

Centro Universitário São Miguel



## Biofísica

Estruturas Supramoleculares

Prof. M.Sc. Yuri Albuquerque

# A CÉLULA

A **célula**, em conceito amplo, pode ser considerada como:

- A unidade fundamental dos seres vivo.
- A menor estrutura biológica capaz de ter vida autônoma.

As células existem como seres unicelulares, ou fazendo parte de seres mais complexos, os pluricelulares. Com relação à **suficiência de alimentação**, os seres vivos, e também suas células constituintes, se dividem em duas grandes classes:

1. **Autótrofos** – (*auto*, por si mesmo; *trophos*, nutrição). Aqueles que sintetizam todos os componentes moleculares que precisam para viver.
2. **Heterótrofos** – (*heteros*, diferente; *trophos*, nutrição). Aqueles que necessitam receber algumas moléculas (ou precursores), de outros seres vivos, ou de outras fontes.

**Exemplo** – Algas verdes (autótrofos); *Entamoeba coli* (heterótrofo).

# A CÉLULA

As **células**, tanto de seres vivos **uni**, como **pluricelulares**, são classificados em três tipos gerais de acordo com o refinamento estrutural:

- Procarióticos – as mais rudimentares, sem membrana nuclear.
- Eucarióticos – as mais sofisticadas, com membrana nuclear.
- Fotossintéticas – desenvolvimento intermediário entre as precedentes.

Os **procarióticos** são as menores células conhecidas, e compreendem as rickettsias, espiroquetas, certas algas e as eubactérias entre outras. Os **eucarióticos** são muito maiores, e compreendem os fungos, protozoários, algas superiores; e as células dos seres superiores, tanto vegetais, como animais. As **fotossintéticas** são células vegetais, em sua maioria, e produzem glicose e amido, utilizando energia radiante.

# A CÉLULA

Todos os três tipos possuem **membrana** citoplasmática, que envolve o citoplasma, e parede celular, que envolve a membrana.

## Membranas

São estruturas altamente diferenciadas, destinadas a uma compartimentação única, na natureza. Elas são capazes de selecionar, por mecanismos de Transporte Ativos e Passivos, os ingredientes que devem passar, tanto para dentro, como para fora.

As **membranas biológicas** estabelecem um gradiente entrópico entre interior (Entropia baixa), e o exterior (Entropia alta), e consegue manter o interior em Estado Estacionário.

# A CÉLULA

## A Membrana Morfofuncional - Modelos

O estudo das funções da membrana, do ponto de vista biofísico, pode simplificar bastante o seu complexo funcionamento. Para efeito didático, a membrana pode ser considerada como tendo 4 estruturas Básicas.

- Poros ou canais
- Zonas de Difusão Facilitada (ZDF)
- Receptores
- Operadores

# A CÉLULA

## Poros

São passagens que permitem a comunicação entre o lado externo e o interno da célula. Os canais podem ser olhados como uma “falha” na continuidade da membrana.

## Zonas de Difusão Facilitada (ZDF)

São regiões que possuem moléculas de uma determinada espécie química, em alta concentração. Daí, moléculas afins se difundem com mais facilidade através dessas zonas.

# A CÉLULA

## Receptores

São sítios capazes de receber moléculas específicas. Com a ligação dessas moléculas, uma mensagem é transmitida, e a célula aciona mecanismos de abertura ou fechamento de poros, entrada ou saída de substâncias, etc. Os receptores, frequentemente estão associados aos operadores.

## Operadores

São mecanismos moleculares capazes de transportar substâncias através da membrana, em sentido único. Os operadores que transportam para fora, não transportam para dentro, e vice-versa.

## Membranas e Transporte

### 1. Ciclo $\gamma$ -glutamílico

Aminoácidos podem ser transportados para o interior da célula, através de combinação com o radical  $\gamma$ -glutamil da glutathiona ( $\gamma$ -glutamil-cisteinil-glicina). Esse tripéptido se encontra livre em tecidos animais, em concentração de 5 a  $8 \times 10^{-3}$  M. O  $\gamma$ -glutamil-aminoácido seria hidrolisado no interior da célula, e liberaria o aminoácido.



## Membranas e Transporte

### 2. O Íon $\text{Ca}^{2+}$

No transporte transmembrana de  $\text{Ca}^{2+}$ , funciona uma  $\text{Ca}^{2+}$  ATPase. Esse processo é especialmente acentuado na membrana do retículo sarcoplasmático, onde há um processo ativo de transporte de  $\text{Ca}^{2+}$  para o interior do retículo. O íon  $\text{Mg}^{2+}$  é um cofator para o funcionamento da  $\text{Ca}^{2+}$  ATPase. A despolarização da membrana do retículo sarcoplasmático libera o cálcio e dispara a concentração muscular.

## Membranas e Transporte

### 3. Antibióticos, Ionóforos e Transporte

Alguns antibióticos alteram o fluxo transmembrana de íons. A valinomicina aumenta a permeabilidade ao  $K^+$ , e a gramicidina A, aumenta a permeabilidade aos íons  $K^+$ , ou  $Na^+$ . O mecanismo de transporte pode ser **difusão facilitada**, como na valinomicina, ou a formação de canais, como na gramicidina A. O íon  $K^+$  passa mais facilmente que o  $Na^+$ , porque tem menor raio hidratado. A água não é excluída dessas passagens, que possuem cerca de 0,4 nm (4 Å).

Muitas outras substâncias que interferem no transporte, de íons já foram sintetizadas, e foram denominadas de **ionóforos** (íon, caminhante; phorein, carregar, conduzir), ou seja carreadores de íons.

# A CÉLULA

## Membranas e Transporte

4. **Difusão Facilitada** – O transporte passivo de substâncias pela membrana tem dois modos principais:
- a) Um é o não **facilitado** (ou **não mediado**), que ocorre simplesmente pelo gradiente de concentração, e seu gráfico seria uma reta em função da concentração. A medida que a concentração aumenta, o fluxo cresce proporcionalmente.
  - b) O segundo processo é o **transporte passivo facilitado**, ou **mediado**. Nesse caso, a relação entre concentração e fluxo segue a cinética de Michaelis-Menten. A partir de certa concentração, o sítio de transporte está **saturado**, e o fluxo não mais aumenta.

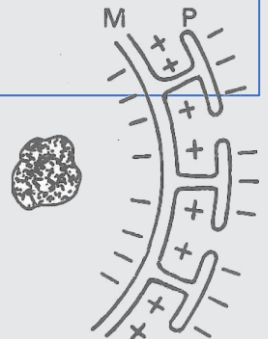
Este é exatamente o que ocorre nas ZDF (Zonas de Difusão Facilitada).

# A CÉLULA

## Membranas e Transporte

### 4. Membrana Celular e Parede Celular

Todas as células possuem essas duas estruturas. A relação entre essas duas estruturas pode ser visualizada na Figura. A membrana é responsável pelo potencial de estado fixo e potencial de ação, que resulta de distribuição assimétrica de aníons e cátions, sendo o exterior positivo. A **parede celular** tem carga **negativa** devido a presença de glicídios, fosfolipídios e proteínas, é responsável pelas propriedades eletroforéticas de células (migram para o ânodo), pela comunicação, reconhecimento, e adesão celular. A parede celular é chamada de glicocálice.



# SUMÁRIO

- Heneine, I. F. Biofísica Básica. 2ª ed. Atheneu: Minas Gerais.

DOWNLOAD DO  
CONTEÚDO DA AULA

<https://yurialb.github.io>



## CONTATOS



E-mail: [yuri.albuquerque@outlook.com](mailto:yuri.albuquerque@outlook.com)

