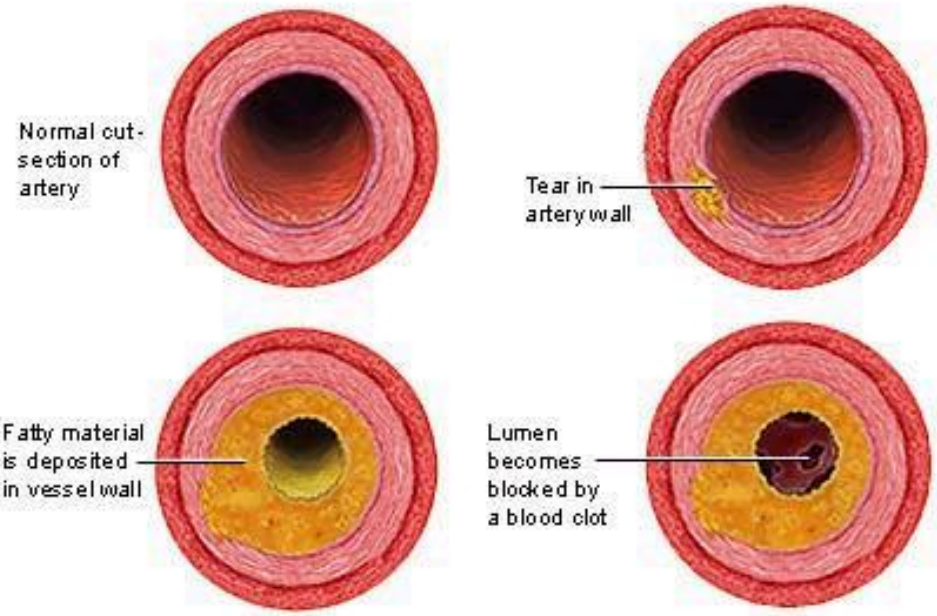
التصلب العصيديatherosclerosis

تضيق الشريان الإكليلي بسبب حدوث العصيدة الشريانية ضمن هذا الشريان مما يؤدي لتضيق في اللمعة، و أحياناً تأتي معها خثرة تسد الشريان بشكل كامل.

EXTRA

يسلك مرض التصلب العصيدي للشرايين الأكليلية أحد الطرق الثلاثة التالية (تبعا لسرعة تضيق الشرايين):

1. تنكس عام و تليف: في عضلة القلب، و ذلك على امتداد سنوات، و ينجم عن تضيق الشرايين الإكليلية التدريجي.
2. ذبحة صدرية: و تتظاهر بألم قلبي يحدث عند بذل جهد، و يزول بالراحة، و هنا تكون الشرايين الإكليلية متضيقة إلى الحد الذي يؤدي إلى إقفار عضلة القلب أثناء الجهد فقط و ليس الراحة.
3. احتشاء العضله القلبية: فيها يتناقص جريان الدم الإكليلي أو يتوقف فجأه، فتتعرض العضلة القلبية للتنخر.



العلاج: نقوم بتداخلات بوساطة القثطرة القلبية **Heart Catheter:**

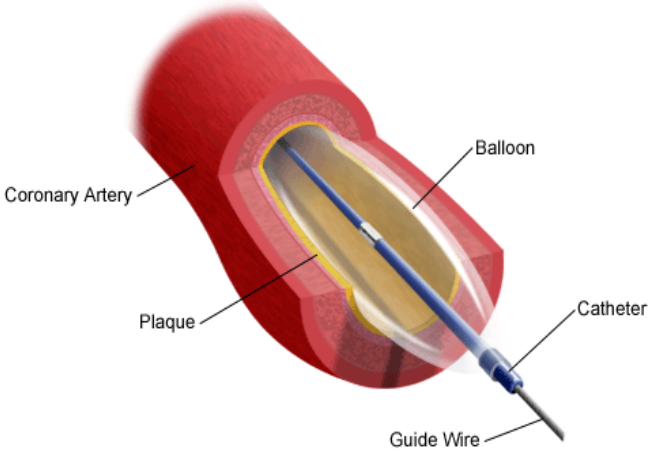
[وهذه القثطرة تدخل من الشريان الفخذي ومن ثم الشريان الحرقفي الظاهر ثم الحرقفي المشترك ثم الأبهر البطني ثم الأبهر الصدري ومن ثم قوس الأبهر ثم الجيوب الاكليلية]، ثم نحقن مادة ظليلة في الشرايين الاكليلية.

وبالتالي فان القثطرة القلبية هي عبارة عن **تصوير الشرايين الاكليلية** مما يؤدي الى ارتسام هذه الشرايين.

