اللانظميات القلبيّة (2)

04 د. عبد الوهاب شهلا

14/4/2019
RB Medicine
Medical Physiology 1 | 1 الفيزيولوجيا الطّبيّة

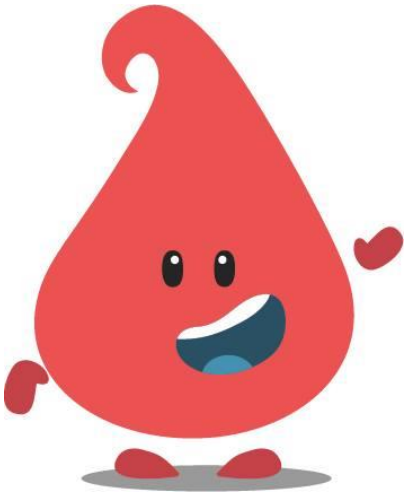
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نقدم لكم المحاضرة الثانية من محاضرات اللانظميات القلبية، حيث سنتحدث فيها عن تتمة أنواع الحصارات القلبية، ثمّ ننتقل للحديث عن خوارج الانقباض وأنواعها واللانظميات المتعلقة بعود الدخول

نتمنى لكم التوفيق والنجاح، لنبدأ....

فهرس المحاضرة

العنوان	رقم الصفحة
تسرع القلب	2
خوارج الانقباض	6
ظاهرة عود الدخول	10
اللانظميات المتعلقة بعود الدخول	16
Overview	18



alkamal
29120320

الآليات الخلوية الأساسية لتسرع القلب (Tachycardia)

وهي ثلاث آليات:

1) زيادة التواتر.
2) تطاول عود الاستقطاب.
3) ظاهرة عود الدخول.

أولاً: زيادة التواتر

- تشبه آلية تسرع القلب الجيبي.
- سببها **خلل في النسيج العقدي** يؤدي إلى زيادة نفوذية الخلايا لشوارد الكالسيوم[1]، مما **يسرع الطور الرابع**[2] من أطوار نزع الاستقطاب والوصول إلى العتبة بشكل أسرع.

ثانياً: تطاول عود الاستقطاب (فترة هضبة طويلة)

- سببه **خلل في الليف العضلي**، بحيث يحدث زوال استقطاب مفاجئ (بسبب إعادة تفعيل لقنوات الصوديوم أو الكالسيوم) في الطور **الثالث** (طور الهضبة) أو **الرابع** (طور عود الاستقطاب) لكامن فعل الليف العضلي.
- تدعى كوامن الفعل هذه بـ **الفعالية المثارة**[3]، لأنها معتمدة في وجودها على كامن الفعل الذي **يسبقها**.

وسنتناول كمثال متلازمتين عن هذه الحالة:

متلازمة QT الطويلة (LQTs)

- أفضل مثال على تسرع القلب الناجم عن الفعالية المثارة هو متلازمة QT الطويلة.
- وصفت متلازمة QT الطويلة منذ أربعين سنة من قبل بعض الباحثين، حيث وجدوا عدة مجموعات من المرضى لديهم متلازمات خلقية مترافقة مع طول QT واضطرابات النظم (أي إن هذه المتلازمة قد تكون خلقية وراثية أو تطور لاحقاً بعد الولادة).

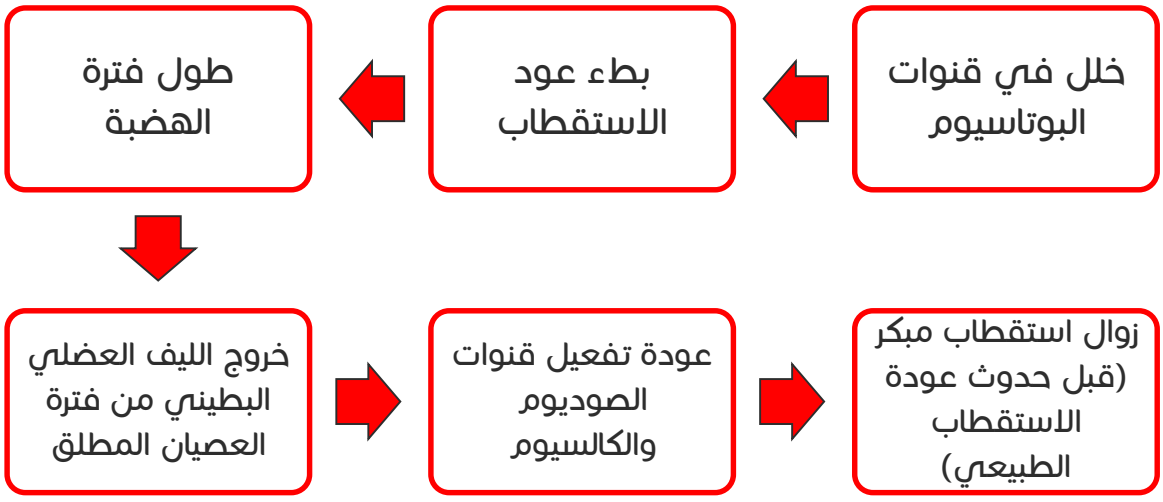
---

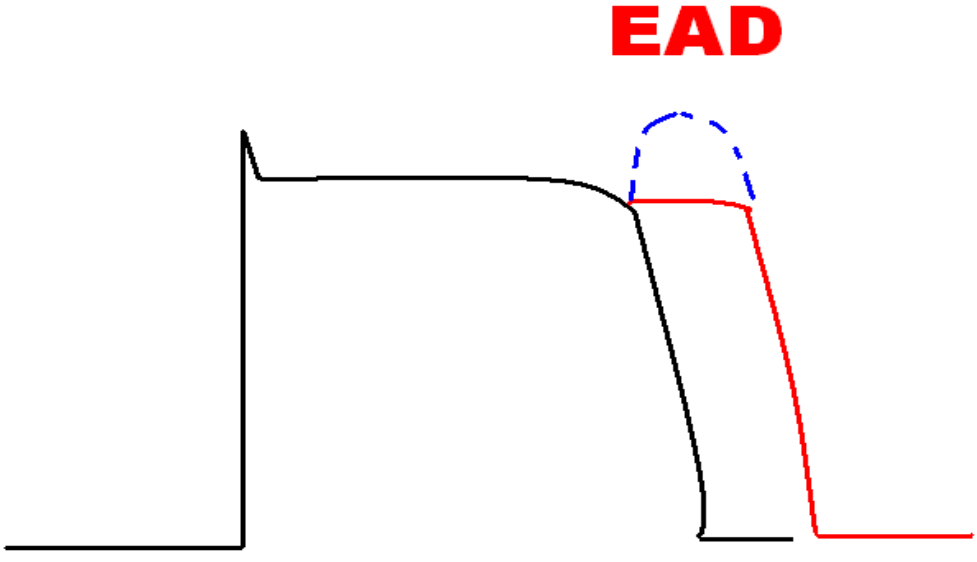
[1] ذكر الدكتور الصوديوم والكالسيوم.

[2] دخول الشوارد السريع يمكن أن يكون عائداً لتأثير الجهاز الودي أي بتأثير الأدرينالين والنورأدرينالين.

