

FISIOLOGIA

CARDIOVASCULAR

O TECIDO DE CONDUÇÃO CARDÍACO



JALEKO

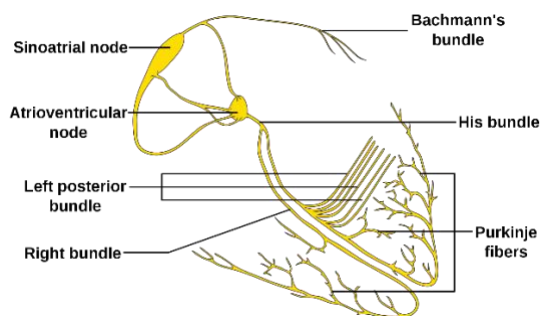
o melhor amigo do estudante de medicina

www.jaleko.com.br

INTRODUÇÃO

O coração é um órgão capaz de gerar sua própria atividade elétrica coordenada devido a suas células especializadas, num processo chamado automatismo. O funcionamento correto desse sistema garante que ocorra a contração coordenada da musculatura atrial antes da contração ventricular, de modo a permitir o bombeamento do sangue. Existem componentes específicos do sistema de condução cardíaco que são capazes de gerar essa atividade elétrica. São eles:

- Nó sinusal
- Nó atrioventricular
- Feixe atrioventricular (feixe de His)
- Fibras de Purkinje



By Madhero88 (original files); Angelito7 (this SVG version); - ConductionssystemoftheheartwithouttheHeart.png & ConductionssystemoftheheartwithoutHeart.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29922595>

As células miocárdicas não têm função de automatismo. O marca-passo cardíaco, em condições normais, é o nodo sinoatrial, por se tratar da região do tecido de condução de maior frequência de potenciais de ação (mais rápido). Quando o nó sinusal dispara, os demais tecidos realizam a função de condução e entram em período refratário, assim esses só assumirão a função de marcapasso, quando o nó sinusal “disparar antes deles”. Quando isso ocorre, dizemos que existe um marca-passo ectópico, pois não é o nodo sinusal quem comanda a atividade elétrica.

A ritmicidade diz respeito a capacidade de desencadear potenciais de ação em um determinado ritmo. Essa ritmicidade é permitida pelo fato de a célula especializada

não possuir potencial de repouso constante, despolarizando-se em intervalos normalmente fixos.

NÓ SINOATRIAL (SA)

O Nó Sinoatrial é constituído de tecido muscular cardíaco especializado. Este se localiza posteriormente em uma prega na junção entre a veia cava superior e o átrio direito.

As fibras do Nó SA possuem pequena capacidade contrátil, por apresentar poucas miofibrilas de actina e miosina. No entanto, possuem automatismo e ritmicidade, características inerentes a células marcapasso. A ritmicidade do nó sinoatrial varia em frequência normal de 60 a 100 disparos por minuto.

Uma vez gerado o potencial de ação no nó SA, esse potencial propaga-se para células vizinhas, despolarizando ambos os átrios. A condução entre os átrios é feita miogenicamente, mas atesta-se a presença de um Feixe Interatrial anterior (Feixe de Bachmann), onde a condução é mais rápida.

A condução do nó SA para o nó AV é feita, mais rapidamente, pelas Vias Internodais (anterior, média e posterior). Essa condução ocorre de forma mais rápida devido a presença de fibras condutoras especializadas com maior número de GAP Junctions.

NÓ ATRIOVENTRICULAR (AV)

O Nó atrioventricular localiza-se na parede posterior do átrio direito, imediatamente atrás da valva tricúspide. Quando o nó AV assume a função marcapasso, sua frequência gira em torno de 50 a 60 disparos por minuto.

Ocorre um retardo na condução do impulso cardíaco dos átrios para os ventrículos. Esse retardo permite que os átrios se contraíam e esvaziem seu conteúdo no ventrículo antes da contração ventricular. Esse retardo se dá pelo número reduzido de GAP Junctions entre as células do nodo AV e o feixe de His.