الطبيب المقثطر يرى مكان التضيق او مشكلة ما، فيتداخل عليها ومن هذه المداخلات:

1. **بالون يدخل بمنطقة التضيق وينفخه مما يؤدي الى هرس العصيدة وتفتتها.**
2. **إدخال شبكة (stent) الى داخل الشرايين.**
3. **جراحيا وذلك بإجراء ما يسمى مجازات إكليلية (تحويلة) CABG (coronary artery bypass grafting).**

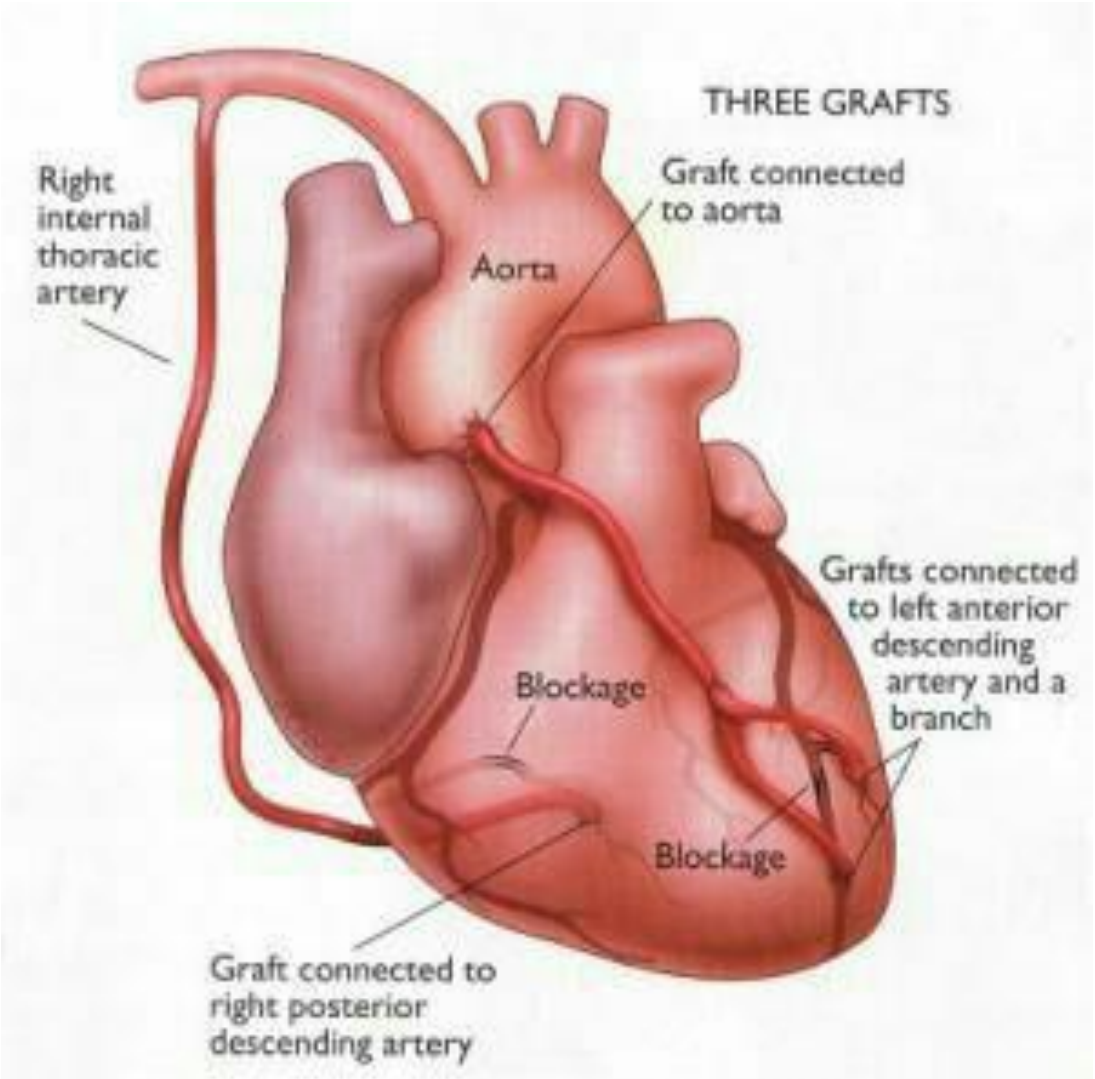
Inflation of Balloon Inside a Coronary Artery



المجازات الإكليلية CABG

- بفرض أن لدينا شريان اكليلي أيمن متضيق (فيه عصيدة شريانية)، فيقوم الجراح بإحضار وصلات إما من **الوريد الصافن** الكبير في القدمين أو من **الشريان الصدري الباطن**، حيث يقوم بزرع النهاية الاولى لها مباشرة على الابهر واما النهاية الثانية للوصلة بعد التضيق (و بالتالي نكون قد تجاوزنا التضيق)، و بالتالي نكون قد حصلنا على تروية قادمة من الشريان الابهر الى منطقة ما بعد التضيق، وبذلك نكون قد تجاوزنا المنطقة المتضيقة من الشريان (و لذلك تسمى مجازات إكليلية).
- و لابد من التنويه الى ان الشريان الذي يسبق التضيق يتليف وينغلق (وبالتالي لم يعد له أية فائدة)، وذلك لأن التروية أصبحت تأتي من الأبهر الى المنطقة من الشريان ما بعد التضيق.
- وأما بالنسبة للمنطقة التي تسبق التضيق، فقد يحصل فيها نقص تروية أو تموُّت بشكل جزئي أو كلي.

ملاحظة هامة للغاية: العصيدة الشريانية تختلف اختلافا كلياً عن الخثرة الدموية.



العود الوريدي للقلب Venous drainage of the heart

الوريد الأساسي الذي يسير ضمن الثلم الإكليلي (coronary sulcus) هو **الجيب الإكليلي** (coronarysinus) الذي يصب في الأذينة اليمنى قرب مصب الوريد الأجوف السفلي.

روافد الجيب الإكليلي (Tributaries of coronary sinus)

- الوريد القلبي الكبير Great cardiac vein، الوريد القلبي المتوسط Middle cardiac vein، الوريد القلبي الصغير Small cardiac vein.