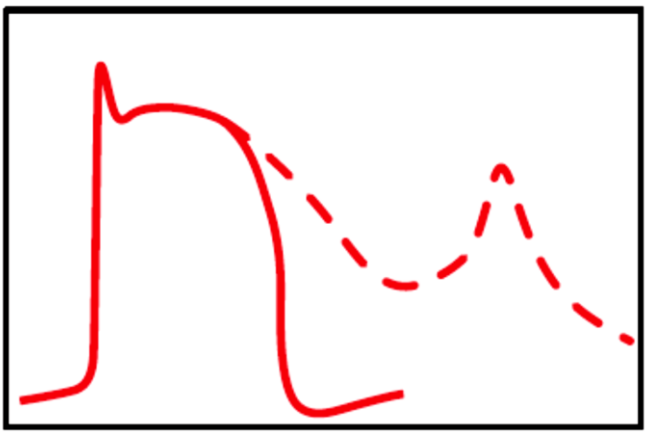
[3] تؤدي إلى اضطرابات نظم مهددة للحياة.

- تنجم هذه المتلازمة عن خلل في قنوات الشوارد **خاصّةً قنوات البوتاسيوم**، حيث لا تفتح بشكل كافٍ لحدوث عود الاستقطاب فيحدث بطء بعود الاستقطاب "طول فترة الهضبة"، وبالتالي زيادة فترة العصيان النسبي[4].
- وإن طول فترة الهضبة في النسيج العضلي البطيني يؤدي إلى طول فترة QT على مخطط القلب الكهربائي وخروج الليف العضلي من فترة العصيان المطلق.
- مما يعرّض المرضى المصابين بهذه المتلازمة للفعالية المثارة وذلك بسبب **عودة تفعيل** قنوات الصوديوم والكالسيوم في الطور 3 أو 4 (قبل حدوث زوال الاستقطاب) مما يؤدي إلى **زوال استقطاب مبكر** Early after depolarization (EAD).
- فالفعالية الناقصة لقنوات البوتاسيوم سببت **العود البطيء** للاستقطاب، **والخروج** من فترة العصيان المطلق، والبدء بزوال استقطاب مبكر يتكرر فيؤدي إلى حدوث تسرع في القلب.

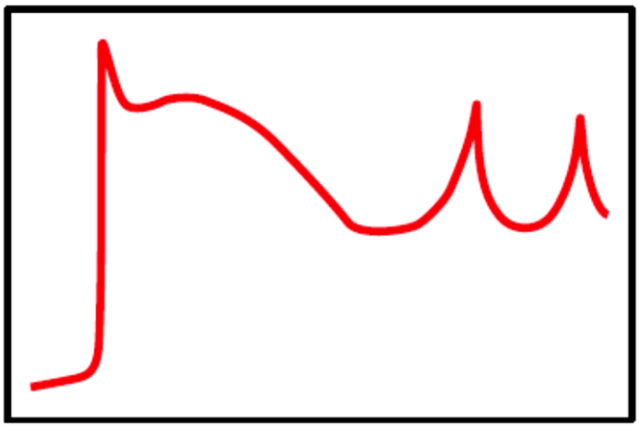




[4] تذكّر فترة العصيان النسبي تبدأ من منتصف الطور 4 لأطوار كامن الفعل في الليف العضلي القلبي.



نزع استقطاب مبكر



نزع استقطاب مبكر متكرر

متلازمة وولف باركنسون وايت (WPW)

تتظاهر هذه المتلازمة بانتقال الإشارة من الأذينتين إلى البطينين أو جزء من البطينين دون تأخير وبالتالي قصر الفترة P-R في تخطيط القلب الكهربائي.

الأسباب:

1. سبب خلقي ناجم عن وجود مسلك شاذ للتوصيل بين الأذينتين إلى البطينين متجاوزاً العقدة الأذينية البطينية:

- تنفصل الأذينتين عن البطينين **بحلقة ليفية** تساهم في العزل الكهربائي بينهما.
- من الممكن أن تكون الحلقة الليفية غير تامة التشكل، فيصل التنبيه عبر الحزمة الشاذة من الأذينتين إلى البطينين (دون أن يتعرض لتأخير في العقدة الأذينية البطينية) **بشكل أسرع** من التنبيه الطبيعي المتأخر القادم من العقدة الأذينية البطينية.
- إن التنبيه عبر الحزمة الشاذة يؤدي إلى تقلص **جزء** من خلايا البطين، في حين أن التنبيه الطبيعي يؤدي إلى حدوث التقلص الطبيعي ببقية أجزاء البطينين.

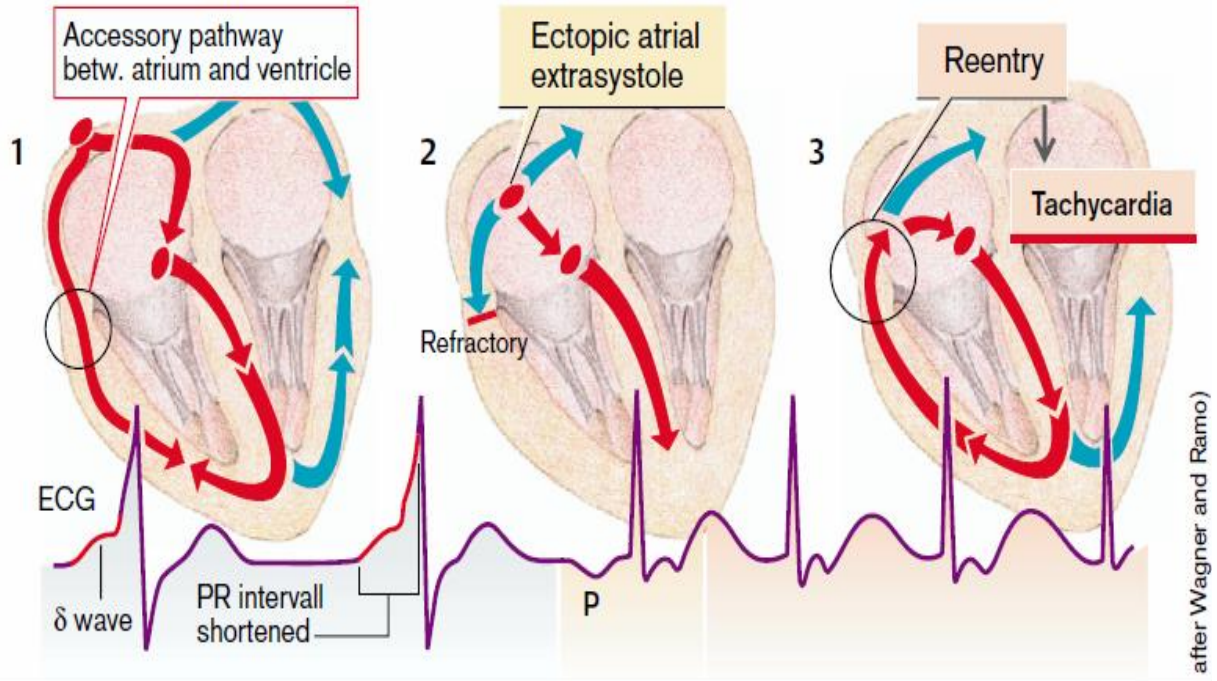
2. سبب مكتسب (بعض الحالات المرضية التي تؤدي إلى خلل وظيفي ممكن أن ينجم عن نقص التروية):

- بعض الألياف في العقدة الأذينية البطينية **لا تقوم بالتأخير الطبيعي للإشارة** الواردة من العقدة الأذينية البطينية ← وصول الإشارة إلى البطينين على **دفعتين** (دفعة خاضعة ودفعة غير خاضعة للتأخير).