FEIXE ATRIOVENTRICULAR (FEIXE DE HIS)

Este feixe se prolonga pelo septo interventricular em ramos direito e esquerdo, que seguem pelo endocárdio em direção ao ápice do coração. Uma propriedade importante deste tecido é que, quando assume a função marcapasso, este não é capaz de conduzir o estímulo retrogradamente para os átrios, impedindo assim a reentrada do estímulo. Além disso, apesar de ser constituído por fibras grossas e de condução rápida, seu automatismo gera frequência lenta, próxima ou menos que a do nó atrioventricular.

FIBRAS DE PURKINJE

São as ramificações distais do sistema de condução, que se distribuem pela parede ventricular. Suas extremidades finais penetram o miocárdio, tornando-se contínuas com as fibras musculares. A transmissão do potencial de ação pelas fibras de Purkinje é muito rápida, devido à grande quantidade de junções comunicantes nos discos intercalares entre as células condutoras.

A musculatura do coração se organiza, em torno das cavidades cardíacas, em forma de espiral dupla. Assim, o impulso não passa diretamente do endocárdio para o epicárdio, mas sim, o impulso segue a orientação espiralada das fibras. O potencial de ação é mais longo na região endocárdica e mais curto na região epicárdica, assim a despolarização ventricular ocorre do endocárdio para o epicárdio e a repolarização no sentido oposto.

MARCA PASSO ECTÓPICO

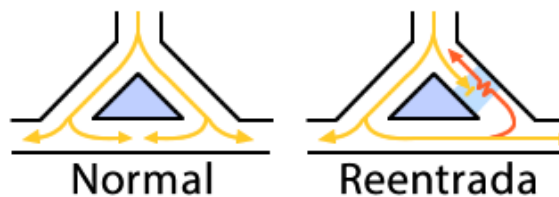
Um marca-passo ectópico pode surgir por uma diminuição na ritmicidade do nó sinoatrial, como em situações de isquemia deste, ou bloqueio da condução do impulso

cardíaco do gerado pelo nó sinusal para as demais partes do coração, como no bloqueio atrioventricular (BAV).

Quando ocorre um BAV, os átrios continuam respondendo à frequência do Nó SA, mas a frequência dos ventrículos é ditada por outra parte do sistema de condução abaixo do nó sinusal, pois a passagem do estímulo gerado por este não consegue chegar aos ventrículos e despolariza-los. Assim os ventrículos passam, normalmente, a responder a um marca-passo ectópico no sistema de Purkinje.

REENTRADA

A reentrada, nada mais é do que a passagem do impulso nervoso por um circuito que já havia sido anteriormente despolarizado, porém, de forma retrógrada. Observe o esquema abaixo:



Em uma situação normal, o potencial de ação passa pelas células e as despolariza, assim aquelas que foram despolarizadas entram em período refratário, por isso, quando há encontro de dois potenciais de ação, como na imagem da esquerda, os potenciais não conseguem avançar, pois as células a frente no percurso já foram despolarizadas e encontram-se em período refratário.

Em uma situação cujas fibras tenham um trajeto anômalo que permita uma despolarização em sentido unidirecional, pode ocorrer o mecanismo de reentrada, como observado na imagem da direita. Perceba que o potencial que segue pela direita encontra uma região de fluxo unidirecional que é bloqueada e se perde. Assim, o potencial que vem pela esquerda, tem caminho livre para despolarizar as células, e quando encontra a região que permite fluxo unidirecional esta é capaz de seguir. O

potencial consegue retornar ao sentido oposto, pois quando atinge o outro lado não encontra mais as células no período refratário, uma vez que o potencial que seguia pela direita foi bloqueado ainda antes do potencial que vem pela via esquerda chegar na via anômala, dando tempo das células se hiperpolarizarem.

Esse é o tipo de mecanismo que acontece na fibrilação atrial, arritmia que, em geral ocorre, pois o átrio se distende pela sobrecarga crônica e a lesão dessa parede cria pequenos circuitos de reentrada, onde o potencial é capaz de voltar diversas vezes para o mesmo ponto e assim não há contração organizada da musculatura atrial, que fibrila.