

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO - FEEC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

EA-097 - Técnicas Experimentais em Engenharia Biomédica
(Preparado por: Jair T. Goulart e Pedro X. Oliveira)

Aluno(s): _____

Acoplamento Excitação-Contração

1. Introdução

Em condições fisiológicas, a atividade elétrica do cardiomiócito está associada à atividade contrátil por um processo conhecido como acoplamento excitação-contração. Este acoplamento ocorre quando o potencial de ação promove a abertura de canais de Ca^{2+} no sarcolema, permitindo a entrada deste íon para o citoplasma. O Ca^{2+} que entra na célula é capaz de promover a liberação dos estoques deste íon contidos no retículo sarcoplasmático, gerando um grande aumento da $[\text{Ca}^{2+}]_i$, i.e., um transiente de Ca^{2+} . Este aumento da $[\text{Ca}^{2+}]_i$ permite a interação actina-miosina necessária para o desenvolvimento da contração celular. Após a contração, o relaxamento ocorre quando a $[\text{Ca}^{2+}]_i$ retorna aos valores diastólicos. Os principais transportadores de Ca^{2+} envolvidos nesta redução da $[\text{Ca}^{2+}]_i$ são a ATPase de Ca^{2+} do Reticulo Sarcoplasmático (SERCA) e o trocador Na^+ - Ca^{2+} (NCX) do sarcolema, com menor participação da ATPase de Ca^{2+} do sarcolema e do uniporter mitocondrial. A figura 1 exemplifica este mecanismo (Bers, 2001).

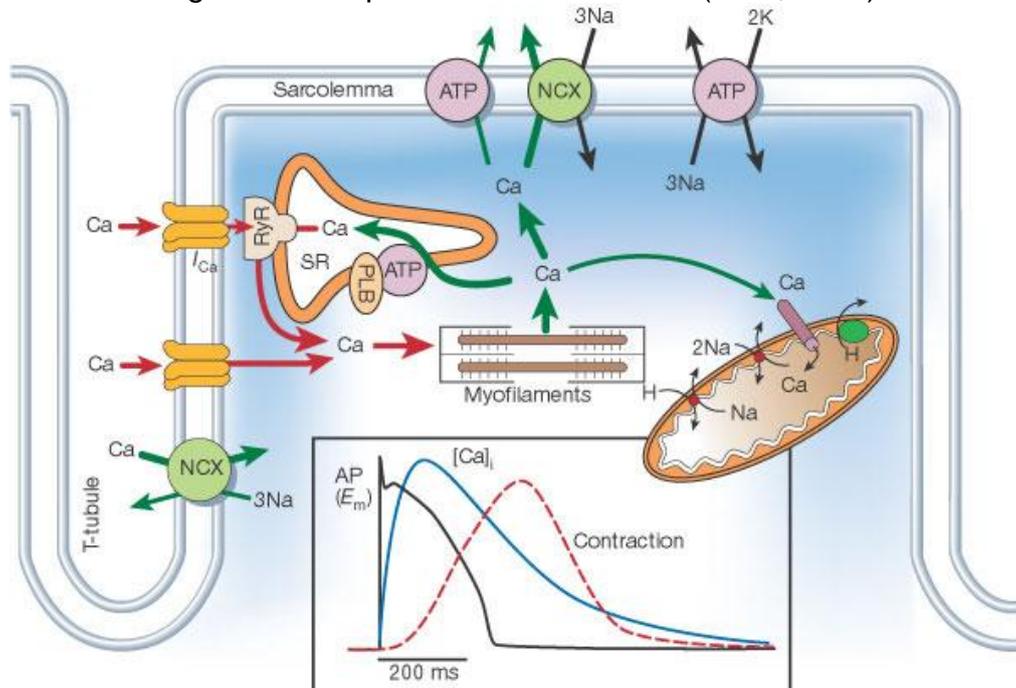


Figura 1: Transporte de Ca^{2+} durante o acoplamento excitação-contração em cardiomiócitos ventriculares (Bers, 2002).

2. Objetivos

Compreender o mecanismo do acoplamento excitação-contração em miócitos ventriculares de coelho, via simulação com LabHEART.

3. Procedimento Experimental

3.1. Faça download do programa LabHEART. Disponível em: <http://www.labheart.org>

3.2. Instale e execute o LabHEART.

3.3. Execute uma simulação do potencial de ação, do transiente de Ca^{2+} e da força de contração sem alterar nenhuma condição. Para isso clique em *START* na primeira tela do LabHEART, em seguida em *RUN FORCE* e por fim em *RUN*.

a) Sobre o potencial de ação:

Duração total: _____ ms

Pico: _____ mV

b) Sobre o transiente de Ca^{2+} :

Pico: _____ μM

c) Sobre a força:

Máxima força desenvolvida: _____ mN/mm^2

3.4. Dobre a $[\text{Ca}^{2+}]_o$, o que acontece com os parâmetros levantados em 3.3? E quando $[\text{Ca}^{2+}]_o = 0,1 \text{ mM}$?

a) Aumente a liberação de Ca^{2+} pelo retículo, fazendo $G_{rel} = 30/\text{ms}$. Repita a simulação de 3.3 e compare.

c) Retorne G_{rel} para $15/\text{ms}$. Bloqueie o bombeamento de Ca^{2+} para dentro do retículo pela SECA, fazendo $I_{up} = 0 \text{ mMol/L}$. Repita a simulação de 3.3 e compare.

d) Mesmo que de forma mais lenta, o transiente de Ca^{2+} ainda cai mesmo com a captação pelo retículo bloqueada (c). Porque isso ocorre?