- إن وجود مسلك توصيل شاذ تشريحي أو وظيفي يؤدي إلى تحريض جزء من البطين قبل أوانه مسبباً قصر المسافة P-Q.
- قد يعاني مرضى هذه المتلازمة من تسرع قلب، دوار، إغماء، وضيق في التنفس.

علامات تخطيط القلب الكهربائي ECG:

1) قصر المسافة PR (أو P-Q) حيث تصبح **أقل من 0.12 ثانية** (الطبيعي 0.16-0.20 ثا)، بسبب انخفاض أو انعدام زمن التأخير في العقدة الأذينية البطينية.
2) تطاول مركب QRS **أكثر من 0.12 ثانية**: جزء من الإشارة ورد عبر الطريق الشاذ دون أن يتعرض لتأخير، أما الجزء الأكبر من الإشارة خضع للتأخير ضمن العقدة الأذينية البطينية مما سبب طول فترة زوال الاستقطاب.
3) **وجود موجة دلتا** في بداية المركبQRS: وهي تمثل زوال استقطاب جزء من البطين عبر التنبيه الوارد من الطريق الشاذ "لا تظهر في حالة عدم تأخير A-V Node للإشارة كما في السبب المكتسب".



فيديو لمتلازمة وولف باركنسون

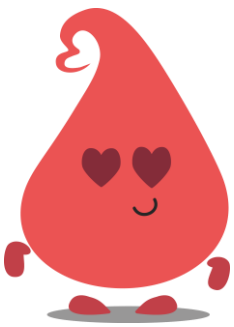
فيديو لمتلازمة QT الطويلة

خوارج الانقباض

- تسمّى أيضاً "التقلصات الخدائج" أو "الضربات المبكرة" Premature Contraction.
- **في الحالة الطبيعية:** نعلم أنّ الجهاز العقدي هو المسؤول عن إصدار كوامن الفعل وعلى وجه الخصوص العقدة الجيبية والعقدة الأذينية البطينية وبعض ألياف بوركنج.
- **في حالة الخوارج الانقباضية:** تصدر الإشارة من مناطق شاذة ليست مسؤولة عن إصدارها في الحالة الطبيعية[5].
- وبالتالي هي بؤر منتبذة "Ectopic Focus" في القلب تصدر تنبيهات شاذة في أوقات غير نظامية.

الأسباب

1. نقص تروية بعض المناطق الموضعية فتصبح مناطق تيار أذية "في حالة زوال استقطاب".
2. لويحات متكلسة صغيرة في أماكن مختلفة من القلب تضغط على ألياف العضلة القلبية المجاورة أو على حزمة من ألياف النسيج العقدي مما يسبب إثارتها "مثل التصلب العصيدي".
3. التهيج السمي للعقدة الأذينية البطينية أو جهاز بوركنج أو الليف العضلي القلبي (بسبب تناول الأدوية أو النيكوتين أو الكافئين).
4. أثناء القثطرة القلبية: غالباً ما تحدث أعداد كبيرة من التقلصات المبكرة أو الخديجة (خاصّةً عندما تُدخل القثطار من البطين الأيمن ويضغط على الشغاف)، أي يحدث تحريض ميكانيكي كما في حال تنبيه عضلة البطين برأس المسبر فتحدث خارجة انقباض.
5. ظاهرة عودة الدخول[6].



[5] تكون هذه المنطقة عادةً من النسيج العضلي.

[6] ستدرس لاحقاً.

تذكرة:

- تحدث خارجة الانقباض إذا وقع تنبيه في فترة العصيان النسبي Relative Refractory Period أو فترة الراحة لكمون عمل الليف العضلي القلبي، ويجب أن تكون شدة التنبيه أكبر من شدة التنبيه الفيزيولوجي.
- فيستجيب القلب للتنبيه بضربة باكرة ضعيفة ميكانيكياً (خارجة انقباض).
- يلي خارجة الانقباض توقف نبضي بسيط (فترة معاوضة أو عصيان)، ثمّ نبضة قوية يشعر بها المريض نتيجة امتلاء القلب بالدم خلال فترة العصيان التالية لخارجة الانقباض.

❖ تقسم خوارج الانقباض حسب مكان وجود البؤرة المنتبذة إلى:

- خوارج الانقباض الأذينية.
- خوارج الانقباض الوصلية.
- خوارج الانقباض البطينية.

خوارج الانقباض الأذينية (الضربات المبكرة الأذينية)

✓ منطقة في الأذينة (غير العقدة الجيبية) تصدر إشارات تصل إلى العضلة الأذينية قبل الإشارات الطبيعية (الصادرة عن العقدة الجيبية الأذينية).

✓ تلاحظ في:

- كل الأعمار عند بعض الأشخاص الأسوياء (بشكل خاص الرياضيين).
- حالات التدخين المفرط أو تناول كميات كبيرة من المنبهات.
- الكحوليين وذوي المزاج العصبي والقلقين.

✓ ولكن قد يشير وجودها إلى وجود حالة مرضية[7]:

- اضطرابات التوازن الحمضي القلوي.
- اضطرابات الشوارد.
- إقفار العضلة القلبية (نقص ترويتها).
- التهاب التامور.

[7] في حال وجدنا أكثر من خارجتي انقباض أذينية في الدقيقة خلال قراءة مخطط كهربائية القلب يجب استقصاء السبب بسرعة، أمّا إذا وجدنا أقل من خارجتي انقباض أذينية في الدقيقة فيجب طمأنة المريض مع وجوب استقصاء السبب أيضاً (ولكن الحالة تكون أقل خطورة).

تذكرة:

- خوارج الانقباض الأذينية تكون غالباً غير خطيرة بشرط ألا تكون متكررة بكثرة لأن 75% من الدم يتحرك من الأذينات إلى البطينات بشكل منفعل Passively (من الضغط المرتفع إلى الضغط المنخفض)، بينما يندفع فقط 25% من الدم إلى البطينين نتيجة التقلص الأذيني، أي أن حدوثها في الأذينتين لن يكون له تأثير كبير على الوظيفة الأذينية الإجمالية.

تخطيط القلب الكهربائي في حالة خوارج الانقباض الأذينية

1. تشوّه الموجة P أو انقلابها:

- بما أن الضربة الباكرة تنشأ من إحدى البؤر المتبذة المتوضعة في أي مكان من الأذينتين (عدا العقدة الجيبية الأذينية)، فإن التنبيه في هذه الحالة ينتقل عبر العضلة الأذينية وليس عبر مسالك النقل الطبيعية مما يؤدي إلى تشوه الموجة P أو انقلابها.