الوريد القلبي الكبير Great cardiac vein

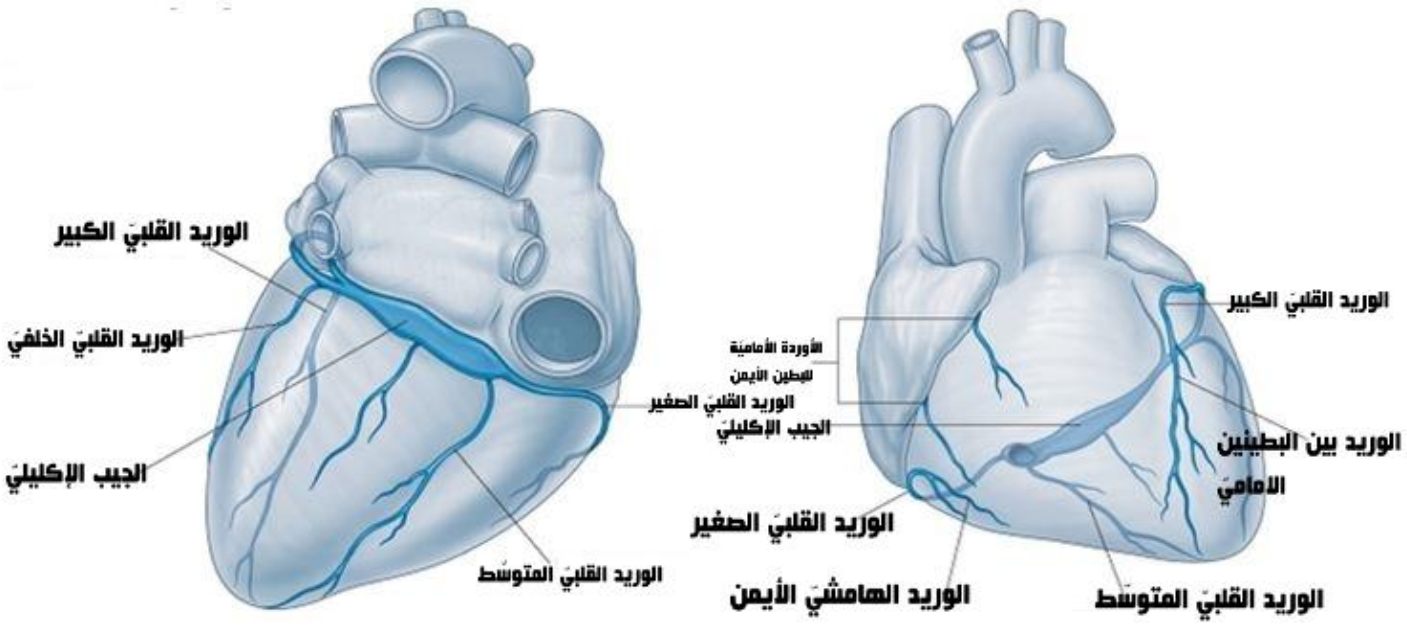
يوجد في الثلم بين البطينين الأمامي ويسير بعكس جهة الشريان LAD [من الأسفل إلىالاعلى]، وعندما يصل الى اعلى الثلم فإنه ينعطف من الأمام باتجاه الخلف، ويسير في الثلم الاكليلي ليصب بالنهاية في الجيب الإكليلي.

الوريد القلبي المتوسط Middle cardiac vein

يسير في الثلم بين البطينينالخلفيللأعلى برفقة الشريان بين البطينين الخلفي، ثم يصب في الجيب الإكليلي.

الوريد القلبي الصغير Small cardiac vein

يسير ضمن الثلم الإكليلي برفقة الشريان الاكليلي الايمن ليصب في النهاية في الجيب الإكليلي.



خلاصة لتجميع الأفكار:

الثلم بين البطينين الأمامي: يحوي الشريان LAD والوريد القلبي الكبير.

الثلم بين البطينين الخلفي: يحوي الشريان بين البطينين الخلفي و الوريد القلبي المتوسط.

مرتسم القلب على جدار الصدر

لدينا ثلاث حواف (يمنى ويسرى و سفلية)،و قمة.

- الحافة اليمنىRight border: تبدأ من الغضروف الضلعي الثالث الأيمن حتى تصل للغضروف الضلعي السادس على بعد (1,2 cm) من حافة القص.
- الحافة اليسرى Left border: تبدأ من الغضروف الضلعي الثاني وتصل إلى قمة القلب في مستوى الورب الخامس.
- الحافة السفلية Inferior border: تصل بين قمة القلب والحافة اليمنى.
- قمة القلب The apex of the heart: موجودة في الورب الخامس على بعد 7-9 cm من الخط الناصف.

إصغاء صمامات القلب Auscultation of heart valves

البؤرة الأبهرية areaaortic:نسمعها في الورب الثاني أيمن القص.

