

DISCIPLINA: BIOENGENHARIA.

Renata Coelho Borges
`renatacoelho@utfpr.edu.br`

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Atividade elétrica das células e eletrodos de biopotenciais.

1 INTRODUÇÃO E VISÃO GERAL

2 TRANSPORTE DE IONS EM CÉLULAS BIOLÓGICAS

3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA MEMBRANA CELULAR

4 AQUISIÇÃO DOS DADOS

- As atividades elétricas da célula constituem uma propriedade física importante da célula que permite um amplo espectro de funcionalidades, como mensagens, comunicações celulares, tempo das atividades celulares e até regulação de praticamente todos os sistemas biológicos
- As mesmas propriedades elétricas da célula são exploradas para várias medições e imagens biomédicas de sinais
- O potencial da membrana celular foi descrito por Alan Lloyd Hodgkin e Andrew Fielding Huxley.

1 INTRODUÇÃO E VISÃO GERAL

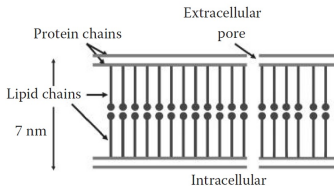
2 TRANSPORTE DE IONS EM CÉLULAS BIOLÓGICAS

3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA MEMBRANA CELULAR

4 AQUISIÇÃO DOS DADOS

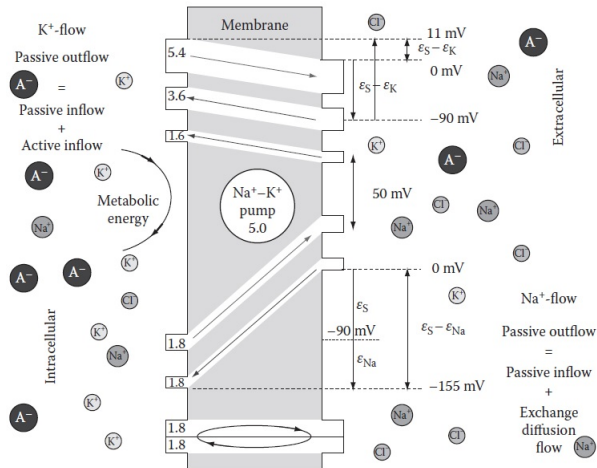
TRANSPORTE DE IONS EM CÉLULAS BIOLÓGICAS

- Todo o tecido animal (músculos, nervos, ossos) é feito de células individuais
- A membrana celular é construída de uma camada lipídica bimolecular entre as camadas de proteína monomolecular de ambos os lados



- A membrana celular possui aberturas permanentes que permitem que pequenos íons entrem e saiam da célula livremente.
- Um exemplo desse mecanismo é a bomba de sódio-potássio

POTENCIAL DA MEMBRANA



1 INTRODUÇÃO E VISÃO GERAL

2 TRANSPORTE DE IONS EM CÉLULAS BIOLÓGICAS

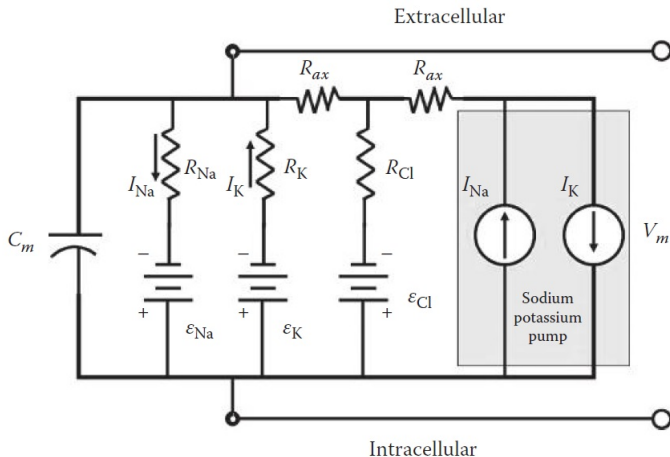
3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA MEMBRANA CELULAR