2. مركب QRS طبيعي ومسبوق بموجة P مشوهة أو مقلوبة:

- يبقى طريق نقل التنبيه بدءاً من العقدة الأذينية البطينية **طبيعياً**.

3. المسافة بين الموجة P للضربة المبكرة والموجة P للضربة الجيبية التي تسبقها أقصر من المعتاد:

- لأن خارجة الانقباض هي ضربة حدثت قبل أوانها.

4. المسافة بين الموجة P للضربة المبكرة والموجة P للضربة الجيبية التي تليها أطول من المعتاد:

- بسبب المرور بفترة عصيان نتيجة الضربة المبكرة.

Figure 13-9. Atrial premature beat (lead I).

الملاحظات (التظاهرات) السريرية

1. تقلص القلب قبل أوانه.
2. نقص نتاج القلب.
3. عدم انتقال الضربة إلى المحيط (عدم الإحساس بها).
4. انخفاض في النبض، السبب في ذلك:

أنّ تقلص القلب في خارجة الانقباض قبل أوانه يؤدي إلى نقص نتاج القلب ومن ثمَّ عدم انتقال هذه الضربة (الخارجة) إلى المحيط، لأن خارجة الانقباض تحدث قبل نهاية الاسترخاء وبالتالي البطين انقبض قبل ان يمتلأ بالدم الكافي فيكون حجم الضربة منخفضاً نسبياً ولا تنتقل إلى المحيط.

خوارج الانقباض الوصلية (الضربات المبكرة الوصلية)

- ✓ تتوضع البؤرة المنتبذة في هذه الحالة في الوصل الأذيني البطيني (العقدة الأذينية البطينية أو الحزمة الأذينية البطينية).
- ✓ وكما نعلم أن العقدة الأذينية البطينية مصممة على نقل الإشارة نحو الأسفل باتجاه البطينين فقط (كما أنها تقوم بتأخير النقل).
- ✓ ففي حال وجود البؤرة الشاذة في العقدة الأذينية البطينية أو في الحزمة الأذينية البطينية فإنها ستسمح بانتقال التنبيهات باتجاه تراجعي إلى الأذينتين (نحو الأعلى).

تخطيط القلب الكهربائي في حالة خوارج الانقباض الوصلية

- ➢ موجة P معكوسة ومشوّهة:

قد تسبق المركب البطيني QRS أو تختفي ضمنه "كما في الشكل" أو تأتي بعده بحسب موقع البؤرة المنتبذة وسرعة انتشار التنبيه.

- ➢ كما يمكن أن تشوّه الموجة P المركب T-QRS قليلاً.

لاحظ اختفاء الموجة P ضمن المركب QRS واختلاف سعته (الاتجاه III).

خوارج الانقباض البطينية (الضربات البطينية المبكرة PVCs)

- ✓ خطرة ومهددة للحياة وتحتاج لعلاج فوري.
- ✓ بعد الضربة البطينية المبكرة لا يستجيب البطين للإشارة الطبيعية فوراً بسبب فترة المعاوضة الكبيرة.
- ✓ من أهم أسبابها:
  - الإفراط في التدخين وتناول الكحول والمنبهات ونقص النوم.
  - حالات مرضية مختلفة (إقفار العضلة القلبية).
- ✓ الآلية التي تحدث بها تنجم عن:
  - وجود بؤرة منتبذة (هاجرة) في إحدى البطينين تصدر كوامن فعل تنتقل عبر الألياف العضلية البطينية ولا تنتقل عبر ألياف بوركنج.
  - ظاهرة عود الدخول.

تخطيط القلب الكهربائي في حالة خوارج الانقباض البطينية

1- QRS مشوه وعريض:

أي سعته كبيرة وأمده الزمني طويل (لأن التنبيه يسير عبر العضل القلبي وليس عبر جهاز بوركنج)، حيث تسير هنا الإشارات الكهربائية بشكل أبطأ.

2-زيادة كبيرة في فولطاج QRS:

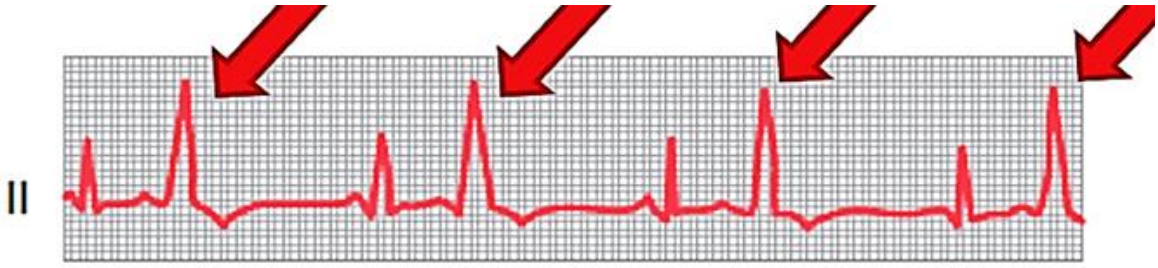
السبب في ذلك أنه عندما تمر الدفعة الكهربائية السوية عبر القلب فإنها تمر عبر كلا البطينين في آن واحد تقريباً، ونتيجة لذلك يقوم جانبي القلب بتعديل بعضهما البعض بشكل جزئي فتنقص المحصلة الكهربائية، **لكن** عندما تحدث تقلصات بطينية مبكرة تنتقل الدفعة باتجاه واحد فقط وبالتالي لا يوجد مثل هذا التأثير المعدِّل.

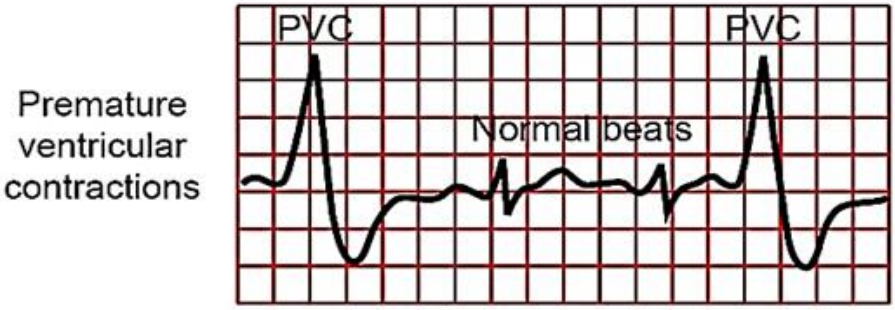
3-تمتلك الموجة T التالية لمعظم التقلصات البطينية المبكرة كموناً معاكساً لمركب QRS:

حيث إن التوصيل البطيء للدفعة عبر العضلة القلبية يجعل المنطقة التي زال استقطابها أولاً تستعيد استقطابها أولاً، حيث يكون اتجاه عودة الاستقطاب من الشغاف إلى التامور.

ملاحظات:

- في الحالة الطبيعية المنطقة التي يزول استقطابها أولاً يعود استقطابها آخراً.
- في حال زيادة عدد ضربات (خوارج) الانقباض البطينية المبكرة عن 7 في الدقيقة تصبح خطرة لأنها من الممكن أن تؤهّب لرجفان بطيني أو حالة تسرع قلب بطيني تؤدي إلى الموت.
- الحد الأقصى المسموح فيه هو 5 أو 6 ضربات مبكرة/الدقيقة ويمكن سماعها بالسماعة.
- لا يمكن التغاضي عن الخوارج البطينية أبداً بل يجب التفتيش عن السبب ومعالجة هذا السبب، على عكس الخوارج الأذينية التي تكون غالباً غير خطرة.





