

FISIOLOGIA

CARDIOVASCULAR

POTENCIAL DE AÇÃO NO TECIDO DE CONDUÇÃO



JALEKO

o melhor amigo do estudante de medicina

www.jaleko.com.br

INTRODUÇÃO

Os tecidos de condução do coração são células especializadas que tem capacidade de automatismo, além de conduzirem o impulso elétrico ao longo das fibras musculares para permitir a contração coordenada dos músculos cardíacos.

A excitação elétrica, de maneira fisiológica, é ditada pelo nó sinusal, pois este apresenta uma maior frequência de disparos que as demais células do sistema de condução. Depois de ser gerado nesse ponto, o potencial elétrico se distribui pelos átrios ao mesmo tempo que é conduzido para o nó atrioventricular. Neste nó o potencial elétrico é atrasado, devido a menor quantidade de GAP junctions nessas células, e passa para as células do feixe de His, que se dividem nos ramos esquerdo e direito através do septo interventricular em direção ao ápice do coração. Após percorrer esse feixe o potencial elétrico ganha as fibras de Purkinje, que são ramificações que levam o potencial elétrico até os miócitos em si.

A AUTOMATICIDADE DO SISTEMA DE CONDUÇÃO

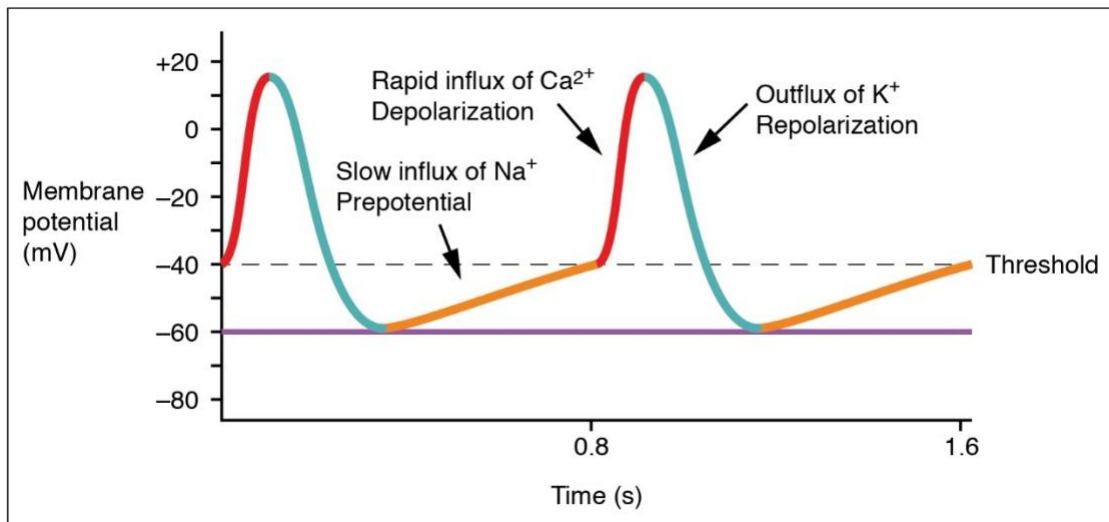
Para fazermos o estudo do potencial elétrico gerado pelo sistema de condução, analisaremos o que ocorre com o nó sinusal, responsável pela frequência de disparos do coração em uma situação fisiológica.

As células do nó sinusal têm como característica uma maior permeabilidade aos íons Ca^{+2} e Na^{+} , assim seu potencial de membrana é pouco mais positivo, em geral em torno de -55 a -60 mV. Com essa carga de potencial de membrana, grande parte dos canais de sódio já estão inativados. Entretanto, os poucos canais que permanecem abertos permitem um fluxo pequeno de sódio para o interior da célula, devido ao gradiente de concentração do sódio, o que eleva o potencial de repouso da membrana gradativamente.

Quando esse potencial de membrana atinge cerca de -40 mV, canais sódio-cálcio são ativados, gerando assim o potencial de ação. Repare que a fase de repouso da membrana tem seu potencial crescente, diferente da fibra muscular que tem valor

constante. É o vazamento inerte dos íons sódio para dentro da célula que faz com que exista o automatismo, pois esse aumento gradativo que leva ao potencial de ação.