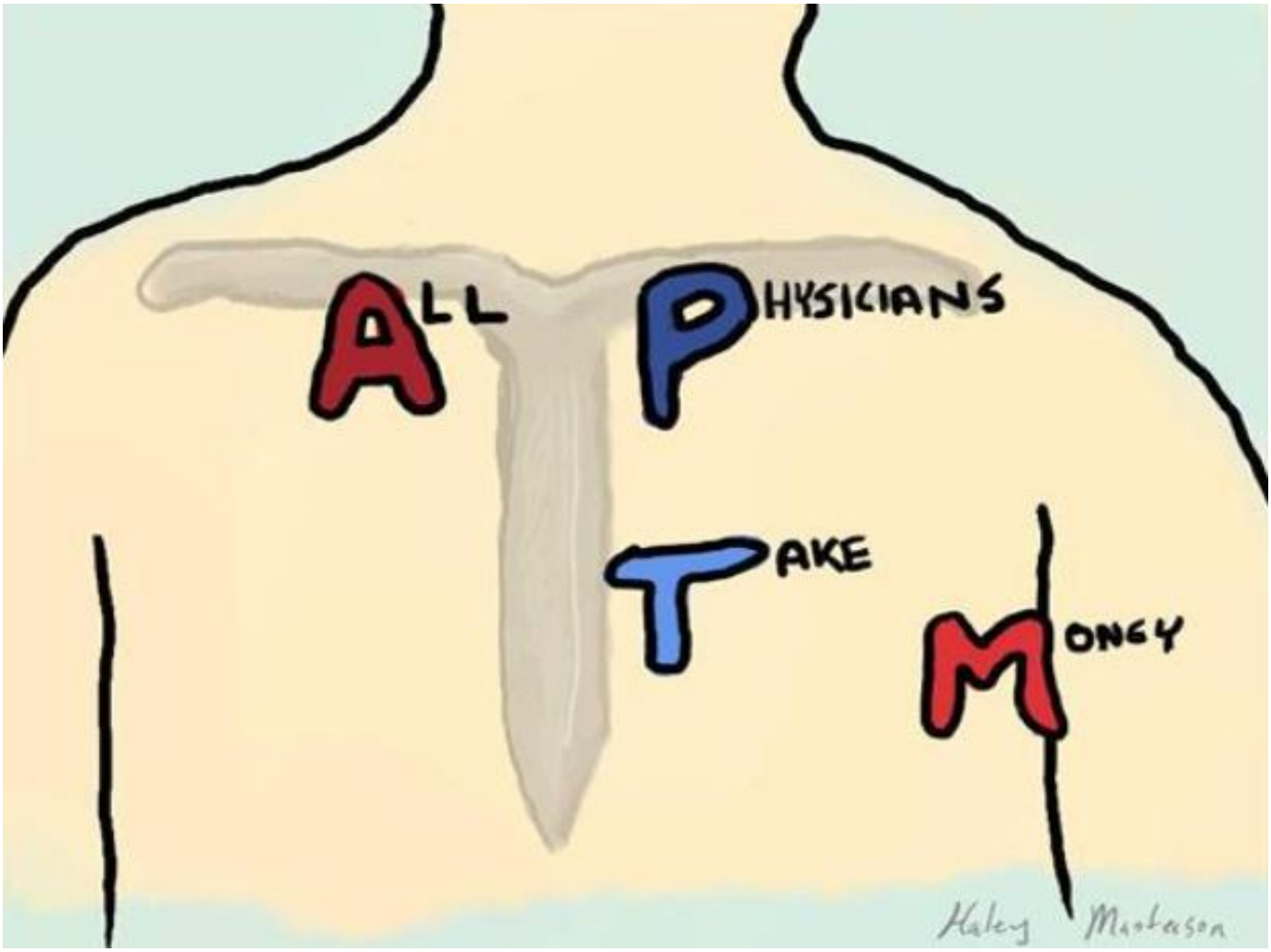
البؤرة الرئوية pulmonary area:نسمعه في الورب الثاني أيسر القص.

البؤرة التاجيةMitral area:نسمعه عند ضربة القمة في الورب الخامس الأيسر على **بعد 9 سم عن الخط الناصف.**

بؤرة مثلث الشرف Tricuspid area: نسمعه أعلى و أيسر الناتئ الرهابي قليلاً بمستوى الورب الرابع تقريباً.

All Physicians Take Money :

Aortic pulmonary Tricuspid Mitral.

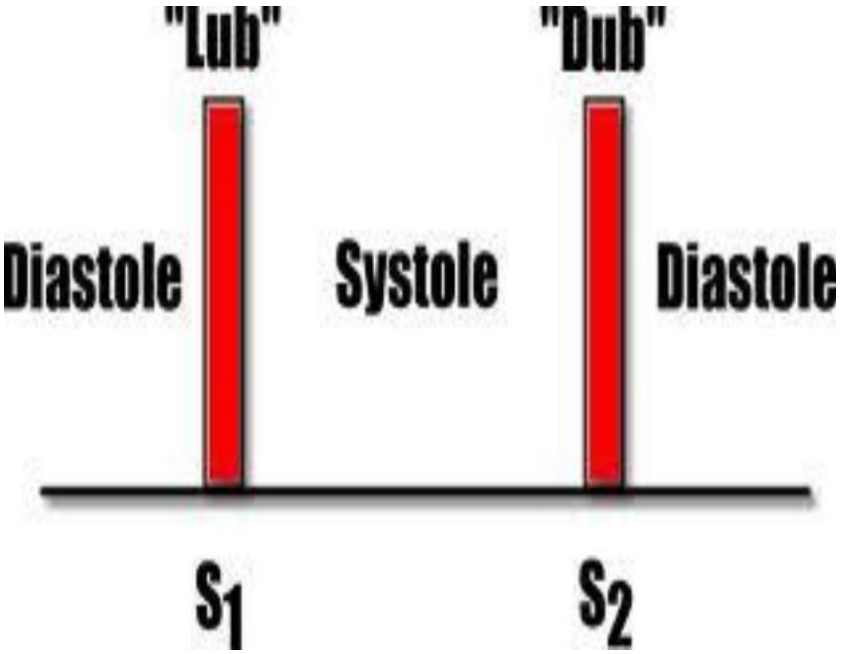


Sounds of the heart أصوات القلب

بشكل عام يوجد لدينا صوتان طبيعيان للقلب عندما نضع السماعة على قلب المريض، وهما الصوت الأول والثاني.