نشاهد في الشكل المجاور نموذج لمخطط قلب كهربائي تحدث فيه خوارج انقباض تمت الإشارة إليها بأسهم نلاحظ كبر سعة ومدى المركب QRS بشكل واضح

خوارج الانقباض البطينية

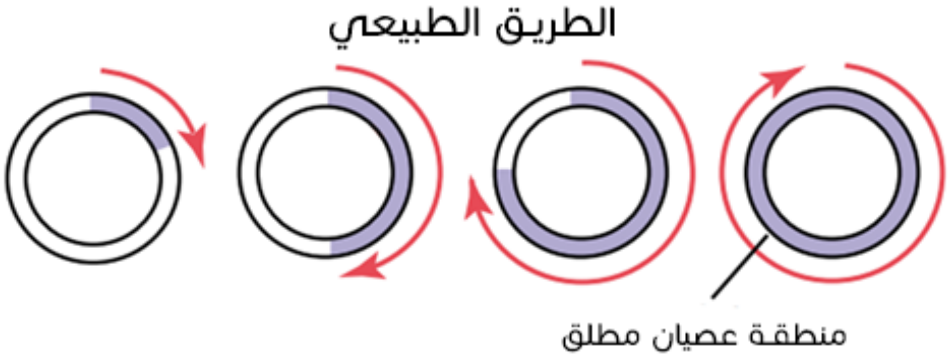
خوارج الانقباض الأذينية

ظاهرة عود الدخول

- هي أساس الاضطرابات التي تؤدي إلى تسرّع القلب (سواء الأذيني أو البطيني).
- تتمثل بتشكّل بؤرة أو عدة بؤر تقوم بتوليد التنبيهات بشكل غير منتظم لسبب مرضي معين.
- توضّح الأشكال أدناه شرائح صغيرة من العضلة القلبية (من البطين أو الأذينة) قُطِعَت على شكل دوائر، وإذا نُبِّهَت هذه الشرائح في الأعلى (موقع الساعة 12) بحيث تنتقل الدفعة باتجاه واحد فقط (مع عقارب الساعة مثلاً، علماً أنّه من الممكن أن تتجه الإشارة بالاتجاه المعاكس أيضاً) تنتشر آنذاك الدفعة بشكل تدريجي حول الدائرة حتى تعود إلى الموقع الذي بدء التنبيه فيه (موقع الساعة 12 نفسه).
- ونكون هنا بعد عودتها إلى ذاك الموقع أمام حالتين:

الحالة الأولى:

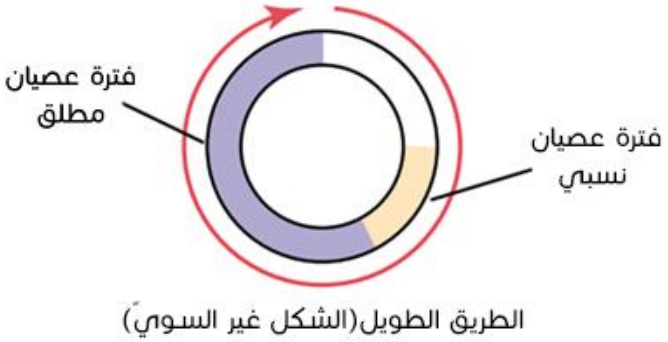
إذا كانت الألياف العضلية المُنبّهة أصلاً في (موقع الساعة 12) لا تزال في حالة عصيان مطلق تتلاشى الدفعة عندئذٍ لأنّ العضلة بحالة العصيان المطلق لن تستجيب للتنبيه الوارد إليها، وهذا ما يحدث في الحالة السويّة.



الحالة الثانية:

قد يحدث عود دخول الدفعة إلى الألياف العضلة القلبية المثارة سابقاً بشكل غير سوّي، وهناك ثلاث حالات مختلفة تؤدي إلى ذلك:

a) إذا كان طول الطريق حول الدائرة كبير.
b) عندما تصبح فترة عصيان العضلة القلبية قصيرة جدّاً.
c) عند تناقص سرعة التوصيل على الرغم من بقاء طول الطريق ثابتاً.



1. إذا كان طول الطريق حول الدائرة كبير:

كما يحدث في **القلوب المتوسّعة**، ففي الوقت الذي تعود فيه الدفعة إلى (موقع الساعة 12) يكون الليف العضلي المُنبّه بالأصل قد خرج من حالة العصيان وتستمرّ الدفعة حول القلب لمرّات متعددة.

2. عندما تصبح فترة عصيان العضلة القلبية قصيرة جدّاً:

ويحدث هذا:

1. بعد التنبيه الكهربائي.
2. استجابة للأدوية والأدرينالين.

في حالات التوتر والانفعال والقلق يرتفع الأدرينالين مما يؤدي إلى قصر فترة العصيان، فهو يعمل على تسريع عمل قنوات الصوديوم والكالسيوم.

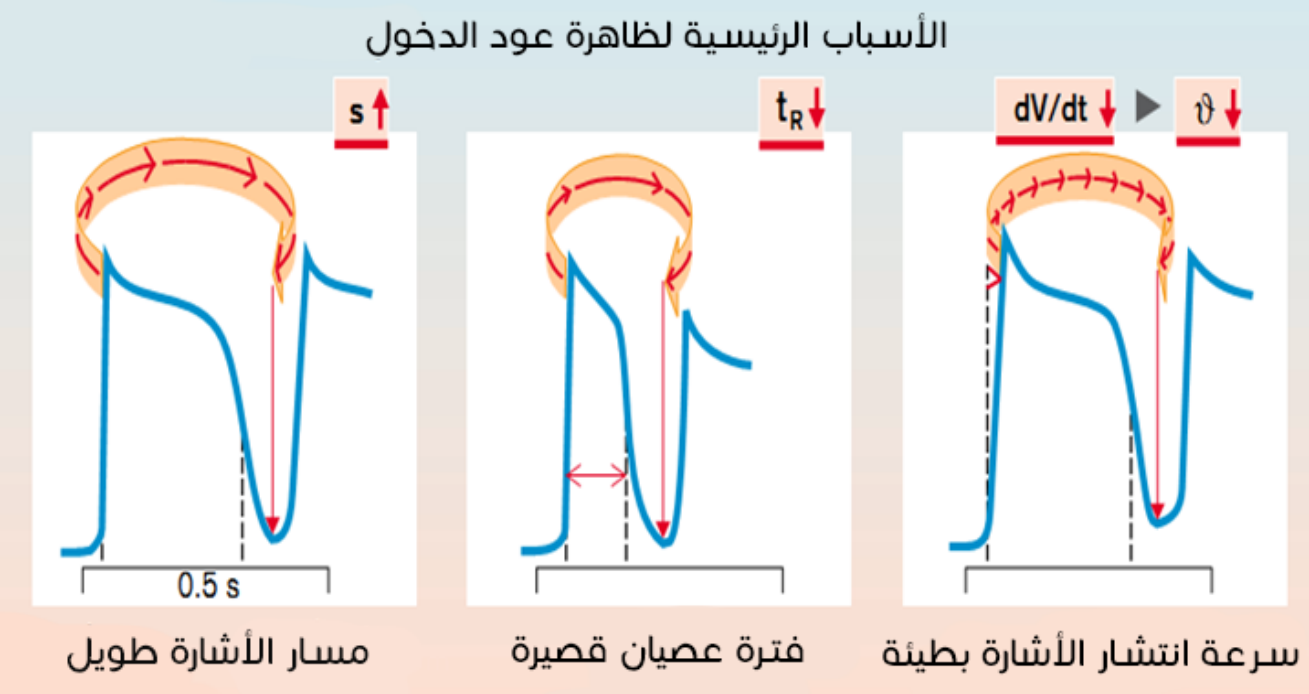
3. عند تناقص سرعة التوصيل على الرغم من بقاء طول الطريق ثابتاً:

ويحدث ذلك بسبب:

- إحصار جهاز بوركنج فتنتقل الإشارة عن طريق الليف العضلي، وكما نعلم أن الإشارة تنتقل بشكل أبطأ في الليف العضلي.
- نقص التروية.
- ارتفاع بوتاسيوم الدم: ففي الحالة الطبيعية تخرج شوارد البوتاسيوم من داخل الخلية ليعود الاستقطاب، أما في حالة ارتفاعها خارج الخلية يصبح خروجها أصعب وبالتالي تباطؤ انتشار الإشارة.

مثال أريبسيزي لتوضيح عود الدخول:

- انتقلت الإشارة من الـ S-A node إلى الأذينة اليمنى وزال استقطابها، ولسبب مرضي يعود استقطاب جزء أو أكثر من الأذينة بسرعة وتنتهي فترة العصيان (أي يصبح قابلاً للتنبّه)، فتقوم الأجزاء التي مازالت مستقطبة بتنبيه هذا الجزء قبل توليد العقدة الجيبية لدفعة جديدة، فينتشر فيه التنبيه باتجاهات مختلفة عن الطبيعي، ويقوم بدوره بتنبيه الأجزاء الأخرى التي عاد استقطابها، أي تشكّلت بؤرة لتوليد التنبيهات فتتشكل حلقة منتظمة أو غير منتظمة من الكوامن المتكررة التي تسبب تسرّع القلب.



من الناحية الكهربائية تعتبر الأذينات كتلة واحدة والبطينات كذلك، أمّا من الناحية الميكانيكية فتعتبر الجهة اليمنى كتلة واحدة والجهة اليسرى كذلك[8].

تغيّرات الـ ECG التي ترافق ظاهرة عود الدخول

- يكون مخطّط القلب الكهربائي شاذاً جدّاً، ولا يبدي أيّ نمط من النظم المنتظم.
- تعادل فولطاجات الموجات في بداياته الأولى 0.5 ميلي فولط، لكنّها تتضاءل بسرعة بحيث تصل بعد 20-30 ثانية إلى 0.2-0.3 ميلي فولط تقريباً.

اللانظميات المتعلقة بظاهرة عود الدخول

الرفرفة الأذينيّة Atrial Flutter

- حالة ناتجة عن الحركة الدائرية في منطقة معينة من الأذينات "بؤرة واحدة[9]".
- تسبّب تقلّص الأذينات بسرعة كبيرة جدّاً تتراوح بين (250-300) ضربة في الدقيقة وتكون كمية الدم التي تضخها الأذينات قليلة جداً، لأن جانباً واحداً منها يتقلص بينما يكون الجانب الآخر مسترخياً.

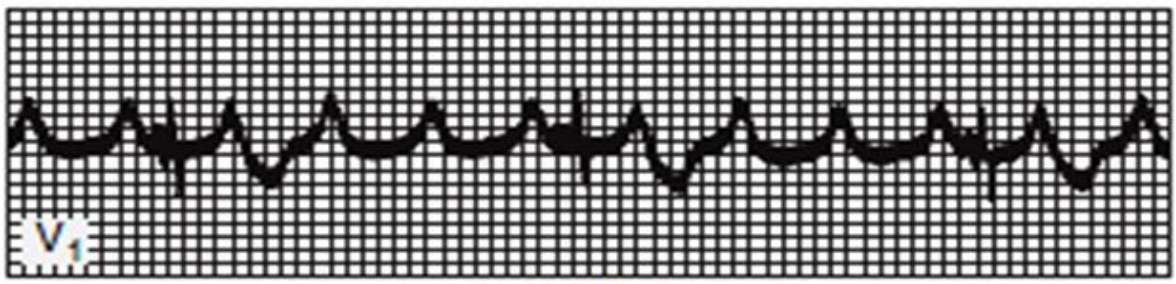
[8] أرشيف.

[9] غادةً تكون في الأذينة اليمنى.

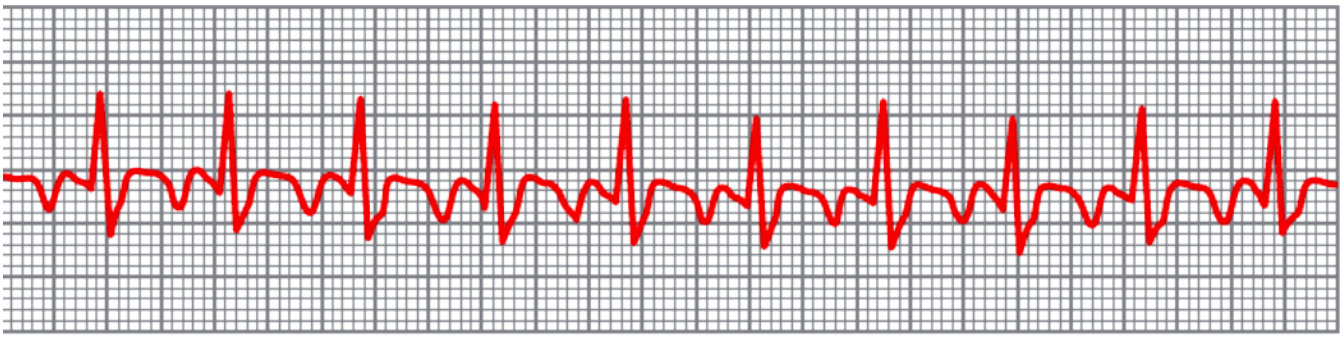
- تنتقل الإشارة الكهربائيّة باتجاه واحد دائماً وعلى شكل حلقة بخلاف الرجفان الأذيني.
- تصل الإشارات إلى العقدة الأذينية البطينية بسرعة، لكن لا يمكن أن تمرّ جميع هذه الإشارات إلى البطينات لأن فترة عصيان العقدة الأذينية البطينية والحزمة الأذينية البطينية طويلة.
- لا يمر سوى جزء من الإشارات الأذينية ولذلك يوجد ضربتان إلى ثلاث ضربات "قد تصل إلى أربعة" للأذينات مقابل ضربة واحدة للبطينات.
- البطين يحافظ على نظمه الطبيعي فالتنبيهات لا تنتقل إليه من الأذينة إلّا بالمسار الطبيعي، وإذا انتقلت التنبيهات المرضية إليه يصبح لدينا رجفان بطيني.