Perceba que a despolarização pelos canais de sódio-cálcio ocorre de maneira mais lenta, de forma que a curva de despolarização no gráfico se mostra mais inclinada, pois isso esse potencial é conhecido como potencial de ação de resposta lenta. Diferentemente da fibra muscular que tem potencial de ação de resposta rápida.



By OpenStax College - Anatomy & Physiology, Connexions Web site. <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, Jun 19, 2013., CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30148217>

Organizando-se em fases, temos:

DESPOLARIZAÇÃO DIASTÓLICA LENTA (FASE 4)

A repolarização da membrana ativa um canal iônico chamado de canal marca-passo (I_f). Por esse canal, flui uma corrente despolarizante, principalmente, de Na⁺. Ao atingir o limiar de excitabilidade, essa lenta despolarização dispara o potencial de ação nas células do Nó.

DESPOLARIZAÇÃO RÁPIDA (FASE 0)

A despolarização rápida é causada por um influxo rápido de Ca^{+2} abertos pela despolarização diastólica. Os canais se inativam, limitando a despolarização.

REPOLARIZAÇÃO LENTA (FASE 2)

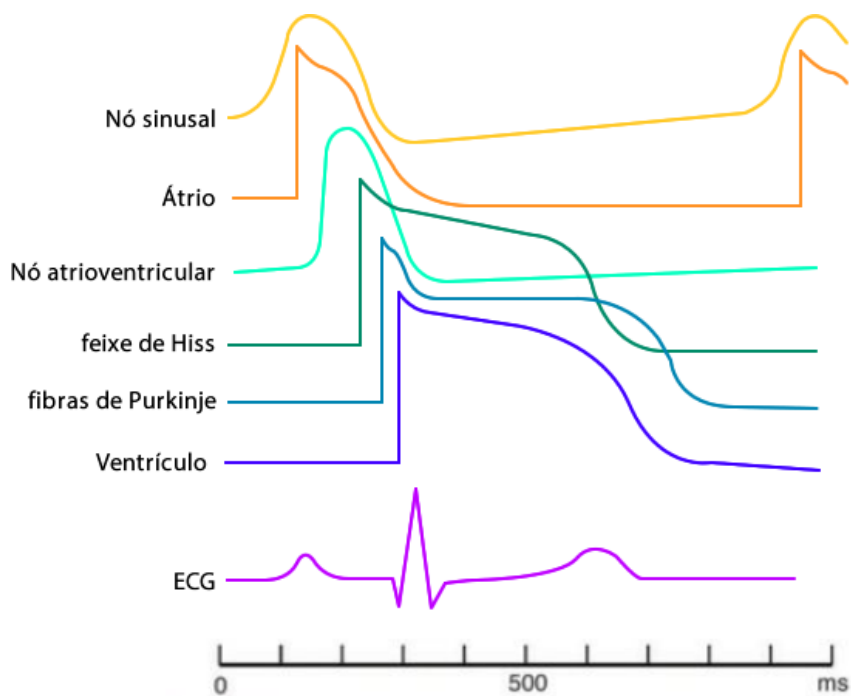
A despolarização causa a abertura de canais lentos de K^{+} , produzindo uma repolarização lenta. Não é observado um platô, como na fase 2 do potencial de ação de resposta rápida.

REPOLARIZAÇÃO RÁPIDA (FASE 3)

A repolarização se acentua pelo efluxo de K^{+} , até hiperpolarizar a célula.

COMPARAÇÃO DOS DIFERENTES TECIDOS

Quando comparadas as curvas de potencial de ação das diferentes partes do sistema de condução temos o seguinte gráfico:



Ao compararmos a curva do nodo atrioventricular com a do nó sinusal, percebemos que o potencial de repouso ascendente no nó sinusal tem curva mais inclinada, ou seja, atinge mais rápido o limiar de despolarização. Isso explica porque o automatismo do coração tem sua frequência ditada pelo nó sinusal.

Comparando os potenciais de ação (PA) de resposta rápida e lenta temos:

	PA de resposta rápida	PA de resposta lenta
Tipo celular	Fibras musculares contráteis	Fibras musculares excitáveis e condutoras
Potencial de repouso	-90 mV	- 60 mV
Fase 4	Potencial de repouso estável	Despolarização diastólica lenta
Fase 0	Influxo de Na (despolarização rápida)	Influxo de Ca (despolarização lenta)
Fase 1	presente	ausente
Fase 2	platô	Repolarização lenta
Fase 3	Reestabelece potencial de repouso	Reestabelece potencial de repouso