- الصوت الأول S1 يسمع بشكل LUB بسبب انغلاق الصمامات الأذينية البطينية (في بداية الانقباض).
- الصوت الثاني S2 يسمع بشكل DUB بسبب انغلاق الصمامات السينية (في بداية الانبساط).

ويوجد أصوات ثانوية S3 و S4 يمكن سماعها في الحالة المرضية.



فيديو يوضح صوت القلب الطبيعي بالمقارنة مع الأصوات المرضية.

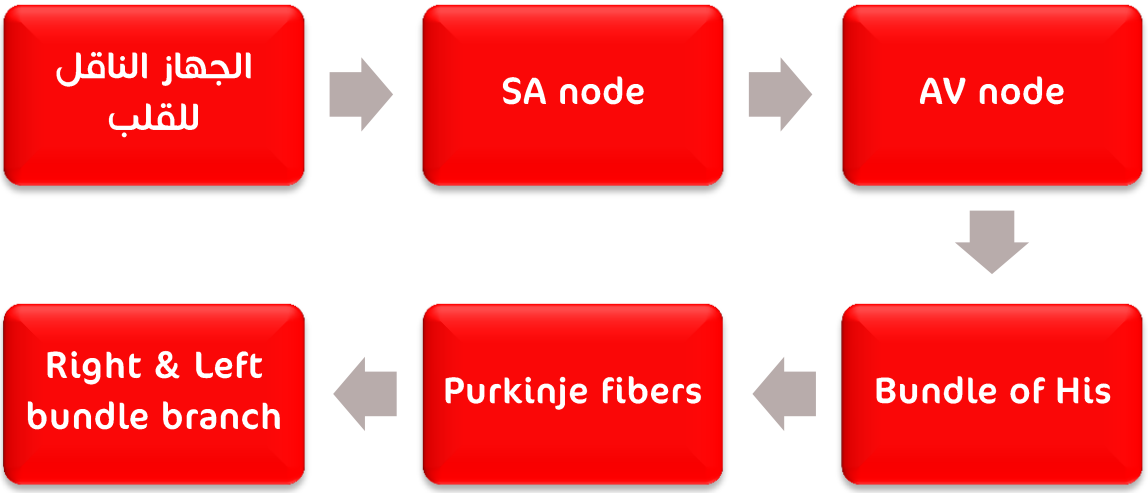
ملاحظة سريرية

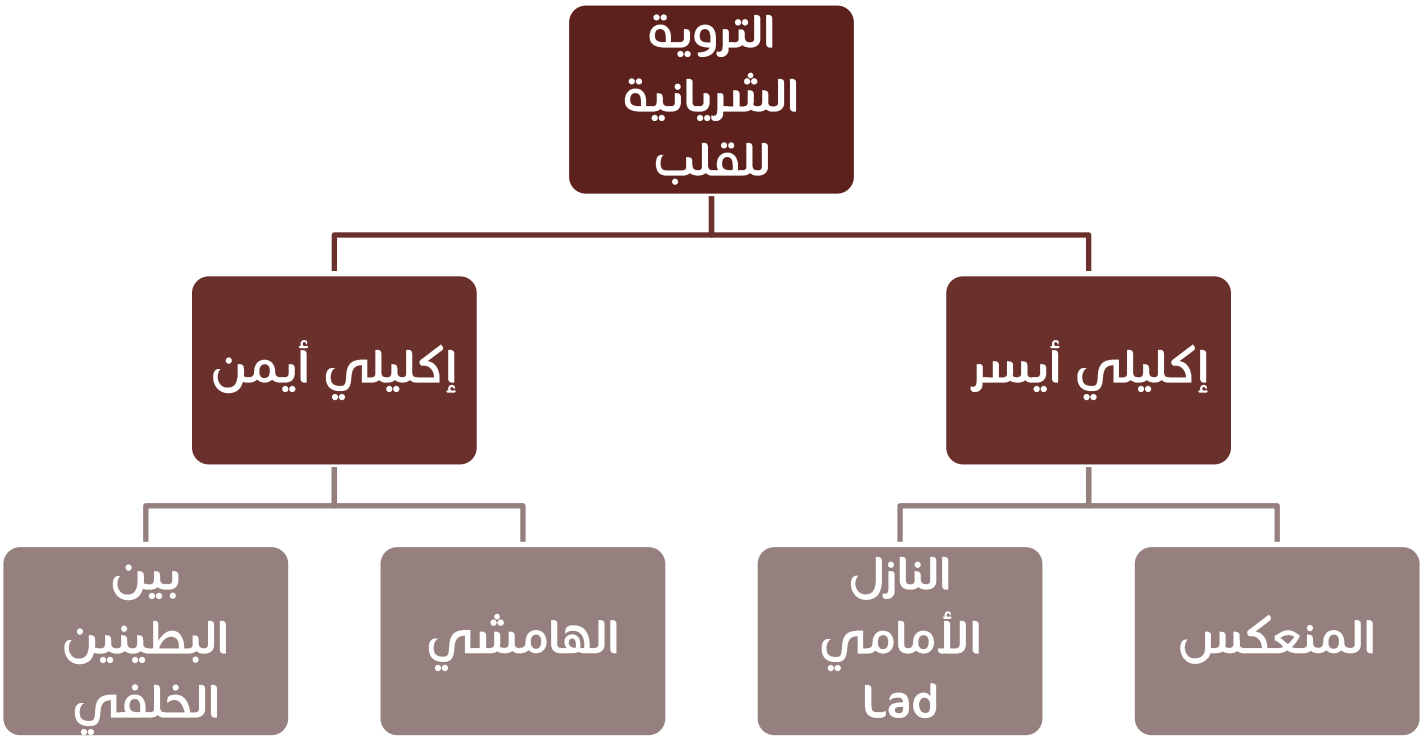
النفخات murmurs

النفخة: هي أصوات غير طبيعية ناتجة عن اضطراب جريان الدم عبر صمام، نتيجة وجود تضيق أو قصور في هذا الصمام.

وللنفخة نوعان:انقباضية وانبساطية.