تغيرات الـ ECG التي ترافق الرفرفة الأذينية

1) نظم أذيني سريع.
2) الموجة P موجودة ومنتظمة تأخذ مظهر أسنان المشط.
3) المركب QRS سويّ.
4) تكون درجة من الإحصار الأذيني البطيني 2:1 أو 3:1 أو 4:1[10] بسبب عدم إمكانية عبور جميع الإشارات الكهربائية من الـ A-V Node.



Atrial flutter



الرفرفة الأذينية 1 : 2
مخطط قلبي على الاتجاه القياسي الثاني

[10] أي ضربة بطينية مقابل 4 ضربات أذينية.

الرجفان الأذيني Atrial Fibrillation

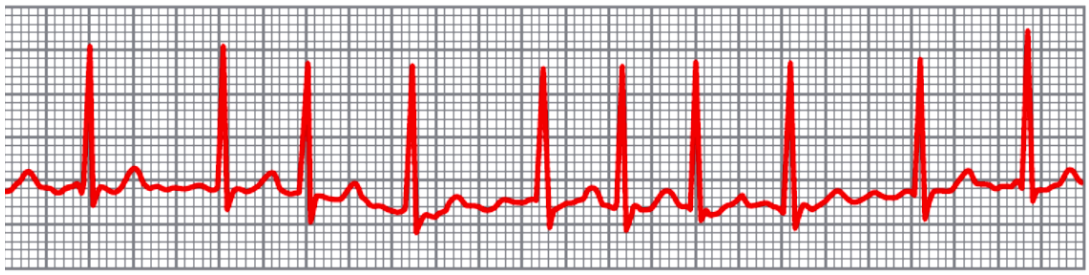
- يحدث عندما تصبح سرعة ضربات الأذينة أكثر من 350 ضربة في الدقيقة وقد تصل إلى 600 ضربة في الدقيقة، مما يؤدي إلى انعدام فعالية الضخ الأذيني تماماً (تكزز العضلة الأذينية).
- تغيب الموجة p تماماً في مخطط القلب الكهربائي.
- فتفقد الأذينة وظيفتها كمضخة ثانوية وتبقى فقط مستودع للدم، بحيث تبقى فيها كمية من الدم (ركود الدم) يمكن أن يتشكل منها خثرات تنتقل عن طريق الشرايين لتسبب احتشاء في أي عضو من أعضاء الجسم (كالدماغ)[11].
- ناظم الخطى للبطين هي العقدة الجيبية أما الأذينة فتكون إشارات من مناطق متعددة.
- تصل الإشارات إلى العقدة الأذينية البطينية بسرعة وبشكل غير منتظم.
- **السبب الشائع للرجفان الأذيني:** الضخامة الأذينية[12] Atrial Enlargement (التي تشكل بدورها بيئة ملائمة لظاهرة عود الدخول).[13]

تنتج الضخامة الأذينية عن:

- آفات الصمامات القلبية (تمنع انفراغ الأذينات بشكل كامل).
- قصور البطين (الجدران الأذينية متوسعة وبطء التوصيل).

تغيرات ECG التي ترافق ظاهرة الرجفان الأذيني

1) غياب موجة P.
2) مركبات T-QRS سويّة تماماً.
3) المسافات بين مركبات QRS غير منتظمة "عدم انتظام النظم البطيني" لأن الدفعات تصل إلى العقدة الأذينية البطينية بسرعة وبشكل غير منتظم.



[11] لذلك يعطى الأسبيرين للأشخاص المصابين بالرجفان الأذيني.

[12] صار عنا طريق طويل (متل وقت حكينا بعود الدخول).

[13] ذكر الدكتور أن ارتفاع الضغط الدموي قد يسبب الرجفان الأذيني.

جدول للمقارنة:

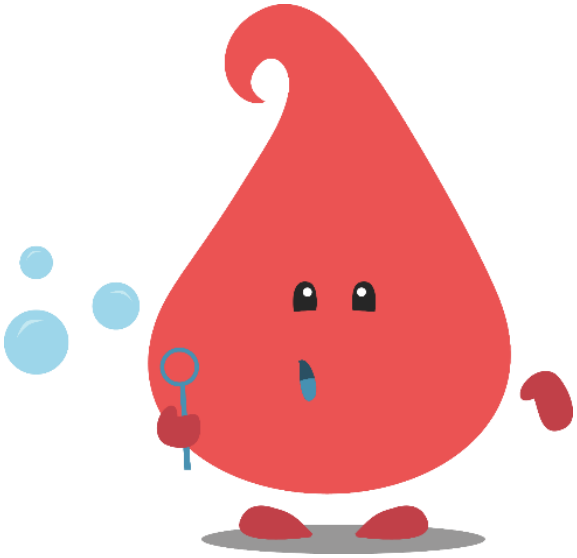
	الرفرفة الأذينية	الرجفان الأذيني
عدد البؤر	بؤرة واحدة	عدة بؤر
الاتجاه	تنتقل في اتجاه واحد	اتجاهات متعددة
عدد الضربات	300-250	600-350
تغيرات الـ ECG	• الموجة P منتظمة تأخذ مظهر أسنان المشط. • المركب QRS سويّ.	• غياب موجة P. • مركبات T-QRS سويّة تماماً. • المسافات بين مركبات QRS غير منتظمة.

التسرع البطيني Ventricular Tachycardia[14]

- هناك بؤرة تصدر إشارات شاذة في البطين.
- يفقد البطين بعد فترة وظيفة الضخ ونكون في حالة رجفان بطيني.

الرجفان البطيني Ventricular Fibrillation

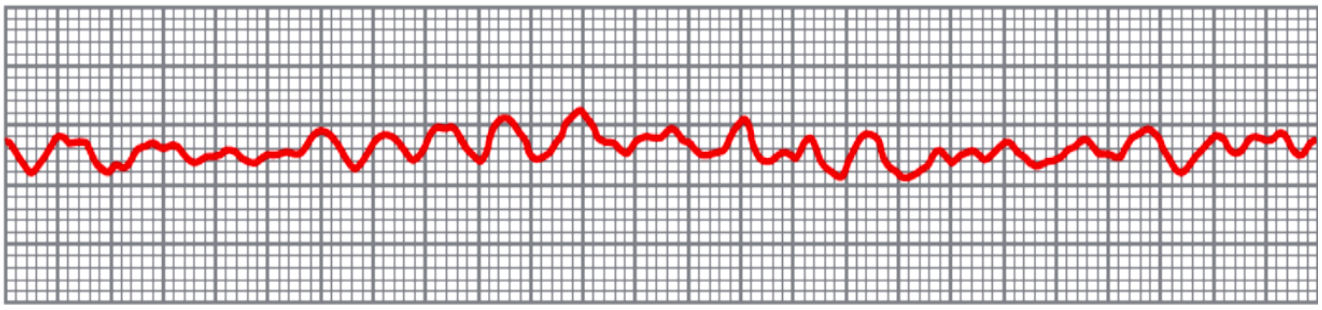
- أخطر اللانظميات القلبية (إذ يفقد البطين وظيفته كمضخّة)، يؤدي إلى الوفاة تقريباً إذا لم يعالج خلال 1-3 دقائق.
- يحدث فقدان للوعي بعد بدء الرجفان بـ 5 ثوان نتيجة نقص جريان الدم (نقص نتاج القلب) إلى الدماغ، كما يحدث موت للنسج غير قابل للعودة في كل مكان من الجسم خلال بضع دقائق.
- السبب هو مجموعة بؤر شاذة في البطين تعطي تنبيهات.
- ينتج عن:
  - صدمة كهربائية مفاجئة للقلب.
  - نقص تروية العضلة القلبية.
  - نقص تروية جهاز التوصيل.