4 AQUISIÇÃO DOS DADOS

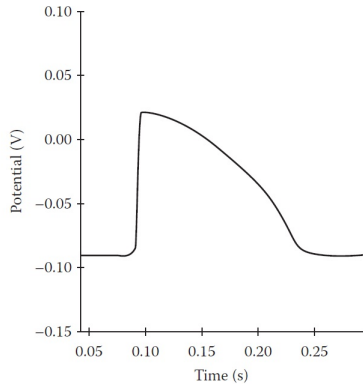
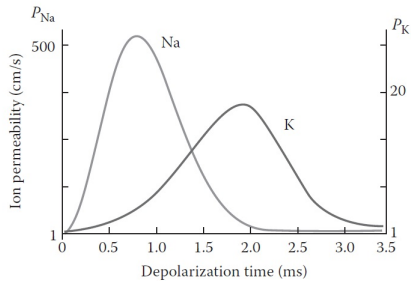
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA MEMBRANA CELULAR

- Considerando o fato de que a membrana celular possui cargas em ambos os lados e que há uma corrente de íons fluindo através da membrana, a membrana celular pode ser considerada como um circuito elétrico
- Como em qualquer condutor elétrico, haverá resistência e capacitância elétricas para identificação
- Essas características elétricas permitem modelar as atividades celulares usando circuitos eletrônicos equivalentes

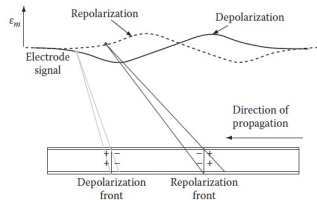
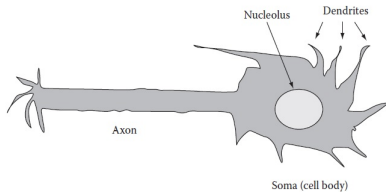
CIRCUITO ELÉTRICO EQUIVALENTE DA MEMBRANA CELULAR



POTENCIAL DE AÇÃO



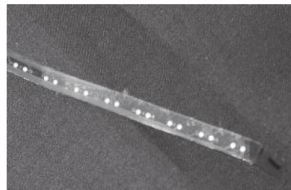
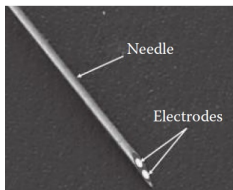
PROPAGAÇÃO DO POTENCIAL DE AÇÃO COMO UMA ONDA



- 1 INTRODUÇÃO E VISÃO GERAL
- 2 TRANSPORTE DE IONS EM CÉLULAS BIOLÓGICAS
- 3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA MEMBRANA CELULAR
- 4 AQUISIÇÃO DOS DADOS

AQUISIÇÃO DE DADOS

- Os potenciais de ação podem ser medidos com a ajuda de eletrodos
 - Podem ser colocados em contato com a membrana celular, dentro da célula ou mesmo na superfície do órgão que envolve as fontes de potenciais de ação
- O potencial celular é frequentemente medido por um microeletrodo
 - O potencial elétrico relativo do interior da célula em relação ao exterior pode ser medido como valores negativos no início (durante o período de descanso), mas depois mudar para valores positivos durante a despolarização



CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS SOBRE ELETRODOS BIOMÉDICOS

- Na aquisição dos sinais elétricos duas questões primordiais determinarão a precisão do sinal gravado e a utilidade de tirar conclusões com base nessas informações:
 - A superfície de contato e a compatibilidade do eletrodo
- Células mortas não conduzem adequadamente a eletricidade
- A pele pode excretar gordura, que também é um mau condutor
- Esses problemas podem ser resolvidos com a preparação e tratamentos típicos da pele, como desengorduramento e esfoliação da pele

CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS SOBRE O AMBIENTE HOSPITALAR

- Dentre os riscos presentes no ambiente hospitalar, além de instalações inadequadas, com risco de quedas por exemplo, há também possíveis contágios por vírus, bactérias e parasitas, exposição irregular à radiação, manuseio de objetos perigosos e perfuro cortantes, contaminação biológica e manipulação indevida de lixo hospitalar.
 - **Dosímetro individual:** medir a carga de radiação a qual o trabalhador está exposto
 - **Medidor de radiação:** medir a quantidade de radiação que os equipamentos liberam no ambiente como um todo
 - **Calçados adequados:** para evitar possíveis quedas o uso de calçados abertos deve ser proibido
 - **Máscaras de proteção:** Os funcionários que têm contato com produtos químicos e pessoas doentes precisam utilizar máscaras respiratórias para evitar contaminações e intoxicações
 - **Luvas:** impedir o contato com agentes químicos e material contaminado