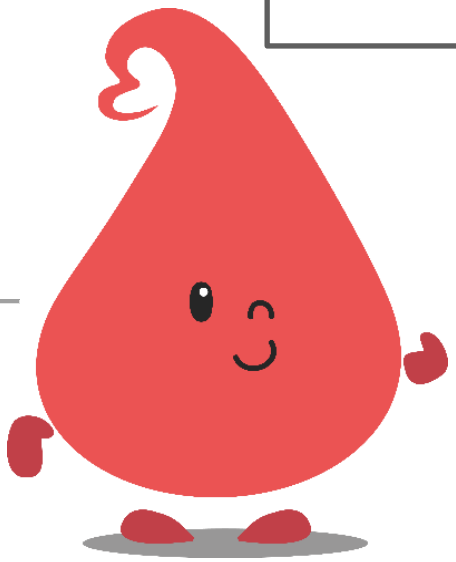
شوية REVISE كده وخالصين ياجدعان ^_^

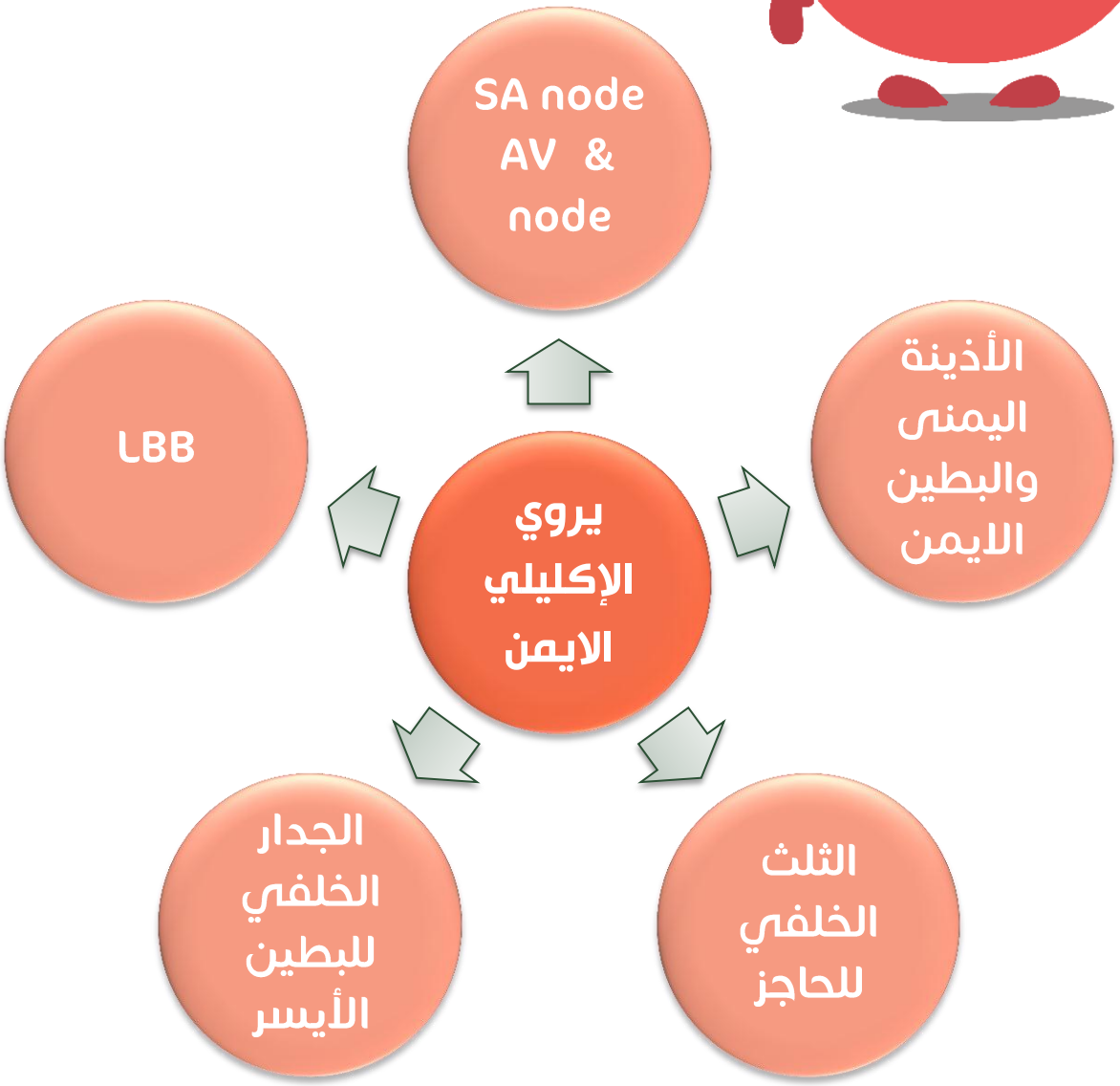


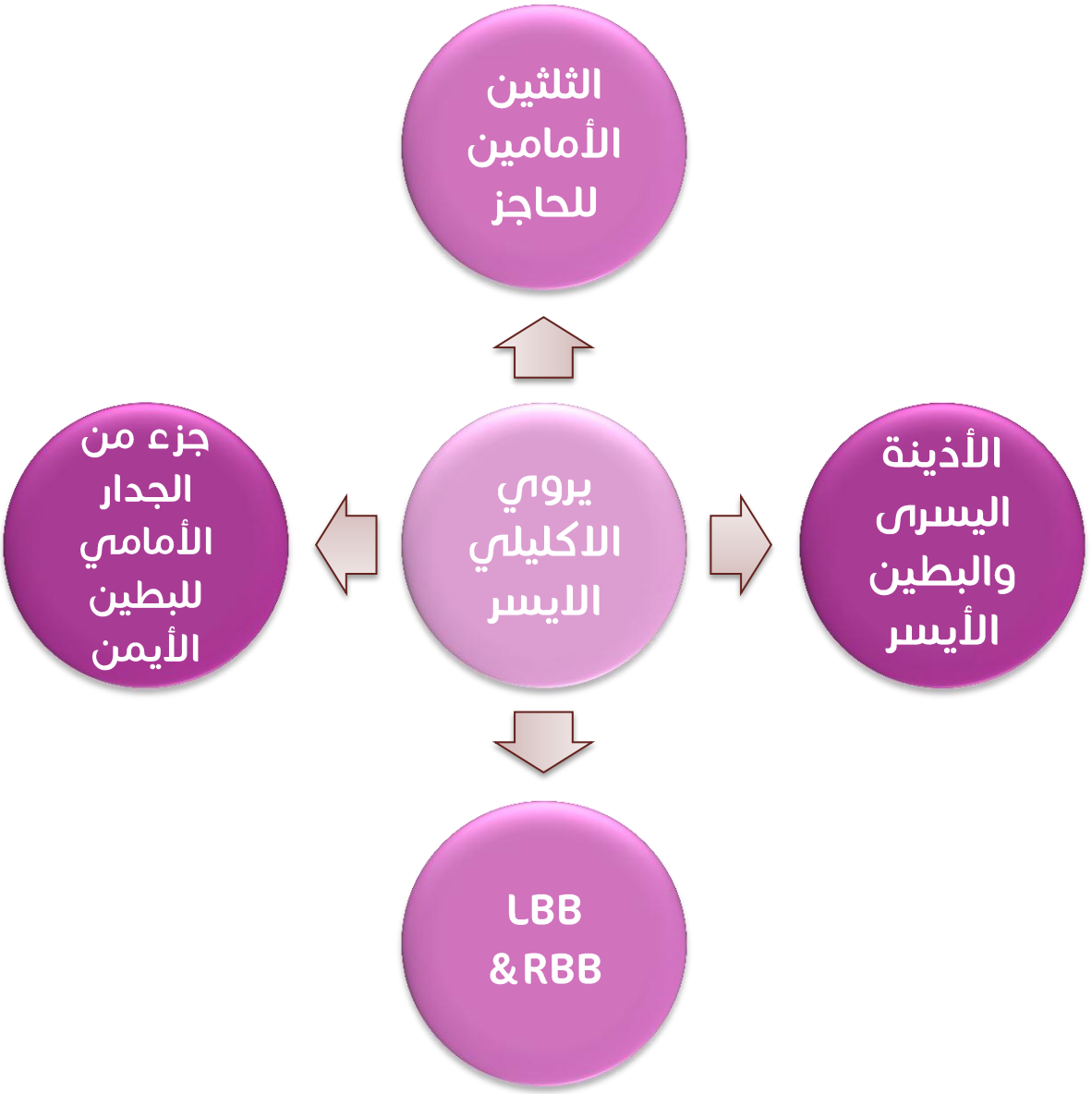


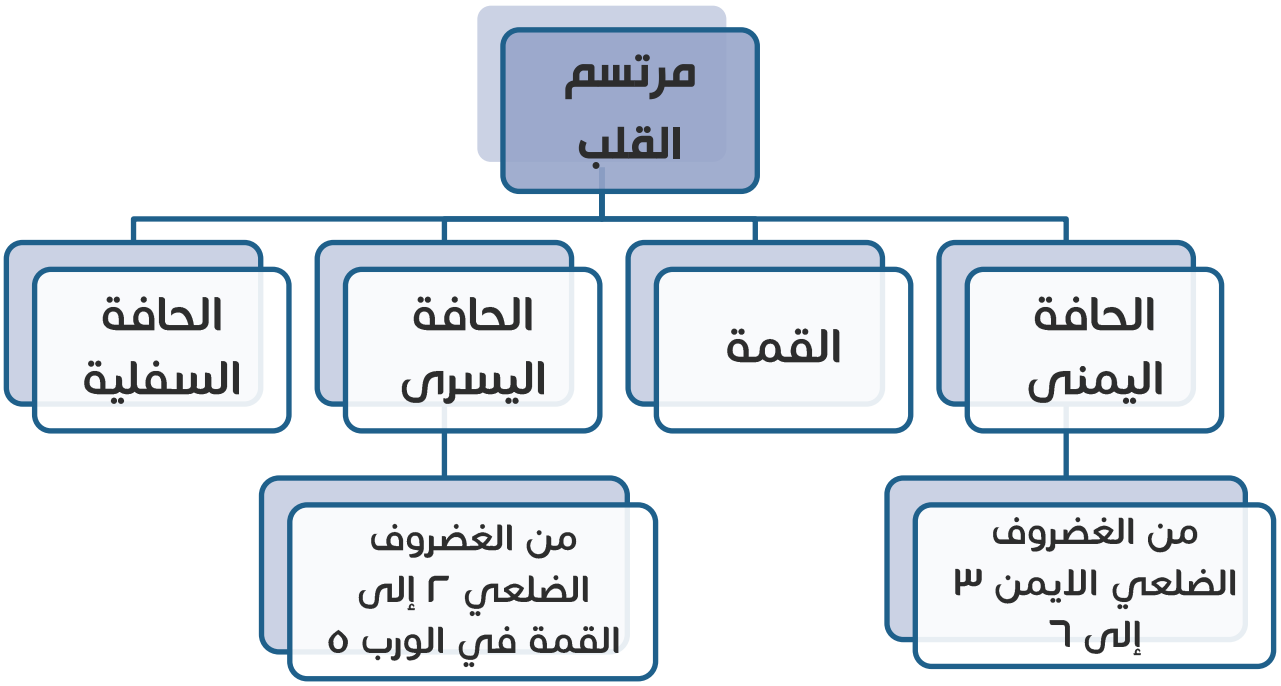
- روافد الجيب الإكليلي
  - الوريد القلبي الصغير
  - الوريد القلبي المتوسط
  - الوريد القلبي الكبير

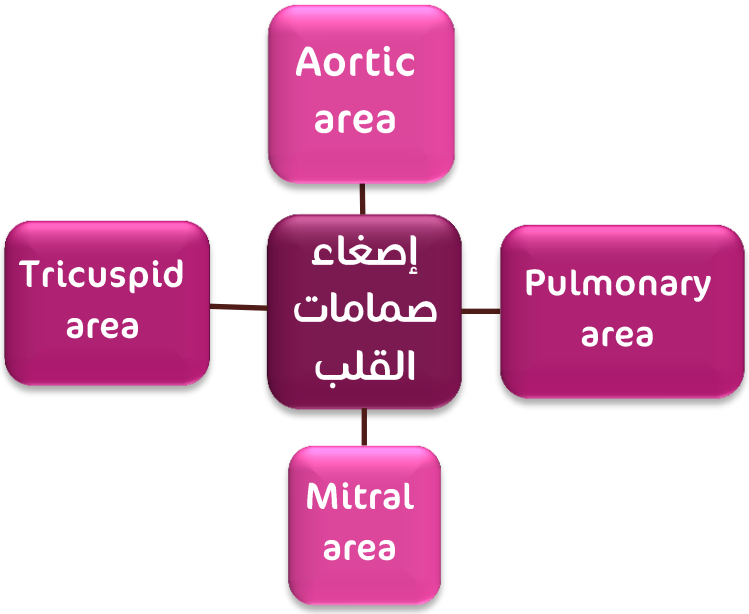
أين يسير كل منها؟*_*






الثلثين الأمامين للحاجز
جزء من الجدار الأمامي للبطين الأيمن
يروي الاكليلي الايسر
الأذينة اليسرى والبطين الأيسر