[14] يؤهب للرجفان البطيني المهدد للحياة.

آلية الرجفان البطيني:

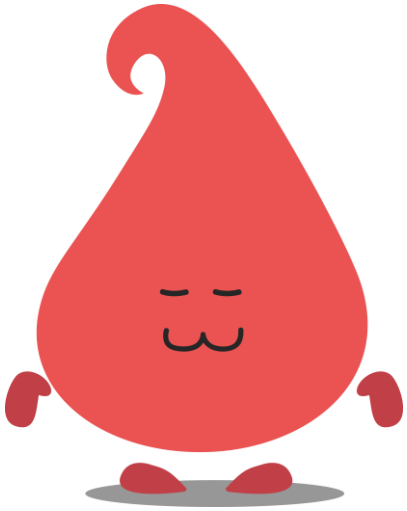
- إنّ الهدف من حزمة هيس وألياف بوركنج توصيل الإشارة إلى كل أجزاء البطين بنفس الوقت فتتقلص أليافه جميعها كليف واحد وتتولد عنه قوة مثالية.
- لكن في حالة الرجفان البطيني لا تتقلص عضلة القلب بشكل متناسق، إذ يتم ورود عدد كبير من التنبيهات المتتالية إلى مناطق مختلفة من البطين مؤدية إلى تقلص أجزاء من عضلة البطين وتكون الأجزاء الأخرى مسترخية مما يؤدي إلى جعل البطين غير قادراً على التقلص، وبنفس الوقت لا يكون مسترخياً تماماً، فيكون بحالة تقلص جزئي.
- فتتقلص أجزاء البطين كل ليف على حدة، مما يؤدي إلى فقدان وظيفة البطين وعمله كمضخة أساسية للدم.

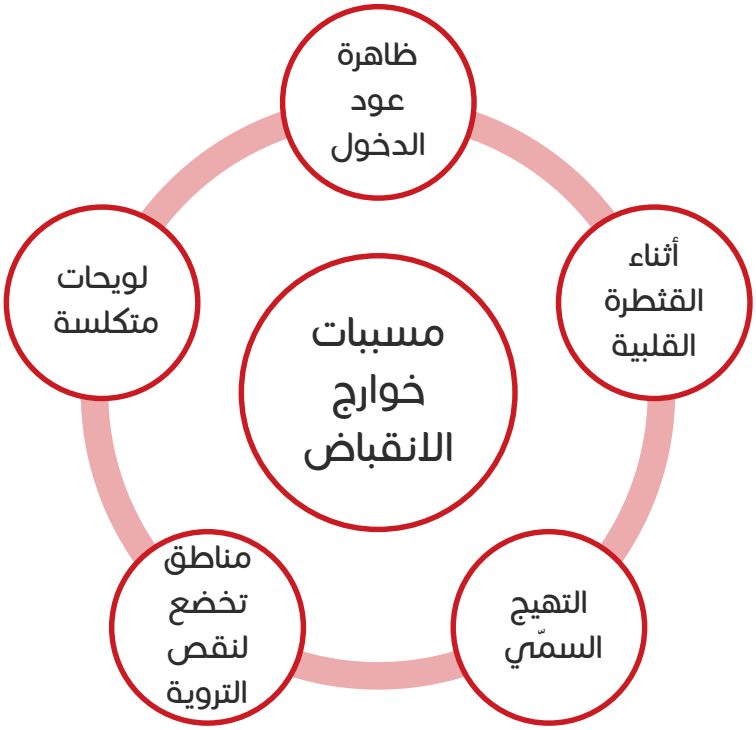


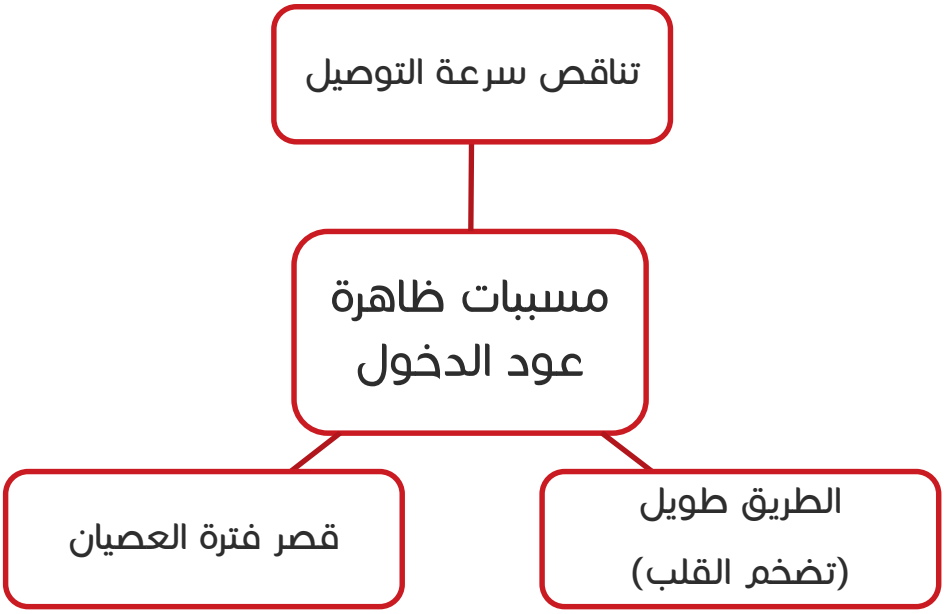
تخطيط قلبي كهربائي في حالة الرجفان البطيني

_ Overview

- تنجم متلازمة QT الطويلة عن نقص في فعالية قنوات الشوارد خاصّةً **البوتاسيوم**.
- تتمثل أسباب متلازمة وولف باركنسون وايت في مرور الإشارة إلى البطينين من مسلك مغاير للعقدة الأذينية البطينية أو مرورها من العقدة دون تأخير.
- في حالة خوارج الانقباض الوصلية قد تأتي الموجة P قبل المركب QRS أو بعده أو تختفي ضمنه وتقوم بتشوهه.







- في الرجفان الأذيني يكون المركب QRS سويّ ولكن المسافة بين مركبات QRS المتتالية قد تضطرب.
- يختلف الرجفان الأذيني عن الرفرفة الأذينية أنه في حالة الرجفان تختفي الموجة P نهائياً.

وإلى هنا نصل إلى ختام محاضرتنا
لا تنسونا من صالح دعائكم...
بالتوفيق جميعاً *__*