



# Propriedades Funcionais do Coração

## INTRODUÇÃO:

A fisiologia cardiovascular estuda a interação entre o sistema circulatório e o coração. O coração é uma bomba que dá ao sangue o fluxo necessário para que ocorra fluxo. Podemos considerar a existência de dois corações, um direito composto pelo átrio e ventrículo direito, que bombeia sangue para os pulmões (circulação pulmonar), e o coração esquerdo, composto pelo átrio e ventrículo esquerdo, que bombeiam sangue para a circulação sistêmica. O músculo cardíaco, por sua vez, também pode ser considerado com músculo atrial e músculo ventricular, já que estão separados por um septo de tecido fibroso. O miocárdio como um todo apresenta características similares às do músculo esquelético e outras características peculiares, como automatismo e atividade sincicial.

## OBJETIVO:

Serão estudados, no coração da rã (*Rana catesbiana*), alguns aspectos das quatro propriedades fundamentais do miocárdio: automatismo, excitabilidade, condutibilidade e contractilidade.

## MATERIAIS

- Rã
- Tesoura de ponta fina
- Estilete
- Prancha de parafina
- Barbante

## PROCEDIMENTO CIRÚRGICO:

-  Imobilizar a rã.
-  Com uma tesoura de ponta fina cortar a pele sobre a cabeça.
-  Encaixar o estilete na região entre a porção posterior do crânio e o início da coluna vertebral (procurar um "v" sobre a cabeça da rã) e introduzi-lo em direção ao

- cérebro.
- Fazer o mesmo em direção a medula destruindo o sistema nervoso central.
  - Fixar o animal na prancha em decúbito ventral.
  - Desarticular com tesoura a escápula, corte e rebata primeiro a pele e depois corte a musculatura contornando o osso supra escapular.
  - Isole o nervo vago com cuidado, com barbante amarrando longe do nervo. (Procure um nervo que corre na axila perpendicular ao plexo braquial que enerva o membro anterior).
  - Com o animal em decúbito dorsal, abrir o tórax (primeiro a pele, e depois a musculatura contornando o osso externo) extirpando o externo e cortando suas conexões com as clavículas (use a tesoura maior).
  - Expor o coração, seccionando cuidadosamente, o pericárdio.
  - Importante: não manuseie o coração com instrumentos metálicos, pois isto pode provocar despolarização nas fibras musculares

### **OBSERVAÇÕES PRELIMINARES**

1- Observe os batimentos do coração em sua posição normal.

- **Identifique as câmaras cardíacas.**

2- Rebata o coração em direção a região anterior do corpo. Manuseie o mínimo possível.

- **Qual é a seqüência das contrações?**

### **PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS**

**1- Zona de Automatismo:** tem a capacidade celular de gerar estímulos.

A zona de automatismo possui frequência mais alta, passa a comandar a ativação cardíaca submetendo a excitação de todas as fibras ao seu próprio ritmo. Torna-se assim, o marca-passo cardíaco propriamente dito. A frequência das zonas de marca-passo pode ser alterada por modificações das concentrações de íons, temperatura e especialmente pelo sistema neurovegetativo (adrenalina e acetilcolina ).

**Identifique o marca-passo cardíaco do coração da rã.** (Para tanto observe cuidadosamente a seqüência de batimentos).

**2- Excitabilidade:** É a propriedade que tem o miocárdio de reagir (potencial de ação e contração) quando estimulado.

- Fixar o coração ao sistema de registro do quimógrafo.
- Prender um alfinete em "S " no ápice de ventrículo. Cuidado para não perfurar a

cavidade ventricular.

 Certifique-se de que a pena utilizada para o registro tenha uma boa excursão pelo quimógrafo, fazendo um registro normal da atividade, durante 30 segundos, em velocidade alta.

2.1. Observe a atividade sincicial do músculo cardíaco.

2.2. Efeito da temperatura e do sistemas simpático e parassimpático.

2.2.1. Goteje a solução Ringer a 25°C sobre o coração. Observe a frequência e amplitude da atividade cardíaca.

2.2.2. Estímulos elétricos - Com a rã em decúbito dorsal, um aluno deverá segurar a pata dianteira da mesma, enquanto outro irá estimular o vago já isolado, com a caneta do estimulador. Para isso peça ajuda ao professor.

**Observe a alteração na frequência. Observe escape vagal ou ventricular.**

Utilize a caneta do estimulador para provocar estímulos elétricos direcionados sobre o ventrículo da rã. Faça estímulos no final da diástole e no final da sístole ventricular.

**Observe o fenômeno de extrassístoles. Em qual das fases ocorreram extrassístoles? Observe a pausa compensatória, por que ela ocorre?**

OBS. Não realize estímulos demorados, porque este é um coração de verdade e você pode acabar provocando um anfibiocídio.

2.2.3. Estímulos químicos:

Coloque 3 gotas de adrenalina (1:1000). Observe a frequência cardíaca após cada estímulo.

Faça o mesmo com 3 gotas de acetilcolina (0,1%). Faça o mesmo com 3 gotas de atropina (1 mg/ml) + 3 gotas de acetilcolina. Faça o mesmo com 3 gotas de atropina e após aplique estímulo no vago.

OBS. Sempre banhar o coração com Ringer entre as etapas.

**3. Condutibilidade:** Capacidade que as fibras cardíacas têm de conduzir o estímulo gerado em uma parte do coração para todo o resto do miocárdio.

3.1. Primeira Ligadura:

Passe um fio grosso entre o ventrículo e os átrios  
**O que ocorre com o batimento das cavidades?**

**4. Contractilidade:** É a propriedade que tem o miocárdio de contrair-se, funcionando o coração como um sincício. Ele responde segundo a lei do tudo-ou-nada (ou responde com uma contração total ou não responde).

4.1. Constate a Lei do Tudo ou Nada:

Com a ligadura entre os átrios e o ventrículo, com este parado, aplique estímulos isolados e graduais no miocárdio ventricular, até obter resposta.

**O que ocorre com atividade ventricular?  
Qual a diferença em aplicar um estímulo de baixa ou alta voltagem?**

4.2. Segunda Ligadura:

Não desfaça o primeiro bloqueio e coloque agora outra ligadura entre o seio venoso e os átrios. O que ocorre com o batimento das cavidades cardíacas ?

### **RECOMENDAÇÕES FINAIS**

Para cada assunto a ser observado você encontra perguntas em azul que direcionam as suas observações; procure responde-las, observando minuciosamente os comportamentos emitidos pelo músculo cardíaco, anotando e discutindo os resultados.