LBB &RBB


مرتسم القلب
الحافة السفلية
الحافة اليسرى
القمة
الحافة اليمنى
من الغضروف الضلعي ٢ إلى القمة في الورب ٥
من الغضروف الضلعي الايمن ٣ إلى ٦



جدول المصطلحات الانكليزية

Sinoatrial node	العقدة الجيبيةالأذنية
Atrioventicular node	العقدة الأذينيةالبطينية
Atrioventicular bundle	الحزمة الأذينيةالبطينية
Right bundle branch	الحزمة الناقلة اليمنى
Septomarginaltrabecula	الحزمة الحاجزية الهامشية
Physiological delayer	التبطيئ الفيزيولوجي
Electrocardiogram	تخطيط القلب الكهربائي
Left anterior descending artery	الشريان النازل الأمامي الأيسر
Circumflex artery	الشريان المنعكس
Marginal artery	الشريان الهامشي
Arterial anastomoses	المفاغرات الشريانية
Atherosclerosis	التصلب العصيدي
Heart catheter	القثطرة القلبية
Coronary artery bypass grafting	مجازات إكليلية
Venous drainage	العود الوريدي
Coronary sinus	الجيب الإكليلي
Aortic area	البؤرة الأبهرية

البؤرة الرئوية	Pulmonary area
البؤرة التاجية	Mitral area
بؤرة مثلث الشرف	Tricuspid area
النفخات	Murmurs

دون ملاحظاتك: