

MANUAL DO DOCENTE

# Vida Celular



---

M294

Manual do docente: vida celular / 2024. (Manual do Docente).  
47 f. : il.

1. Célula. 2. Organismo. I. Centro Universitário Campo Real. II.  
Título.

CDD 616

Feita pelo bibliotecário Eduardo Ramanauskas  
CRB9 -1813



---

## CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Luiz Vergílio Dalla Rosa

Profa. Dra. Simone Carla Benicá

Prof. Dr. Celso Nilo Didoné Filho

Profa. Dra. Luciana Luiza Pelegrini

Prof. Dr. Gonzalo Ogliari Dal Forno

Prof. Dr. Guilherme Ribas Taques



## APRESENTAÇÃO

O Curso de Medicina do Centro Universitário Campo Real visa à formação de profissionais competentes, que contribuam para a consolidação do SUS e para a melhoria da saúde da população, capazes de desenvolver ações de promoção da saúde e assistência médica de qualidade, nas diferentes dimensões do cuidado, orientadas a partir de princípios éticos e humanistas. Dessa maneira, prevê-se um perfil de egresso para o curso de Medicina em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais:

“O graduado em Medicina terá formação geral, humanista, crítica, reflexiva e ética, com capacidade para atuar nos diferentes níveis de atenção do processo saúde-doença, com ações de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde, nos âmbitos individual e coletivo, com responsabilidade social e compromisso com a defesa da cidadania e da dignidade humana, objetivando-se como promotor da saúde integral do ser humano” (BRASIL, 2014).

Rompendo com a fragmentação curricular dos modelos disciplinares o Curso de Medicina assume um currículo totalmente interdisciplinar e modular, favorecendo o redimensionamento das relações entre diferentes conteúdos, contribuindo para que a fragmentação dos conhecimentos possa ser superada. Integrar também implica pensar em novas interações no trabalho em equipe interprofissional, configurando trocas de experiências e saberes numa postura de respeito à diversidade, cooperação para efetivar práticas transformadoras, parcerias na construção de projetos e exercício permanente do diálogo.

Assumindo estratégias educacionais do modelo Spices como a formação centrada no aluno, com base em problemas, com um currículo integrado e com base na comunidade, a Coordenação do Curso de Medicina, o Núcleo Docente Estruturante e todo o Corpo Docente, materializam todo planejamento e estudo curricular, oferecendo orientação a professores e alunos através da construção de Manuais dos Módulos e Planos de Ensino, com orientações sobre cada módulo temático nos diferentes eixos estruturantes do curso, seus métodos de ensino e avaliação, objetivos a serem trabalhados, orientando a reflexão do que é mais adequado para melhor formar o médico contemporâneo, a fim de atender às demandas reais de saúde da comunidade.

Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em medicina. Brasília: Ministério da Educação; 2014.



---

## METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE MANUAIS DOS MÓDULOS E PLANOS DE ENSINO

Todo o Colegiado do Curso deve discutir de forma integrada a importância da criação e atualização permanente dos manuais de módulos bem para orientar o processo de aprendizagem dos alunos. Deve também, através do NDE e da Coordenação apresentar diretrizes para a elaboração de materiais didáticos que estimulem a reflexão, a pesquisa e a aplicação prática dos conceitos.

Na construção dos manuais de módulos e planos de ensino o autor deve valorizar os seguintes pontos, independentemente da temática específica de cada módulo, para desenvolver adequadamente as competências necessárias ao final de cada ciclo de formação.

### **1. Fundamentos da Abordagem Centrada no Aluno:**

- Explorar os princípios da aprendizagem centrada no aluno e sua importância para o desenvolvimento de competências médicas.
- Destacar a valorização do papel ativo do aluno na construção do conhecimento e na resolução de problemas reais.

### **2. Desenvolvimento de Planos de Ensino:**

- Abordar a elaboração de planos de ensino que estejam alinhados com os objetivos educacionais do curso e com as necessidades da comunidade.
- Incluir estratégias de avaliação que permitam a avaliação contínua do desempenho dos alunos e a identificação de áreas para melhoria.

### **3. Integração Curricular e Base Comunitária:**

- Explorar a importância da integração curricular para promover uma visão holística da prática médica.
- Destacar a relevância da valorização das necessidades de saúde prevalentes na comunidade no processo de ensino-aprendizagem, além de avaliar a possibilidade de parcerias com serviços de saúde locais e projetos de extensão.

A construção de manuais, módulos e planos de ensino para um curso de medicina centrado no aluno, baseado em problemas, com currículo integrado e comunitário, requer uma abordagem cuidadosa e planejada. Ao adotar essa metodologia, as instituições de ensino podem preparar profissionais médicos mais capacitados, comprometidos e contextualizados com as necessidades de saúde da comunidade.

---

## MODULO VIDA CELULAR

*"Não são as espécies mais fortes que sobrevivem, nem as mais inteligentes e, sim, as mais suscetíveis a mudanças."*  
Charles Darwin.

### COORDENAÇÃO

**COORDENADOR:** Dr. Anderson Fadel (coord\_medicina@camporeal.edu.br)

**COORDENADOR ADJUNTO:** Ms. Altair Justus Neto (prof\_altairneto@camporeal.edu.br)

### GRUPO DE PLANEJAMENTO

**GESTORA:** Profa. Luciana Luiza Pelegrini (prof\_lucianapelegrini@camporeal.edu.br)

**SECRETÁRIO:** Prof. Gonzalo Ogliari Dal forno (prof\_gonzalo@camporeal.edu.br)

### PROFESSORES-TUTORES:

Prof. Altair Justus Neto

Prof. Durinézio José de Almeida

Profa. Ana Karolina Goes

Profa. Luciana Luiza Pelegrini

Profa. Joice Piovezani

Profa. Simone Carla Benincá

### PROFESSORES DAS PRÁTICAS:

Profa. Luciana Luiza Pelegrini

Prof. Gonzalo Ogliari Dal Forno

### PROFESSORES DAS PRELEÇÕES:

Prof. João Paulo Niemes

Prof. Gonzalo Ogliari Dal Forno

Profa. Gheniffer Fornari

Profa. Luciana Luiza Pelegrini

### EMENTA:

- A célula e seus componentes.
- Estrutura celular (membrana, citosol e núcleo).
- Maturação.
- Sinalização celular.
- Ciclo celular : interfase, meiose e mitose.
- Replicação, DNA e RNA,
- Morte celular.
- Bioética das situações limites.

### CONTEÚDO:

- Estrutura e função de compostos biológicos da célula, degradação e biossíntese desses compostos em diferentes tecidos e órgãos, suas características biofísicas e suas funções fisiológicas.
- Organização dos genomas.
- Fluxo da informação genética.



- 
- Controle da expressão gênica.
  - Mecanismos moleculares da proliferação celular, neoplasia e morte celular.
  - Comunicação celular.
  - Bases moleculares dos erros inatos do metabolismo e da coagulação sanguínea.
  - Bioética.

#### **MATRIZ DE EQUIVALÊNCIA DISCIPLINAR:**

- Biologia celular
- Biologia molecular
- Histologia
- Embriologia
- Genética
- Fisiologia
- Biofísica
- Bioquímica

#### **OBJETIVOS EDUCACIONAIS DO MÓDULO**

##### **GERAL**

Possibilitar ao aluno compreender as funções de uma célula viva.

##### **ESPECÍFICOS**

- Discutir a definição de vida orgânica
- Compreender as estruturas celulares e suas funções
- Compreender a constituição da bicamada fluida de fosfolípidos e suas moléculas proteicas e glicoproteicas.
- Compreender o transporte transmembrana: difusão passiva, transporte ativo, difusão facilitada.
- Conhecer as proteínas da membrana plasmática: transporte, ancoragem, enzimas, receptores.
- Compreender a ultraestrutura e a organização da mitocôndria.
- Entender a respiração anaeróbia e aeróbia (fosforilação oxidativa).
- Compreender a estrutura do citoesqueleto: microtúbulos, filamentos de actina, miosina e intermediários, macromoléculas protéicas e proteínas motoras.
- Conhecer os movimentos celulares: que levam a modificação na forma da célula e os que não levam a modificação na forma da célula.
- Conhecer o mecanismo de comunicação celular e os tipos: endócrina, parácrina, neuronal, dependentes de contato.
- Conhecer os principais receptores relacionados à comunicação celular.
- Identificar e discutir fatores ambientais incluindo aspectos biológicos, químicos, físicos, éticos,



---

sociais e psicológicos, tais como: estresse, sedentarismo, drogas ou fármacos, exercício físico, altitude, condições de trabalho, entre outros. Compreender como esses fatores podem alterar os mecanismos celulares.

- Conhecer os componentes do núcleo: envoltório nuclear, cromatina, nucleoplasma e nucléolos.
- Analisar a estrutura e função do DNA.
- Analisar a estrutura molecular da cromatina e seus estados funcionais
- Entender o processo DNA – proteína.
- Conhecer o mecanismo de replicação do DNA
- Conhecer o mecanismo de reparo do DNA
- Entender as formas de recombinação do DNA
- Conhecer o processo do ciclo celular e seu sistema de controle
- Estudar as fases da divisão celular
- Compreender o processo de morte celular programada – apoptose
- Conhecer as organelas envoltas por membranas (retículo endoplasmático, Aparelho de Golgi, lisossomos, endossomos, peroxissomos) e sua relação com a síntese de proteica e lipídica.
- Conhecer o mecanismo do transporte vesicular (as vesículas de transporte).
- Compreender as rotas secretoras das células (exocitose).
- Entender a síntese proteica
- Entender a síntese lipídica
- Entender o processo de diferenciação celular
- Conhecer os processos da expressão gênica e da regulação gênica
- Compreender a interação Célula – Matriz Celular

---

## INTRODUÇÃO

Quando se estuda um organismo de forma compartimentalizada, tende-se a perder a visão geral de seu funcionamento e sua relação com o meio ambiente.

O termo organismo sugere ordem, combinação, enfim... organização.

O corpo humano é ordenado em órgãos, tecidos, células, organelas celulares, substâncias químicas, elementos químicos, átomos (“o indivisível”), nêutrons – prótons – elétrons, e assim vai até o limite do conhecimento e da imaginação. Todas estas partes do organismo são estudadas por diversas disciplinas: anatomia, fisiologia, histologia, citologia, biologia molecular, biofísica, bioquímica, farmacologia, química, física quântica, dentre outras, sendo que algumas destas ciências estudam a mesma estrutura, mudando apenas o enfoque. É necessário o entendimento do conteúdo destas disciplinas, de forma integrada, para entender como funciona o organismo e como se adapta às alterações do meio interno e do meio ambiente.

Deste modo, o ser humano consegue realizar com precisão todas estas coisas extraordinárias, com as quais nós nem poderíamos sonhar se ele não fosse um organismo.

Neste módulo, vamos associar o conhecimento prévio aos novos conhecimentos que iremos adquirir para entendermos qual o conceito de vida e como a célula e/ou conjunto de células estão envolvidas e organizadas no fantástico ser humano.

**BOA JORNADA!**



## SEMANA PADRÃO T9

DESCRIÇÃO DA SEMANA PADRÃO 2024/1 (1º PERÍODO)					
HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
<b>MANHÃ</b>					
07h45- 08h35	EIXO 1	ATP	ATP	AAD	EIXO 2
08h35- 09h25	EIXO 1	ATP	ATP	AAD	EIXO 2
<b>INTERVALO</b>					
09h45- 10h35	EIXO 1	ATP	ATP	AAD	EIXO 2
10h35- 11h25	EIXO 1	ATP	ATP	AAD	EIXO 2
<b>TARDE</b>					
13h30- 14h20	TUTORIAL	PRELEÇÃO	PRELEÇÃO	TUTORIAL	PEX
14h20-15h10	TUTORIAL	PRELEÇÃO	PRELEÇÃO	TUTORIAL	PEX
<b>NOITE</b>					
15h30- 16h20	TUTORIAL	AAD	AAD	TUTORIAL	AAD
16h20- 17h10	TUTORIAL	AAD	AAD	TUTORIAL	AAD

### LEGENDA:

**EIXO 1** - CUIDADO INTEGRAL AO INDIVÍDUO/FAMÍLIA/COMUNIDADE

**PEX** - PROJETO DE EXTENSÃO (remota no 1º período)

**EIXO 2** - DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES MÉDICAS

**EIXO 3** - SAÚDE, CONTEXTO E ADOECIMENTOS HUMANOS

3.1 TUTORIAL - ABERTURA E FECHAMENTO DO CASO MOTIVADOR (pequenos grupos)

3.2 PRELEÇÃO (turma toda)

3.3 ATP - ARTICULAÇÃO TEORIA PRÁTICA. (divisão da turma em dois grupos)

3.4 AAD - ATIVIDADE AUTODIRIGIDA. (individual)

**EIXO 4** - PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO (a partir do 2º período)

### Unidades Curriculares do Eixo 3

AVALIAÇÕES	VALORES				
AVALIAÇÃO COGNITIVA (final de cada módulo)	40%	-	-	-	
AVALIAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA (pré e pós-teste - semanal)	-	30%	-	-	
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO (semanal)	-	-	10%	-	
AVALIAÇÃO DE RACIOCÍNIO CLÍNICO (semanal)	-	-	-	10%	
DESAFIO INTEGRADOR (somente no final do semestre - envolve todos os eixos)	-	-	-	-	10%
<b>AVALIAÇÃO SOMATIVA</b>	<b>100%</b>				



## SEMANA 1 (25/03 a 29/03)

### CASO MOTIVADOR 1 (25/03) – “XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX?”

M.D.R., feminina, parda, 10 anos, natural e procedente do Congo, da entrada na urgência e emergência do Hospital Universitário após síncope. Mãe relatou queixa de dores a 1 dia, notou icterícia hoje pela manhã. Nega alterações da urina ou das evacuações. Mãe refere contato da criança com irmã que apresentou hepatite há 03 meses. Nega febre ou infecção. A mãe não fez pré-natal. Nasceu por parto normal, a termo com auxílio de parteira.

Ecoscopia: BEG, acianótica, icterica (++)/4), hipocorada (++)/4), afebril, hidratada, ativa, reativa, eupnéica, emagrecida.

Oscopia: língua saburrosa. Ausência de hiperemia ou secreção purulenta nas tonsilas.

Pele: equimoses em porção medial do antebraço e braço.

Cultura de urina, demonstrou procariotos gram negativos, e células eucarióticas epiteliais.

Solicitado hemograma, observou-se eritrócitos falciformes, esferocitose, e eliptocitose, além da estomatocitose nas suas variantes hiper-hidratada (hidrocitose) e desidratada (xerocitose) caracterizando variações nos componentes de membrana e glicocálix e ou em suas funções.

Observou-se ainda variação em macromoléculas e íons dissolvidos.

#### OBJETIVOS EDUCACIONAIS:

- Conceituar vida orgânica (conceito de vida, teoria celular, diferenças básicas entre célula eucariótica ou procariótica).
- Conhecer e compreender a estrutura das membranas biológicas.
- Conhecer e compreender a estrutura e funções das macromoléculas.
- Conhecer a estrutura e função do glicocálice (glicoproteínas, glicolipídeos, moléculas de reconhecimento celular).

#### Nível de Profundidade dos objetivos.

- Conhecer a diferença entre célula eucariótica e procariótica. - os alunos devem explicitar as diferenças de constituição organizacional, presença e ausência de organelas, ciclo de vida, tipo de divisão e constituição da parede celular dos procariotos, além é claro do material genético.
- Conhecer e compreender a estrutura e função da membrana plasmática (bicamada de lipídios (tipos de fosfolipídios, colesterol) , proteínas de membrana. - os alunos devem caracterizar: Constituição, percentagens de cada componente, função de cada componente, espessura da membrana.
- Conhecer a estrutura e função do glicocálice (glicoproteínas, glicolipídeos, moléculas de reconhecimento celular).
- Conhecer e compreender os constituintes das células (aminoácidos/proteínas, lipídeos, carboidratos), sua estrutura e funções. - os alunos devem pelo menos, conhecer o monossacarídeos, das famílias das aldoses e da cetoses de maior importância para o ser humano e relatar a galactosemia, definir ligação glicosídica, caracterizar a estrutura e função da sacarose, maltose e lactose bem como relatar sobre a intolerância à lactose e a frutose, caracterizar glicogênio muscular e hepático e sua importância, caracterizar, celulose e hemicelulose e sua importância na formação do bolo fecal, caracterizar amido, e sua importância como alimento, caracterizar quitina e associá-la aos fungos e peptidoglicano e associá-lo às bactérias, caracterizar os aminoácidos e suas funções individuais no humano, e caracterizar estrutura primária, secundária e terciária das proteínas



- 
- Entender a estrutura das enzimas, classificação etc.- caracterizar o que é sítio catalítico e como esse funciona, como ocorrem as reações no sítio catalítico, pelo menos pincelar sobre a lei de Michaelis-Menten e a cinética enzimática, e a classificação, quanto à função, ex oxidoredutases, ligases...

**ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:** 03/10 e 04/10 - MANHÃ (007h45 às 11h25)

1. GONZALO – Ultraestrutura da membrana plasmática.
2. LUCIANA – Estrutura e função do glicocálice.



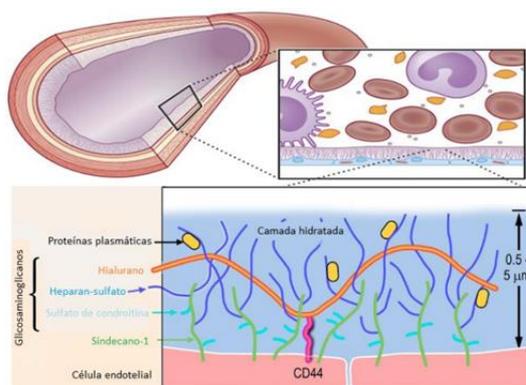
## CASO ATP 1 – "Reconhecendo moléculas..."

Final de tarde, primeiro caso motivador de Vida Celular aberto, vários objetivos para estudar. Rita comenta com Luiza: precisamos iniciar logo as buscas da semana, mas estou me sentindo um pouco cansada, senti até um calafrio durante a aula. Acho que ficarei gripada!

Já em casa, Rita iniciou as buscas, e ao estudar sobre a composição das membranas, algo lhe chamou atenção quando estava lendo sobre o glicocálice, e sua relação com o reconhecimento celular.

Em um artigo, Rita encontrou que o endotélio pulmonar é uma estrutura dinâmica e metabolicamente ativa. A superfície das células endoteliais dos vasos sanguíneos alveolares, possui um glicocálice que estabelece constante comunicação entre os componentes do sangue circulante e o endotélio subjacente. O glicocálice endotelial é formado por um emaranhado de carboidratos, inserido ao endotélio por proteoglicanos e glicoproteínas, que dão sustentação a estruturas e estabelecem ligações com proteínas plasmáticas, e outras moléculas.

Sabendo-se disso, Rita se questiona: será que os vírus entram nas células se ligando nessas moléculas do glicocálice?



**Figura 1.** Esquema ilustrativo do glicocálix endotelial mostrando a interface entre a parede vascular (glicocálice) e o sangue circulante.

### Questões norteadoras:

1. Qual a constituição molecular da membrana plasmática (bicamada lipídica, tipos de proteínas, balsa lipídica)?
2. Quais as funções da membrana plasmática?
3. O que é o glicocálice? Qual sua composição e quais as suas funções?

### PRELEÇÕES

**PRELEÇÃO 1** - 26/03 - terça-feira (13h30- 15h10) – Prof. João Niemes

✓ Macromoléculas - Aminoácidos (ênfasis em aminoácidos que dão origem a neurotransmissores, peptídeos biologicamente ativos) e proteínas

**PRELEÇÃO 2** - 27/03 - terça-feira (13h30- 15h10) – Prof. João Niemes

✓ Macromoléculas - proteínas/enzimas.

**PRELEÇÃO 3** - 28/03 – Quinta-feira (09h45 - 11h25) – Prof. João Niemes

✓ Macromoléculas - lipídeos/carboidratos.

---

## **CASO MOTIVADOR 2 (28/03) - “Uma maravilha microscópica”**

A célula constitui uma unidade anatômica e fisiológica do nosso corpo, desempenhando diversas funções com os mais variados níveis de complexidade. Se pararmos para pensar um pouco chega a ser curioso como uma estrutura tão pequena consegue fazer tudo o que faz. Afinal coisas que macroscopicamente aparentam ser simples podem ser bem mais complexas quando olhamos mais de perto.

Imagine um dia extremamente quente, em que você está fazendo uma atividade física hipotética, após alguns minutos, você irá sentir sede. Neste momento você interrompe um pouco o exercício, pega um copo de água gelada e começa a tomar. Sabemos que a água irá passar pelo sistema digestivo e que grande parte dela será absorvida no intestino. Mas aí as coisas ficam interessantes.

Será que a célula simplesmente absorve todo o líquido que entra em contato com ela como uma esponja? Ou será que existem mecanismos relacionados a entrada e saída de substâncias nesta unidade que compõem todo o nosso corpo?

Afinal, quando olhamos mais de perto é possível reparar que existem muitos lipídeos por aí e normalmente a água e a gordura não se misturam muito bem.

Sem entender muito bem o que acontece, você percebe que pouco tempo após se hidratar a sensação da sede vai embora e você está se sentindo melhor.

### **OBJETIVOS EDUCACIONAIS:**

- Compreender o transporte transmembrana: transporte passivo e ativo.
- Conhecer e compreender o transporte de macromoléculas fago/pinocitose/transcitose.
- Conhecer e compreender as rotas secretoras da célula (exocitose).
- Conhecer o mecanismo do transporte vesicular (as vesículas de transporte geradas na endocitose e exocitose).

### **Nível de Profundidade dos objetivos.**

- **Compreender o transporte transmembrana: transporte passivo e ativo-** o aluno deve compreender, osmose, canais iônicos, bombas: de cálcio, sódio e glicose, sódio e potássio aquaporinas, Gluts, atpases dependentes de voltagem.... caracterizando simporte, antiporte, transporte facilitado....
- **Conhecer e compreender o transporte de macromoléculas fago/pinocitose/transcitose.-**o aluno deve compreender MECANISMOS MOLECULARES DO TRANSPORTE DE MEMBRANA E MANUTENÇÃO DA DIVERSIDADE DE COMPARTIMENTOS;TRANSPORTE DA MEMBRANA PLASMÁTICA PARA DENTRO DA CÉLULA: ENDOCITOSE; compartimentos internos;vesícula

---

## SEMANA 2 (01/04 a 05/04)

### CASO MOTIVADOR 3 (01/04) - "Uma barreira física?"

Após estudarem a estrutura e as funções das membranas biológicas, Bruna e José Felipe ficam intrigados com a quantidade de proteínas e a diversidade de funções que elas exercem nessas membranas.

José Felipe pergunta: "Bruna, você ouviu o professor comentar sobre uma tal integrina na aula da semana passada?"

Bruna responde: "Sim, José Felipe, eu já pesquisei sobre isso, e as integrinas são cruciais na comunicação entre o citoesqueleto celular e as proteínas da matriz extracelular."

José Felipe diz: "Sério? Não sabia disso. O que exatamente elas fazem?"

Bruna explica: "Bem, elas facilitam a adesão célula-a-célula e também desempenham um papel importante na transdução de mensagens por vias de sinalização."

José Felipe comenta: "Interessante. E como isso afeta as células?"

Bruna responde: "Bom, José Felipe, eu li em um artigo que as integrinas atuam como moduladores chave da proliferação, migração e diferenciação celular." E essa sinalização é transmitida para o núcleo, acho que isso ocorre por meio dos filamentos actina.

José Felipe pergunta: "Que incrível isso, Bruna, como elas são multifuncionais. E onde mais elas são importantes?"

Bruna continua: "Eu li também que elas desempenham um papel fundamental no sistema hematopoiético, especialmente no sistema imune."

José Felipe reflete: "Entendi! Nossa, Bruna, depois de saber disso tudo, fiquei pensando: e se algo der errado com as integrinas?"

Bruna concorda: "Exatamente, José Felipe, qualquer falha na sinalização mediada por elas pode contribuir para o desenvolvimento de patologias como, por exemplo, metástase e doenças inflamatórias."

José Felipe expressa preocupação: "Uau, isso é preocupante! Será que existe alguma forma de tratamento relacionada a isso?"

Bruna responde: "Sim, eu já pesquisei e estão sendo estudados alguns antagonistas de integrinas como potenciais terapias."

José Felipe conclui: "Fascinante. Parece que essas pequenas moléculas têm um grande impacto em nosso corpo."

Bruna finaliza: "Com certeza. É impressionante como algo tão complexo pode ter tantas ramificações em nossa saúde."

#### OBJETIVOS EDUCACIONAIS:

- Conhecer e compreender a composição e funções da matriz extracelular.
- Compreender a estrutura do citoesqueleto: microtúbulos, filamentos de actina, miosina e filamentos intermediários, macromoléculas protéicas e proteínas motoras.
- Conhecer os movimentos celulares: aqueles que levam a modificação na forma da célula e os que não levam a modificação na forma da célula.

#### Nível de profundidade dos objetivos:



- 
- Conhecer e compreender a composição e funções da matriz extracelular: fibroblasto, síntese de fibras (colágeno e elastina), substância fundamental (ácido hialurônico, sulfato de condroitina, sulfato de heparano, sulfato de queratano), proteoglicanos, moléculas adesivas (fibronectina, tenascina, osteopontina), integrinas de membrana.
  - Correlacionar a matriz extracelular com doenças (ex, câncer).
  - Compreender a estrutura do citoesqueleto: microtúbulos, filamentos de actina, miosina... os alunos deverão no mínimo conhecer os três principais tipos de filamentos proteicos que formam o citoesqueleto, A polimerização de actina e tubulina, Filamentos de actina e Microtúbulos filamentos intermediários, macromoléculas protéicas e proteínas motoras.

## **PRELEÇÕES**

02/03 QUARTA-FEIRA (13h30 - 15h10) – Prof. Luciana L Pelegrini

✓ Matriz Extracelular

03/03 – QUARTA-FEIRA (15h30 - 17h10) – Prof. Gonzalo Ogliari Dal Forno

✓ Citoesqueleto

**ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:** 10/10 e 11/10 - MANHÃ (07h45 às 11h25)

3. GONZALO – Transporte na membrana - transporte passivo (tradescantia).
4. LUCIANA – Transporte na membrana - Transporte ativo



---

## **CASO ATP 2 – “Desvendando a Hemólise: Uma Jornada de Descoberta Médica”!**

---

### **Introdução:**

Em um laboratório de pesquisa médica, o Dr. Lucas se depara com um caso intrigante. Ele é apresentado a um paciente, Ana, uma jovem de 25 anos, que chega ao hospital com sintomas preocupantes, incluindo fraqueza, palidez e urina escura. Os exames revelam evidências de hemólise, o rompimento prematuro das células vermelhas do sangue. Determinado a compreender os mecanismos subjacentes a esse fenômeno, o Dr. Lucas mergulha em uma jornada científica para desvendar os mistérios da hemólise e os processos de transporte de membrana envolvidos.

### **Desenvolvimento:**

#### **A Identificação do Problema:**

Ana apresenta sinais clássicos de hemólise, mas a causa subjacente permanece obscura. Exames de sangue revelam níveis elevados de bilirrubina e lactato desidrogenase (LDH), indicando a destruição das células vermelhas do sangue.

#### **Explorando os Processos de Transporte de Membrana:**

O Dr. Lucas mergulha em estudos sobre os processos de transporte de membrana, incluindo a osmose, difusão e transporte ativo. Ele investiga como esses processos podem estar desempenhando um papel na ruptura das células vermelhas do sangue.

#### **A Descoberta de Anormalidades nas Proteínas de Membrana:**

Através de análises mais aprofundadas, o Dr. Lucas identifica anormalidades nas proteínas de membrana das células vermelhas do sangue de Ana. Essas anormalidades comprometem a integridade da membrana celular, tornando as células mais suscetíveis à hemólise.

#### **Investigando as Causas Subjacentes:**

O Dr. Lucas investiga possíveis causas das anormalidades nas proteínas de membrana. Ele considera fatores genéticos, autoimunes, infecciosos e medicamentosos que podem desencadear essas mudanças.

### **Conclusão:**

Ao longo de sua jornada de descoberta, o Dr. Lucas desvenda os complexos mecanismos por trás da hemólise em pacientes como Ana. Sua pesquisa não apenas lança luz sobre os processos de transporte de membrana envolvidos, mas também oferece insights cruciais para o diagnóstico e tratamento de distúrbios hematológicos. Com sua dedicação à ciência e à compreensão dos mistérios do corpo humano, o Dr. Lucas inspira uma nova geração de médicos e pesquisadores a enfrentar os desafios médicos mais complexos com determinação e curiosidade incessante.



---

Questões norteadoras:

1. Conhecer e compreender os mecanismos de transporte: passivo e ativo
2. Entender quais as causas que levam a hemólise da hemácia no caso acima descrito, e quais as suas implicações.



#### **CASO MOTIVADOR 4 (04/04) - “ O Mistério das Doenças bolhosas”**

Paciente do sexo feminino, de 15 anos, branca, estudante e residente na zona rural de Afonso Cláudio, ES, procurou atendimento devido à presença de extensas e confluentes úlceras nas pernas, bem delimitadas, com fundo coberto por exuberante tecido de granulação, sem exsudação ou sinais flogísticos. Algumas bolhas serosas e lesões atrófico-acastanhadas foram observadas na face extensora dos membros superiores, dorso e abdômen, denunciando a preexistência de bolhas. Ao exame dermatológico, não foram observados cistos epidérmicos, lesões albo-papulóides, mélias e hiperkeratose palmoplantar. Os cabelos e pelos eram normais, e as unhas apresentavam as seguintes alterações: anoníquia nos primeiros e quintos pododáctilos, hiperkeratose ungueal no terceiro pododáctilo esquerdo e hiponíquia nos pododáctilos direitos e dedos das mãos.

A história pregressa indica que a paciente nasceu com bolhas serosas no couro cabeludo e dedos das mãos, devido ao trauma do parto. As bolhas rompiam-se, deixando úlceras superficiais e, posteriormente, lesões atróficas e hipercrômicas. As unhas eram frágeis, acastanhadas e se desprendiam facilmente com traumas, enquanto os dentes erupcionaram normais, mas evoluíram com escurecimento, cáries e fragilidade. Nenhum caso semelhante foi observado na família.

Após a hipótese diagnóstica de epidermólise bolhosa, foram realizadas biópsias de duas bolhas na perna, cujo histopatológico revelou variação patológica na composição e funções da matriz extracelular, bem como variações nas junções de adesão, comunicantes, de oclusão e adesão entre a célula. Também foi observada variação nos microvilos e estereocílios, o que levou ao diagnóstico de problemas relacionados às especializações celulares. Os demais exames complementares - hemograma, coagulograma, bioquímica, proteínas séricas e parasitológico de fezes - foram normais.



Fonte: as imagens foram cedidas pelas famílias, a associação dos portadores de Epidermólise Bolhosa.

#### **OBJETIVOS EDUCACIONAIS:**

- Conhecer e compreender as especializações intercelulares (microvilos, estereocílios, cílios e flagelos).
- Conhecer e compreender as junções celulares (lateral, basal): junção de adesão,

---

comunicantes, desmossomos, hemidesmossomos, interdigitações.

**Nível de profundidade dos objetivos:**

- Conhecer e compreender as especializações intercelulares (microvilos, estereocílios, cílios e flagelos).
  - o aluno deverá descrever a organização estrutural de cada tipo de especialização, ou seja, como é sua estrutura, que tipo de citoesqueleto está relacionado, que tecido que é encontrado, função que exercem no tecido encontrado.
  
- Conhecer e compreender as junções celulares (lateral, basal): junção de adesão, comunicantes, desmossomos, hemidesmossomos, interdigitações.
  - o aluno deverá descrever como é a organização estrutural de cada uma das junções (o tipo de proteínas que formam cada junção, a relação do cálcio com as proteínas, a função que cada junção possui nos tecidos, em que domínio da célula epitelial elas são encontradas, e em quais outros tecidos as junções são comuns, exemplo, na célula cardíaca, quais junções são encontradas);

### SEMANA 3 (16/10 a 20/10)

#### CASO MOTIVADOR 5 - *“Sinalização Celular: Comunicação Essencial para a Coordenação das Funções Celulares”* ”

"É segunda-feira, Rita e seu grupo estão na UBS do Bairro Santa Cruz acompanhando as ACS Maria Helena, e entre uma visita e outra comentam: 'O que será que vamos estudar essa semana na tutoria?'

- 'Nós já estudamos a membrana plasmática e como as moléculas são transportadas nela! Também já estudamos as especializações da membrana e como as junções celulares integram o citoesqueleto com a matriz extracelular.'

- 'Será que essa semana vai ser “de boas”?' - diz Rita, rindo.

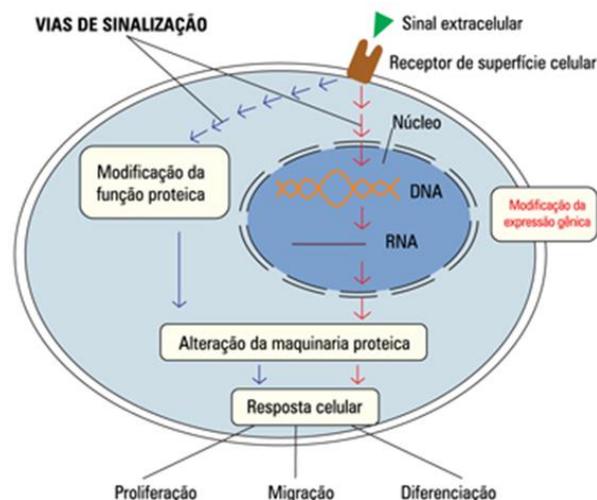
- Luiza responde: 'Baseado em tudo que você disse, Rita, e sabendo que os organismos pluricelulares complexos (como os seres humanos) são constituídos por um conjunto de órgãos, formados por tecidos, os quais reúnem um conjunto de células especializadas para desempenharem funções específicas, o desenvolvimento desses organismos e a manutenção de suas funções vitais dependem de uma cooperação das células que os constituem, na medida em que os processos realizados por essas células têm que ser desempenhados de maneira coordenada.'

- Rita então diz: 'Luiza, do que você está falando? Estou boiando!'

- Luiza continua: 'Veja bem, Rita, para que isso ocorra, as células necessitam se comunicar umas com as outras e, a partir desta comunicação, coordenar as funções desempenhadas por cada tipo celular. Esse é o princípio da sinalização celular, onde células se comunicam por meio de moléculas-sinal, secretadas ou expostas em sua superfície.'

- Rita: 'Eu andei estudando um pouco no final de semana. Lembra que quando estudamos as proteínas de membrana, vimos que muitas são transportadoras, outras são de ancoragem, como a integrina, e tem aquelas proteínas que agem no reconhecimento de moléculas-sinal, as proteínas receptoras.'

- Rita questiona: 'E o que seria este sinal? De onde ele vem? Será que a própria célula libera?'



### OBJETIVOS EDUCACIONAIS:

- Conhecer o mecanismo de comunicação celular e os tipos: endócrina, parácrina, neuronal, dependentes de contato.
- Conhecer os principais receptores relacionados à comunicação celular (proteína G, tirosina kinase, canais iônicos...).

### Nível de Profundidade dos objetivos.

- Conhecer o mecanismo de comunicação celular e os tipos: endócrina, parácrina, neuronal, dependentes de contato.
  - o aluno deverá abordar os tipos de sinalização acima descritos e exemplos de locais que acontecem.
- Conhecer os principais receptores relacionados à comunicação celular (proteína G, tirosina kinase, canais iônicos...).
  - o aluno deverá abordar: os tipos de receptor (de membrana e intracelulares), o que é a transdução de sinais, cascata que ocorre na célula, os ligantes ou moléculas sinais, os mensageiros secundários na célula.
  - explicar os mecanismos de ação dos receptores acoplados às proteínas G.
  - explicar o mecanismo de ativação da tirosina-quinase.

### PRELEÇÕES

09/04 – TERÇA-FEIRA (13h30 – 15h10) - Prof. Luciana Pelegrini

Sinalização: parácrina, endócrina, autócrina e , tipos de receptores de membrana.

10/04– QUARTA-FEIRA (13h30 – 15h10) – Prof. Luciana Pelegrini

Mecanismos de sinalização mediado por proteína G, tirosina quinase e canal iônico.

**ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:** 17/10 e 18/10 - MANHÃ (007h45 às 11h25)

1. GONZALO - Especializações da membrana - Cílios, flagelos, microvilos.
2. LUCIANA – Especializações da membrana - Junções celulares.

### **CASO ATP 3 – “Uma rede complexa”!**

Após estudar a estrutura e as funções da membrana, o professor inicia sua aula explicando a relação das estruturas da membrana e do citoesqueleto e sua importância para as funções corporais. Afinal, se formos analisar os tecidos estruturalmente, as moléculas de adesão celular (CAMs) são muito importantes para a manutenção de sua conformação e homeostase. Você já pensaram se as células da pele se soltassem facilmente? Ou se o endotélio vascular fosse totalmente permeável?

Continuando com as explicações, o professor relembra aos acadêmicos que as fibras do citoesqueleto podem se organizar em estruturas especializadas para executar funções



---

específicas, como os sarcômeros na fibra muscular, e que a interação das proteínas motoras com os microtúbulos é importante para os diversos movimentos celulares.

José Felipe, acadêmico de medicina, sai da aula questionando-se:

- Por que o professor correlacionou o cálcio com a adesão celular?
- Também não entendi quando ele comentou que isso pode estar relacionado com o surgimento de metástases, será?
- Ah, lembrei dele falando sobre uma tal *H. pylori*. O que tem haver, uma bactéria com as especializações de membrana.
- Tô vendo que vou ter que estudar mais essa semana!!!!

Questões Norteadoras:

- O que são, e quais os tipos de especialização da membrana?
- Para que servem as especializações de membrana celular?
- Qual a diferença entre cílios, flagelos e onde são encontrados?
- Correlacionar algumas doenças associadas às especializações de membrana.



---

## SEMANA 4 (15/04 a 19/04)

### CASO MOTIVADOR 6 - “A Busca pela Cura: Desvendando os Segredos do Metabolismo Celular”

---

Você é um estudante de medicina empenhado em compreender as nuances do metabolismo celular e sua importância na saúde humana. Em uma jornada educacional emocionante, você se vê imerso em um caso clínico desafiador que exige uma compreensão profunda do funcionamento das organelas celulares.

Caso:

Você é designado para uma equipe de pesquisa em um hospital de renome, encarregada de investigar uma condição rara que afeta um grupo de pacientes jovens, manifestando-se como fraqueza muscular progressiva e disfunção cognitiva. A suspeita é de uma desordem metabólica hereditária. Sua missão é desvendar os mistérios por trás desses sintomas debilitantes.

Glicólise:

Iniciando sua investigação na glicólise, você se depara com o processo vital pelo qual a glicose é convertida em energia na forma de ATP. No entanto, você logo percebe que as células dos pacientes apresentam uma alteração na eficiência desse processo, levando a uma produção reduzida de ATP e contribuindo para a fadiga muscular observada.

Retículo Endoplasmático Liso (REL):

Avançando para o retículo endoplasmático liso, você descobre que ele desempenha um papel crucial na síntese de lipídios e na regulação do metabolismo de drogas. Anomalias nessa organela podem levar à acumulação de metabólitos tóxicos, potencialmente contribuindo para os sintomas neurológicos observados nos pacientes.

Retículo Endoplasmático Rugoso (RER):

Aprofundando-se no retículo endoplasmático rugoso, você aprende sobre sua função na síntese e no processamento de proteínas, incluindo aquelas envolvidas na transmissão de sinais nervosos e na manutenção da estrutura muscular. Disfunções nessa organela podem resultar em proteínas mal formadas ou mal processadas, contribuindo para a fraqueza muscular e comprometimento cognitivo.

Complexo de Golgi:

Explorando o complexo de Golgi, você descobre como ele atua na modificação e empacotamento de proteínas para transporte dentro e fora da célula. Você suspeita que defeitos na função do complexo de Golgi possam interferir na comunicação celular adequada e na transmissão de sinais nervosos, contribuindo para os sintomas neurológicos dos pacientes.

Mitocôndrias:

Finalmente, você investiga o papel central das mitocôndrias na produção de energia celular através da respiração aeróbica. Você descobre que disfunções mitocondriais estão presentes nos pacientes,



---

levando a uma diminuição na produção de ATP e à fadiga muscular crônica.

Conclusão:

Ao final de sua investigação, você e sua equipe identificam uma série de disfunções nas organelas celulares dos pacientes, fornecendo uma compreensão mais profunda da patogênese da doença. Sua dedicação e perseverança não apenas ampliaram seus horizontes acadêmicos, mas também ofereceram esperança para o desenvolvimento de terapias direcionadas que possam melhorar a qualidade de vida desses pacientes. Neste caso, você percebe que o estudo do metabolismo celular não é apenas fascinante, mas também pode ter implicações significativas na prática médica e na saúde humana.

### **OBJETIVOS EDUCACIONAIS**

- Compreender a ultraestrutura e a organização da mitocôndria.
- Entender a respiração anaeróbia (fermentação alcoólica e láctica).
- Conhecer e compreender a respiração aeróbia (glicólise).
- Compreender a ultraestrutura e função das seguintes organelas: retículo endoplasmático liso e rugoso, aparelho de golgi.

### **Nível de Profundidade dos objetivos.**

- Compreender a ultraestrutura e a organização da mitocôndria.  
o aluno deverá descrever a origem da mitocôndria (teoria da endossimbiose), descrever as diferenças na estrutura das membranas (permeabilidade, cristas mitocondriais), matriz mitocondrial, DNA circular próprio. também deverá abordar como ocorre a importação de proteínas nucleares pelos complexos TIM, TOM, e demais complexos.
- Conhecer e compreender a respiração aeróbia (glicólise).  
O aluno deverá abordar quais são as moléculas que alimentam a via glicolítica, descrever a etapa de preparação e de pagamento da via glicolítica, cada uma das reações e suas enzimas envolvidas. Cofatores que atuam nas enzimas da via glicolítica. Deverá destacar quais funções essa via tem na célula, além do fornecimento energético. Qual o balanço energético das vias.
- Entender a respiração anaeróbia (fermentação alcoólica e láctica).  
O aluno deverá descrever as reações que ocorrem nas duas vias da fermentação, e suas enzimas envolvidas. Descrever em que tipo de célula e/ou organismos a fermentação ocorre. Qual o balanço energético das vias.
- Compreender a ultraestrutura e função das seguintes organelas: retículo endoplasmático liso e rugoso, aparelho de golgi.  
No RER aluno deverá descrever a localização na célula, a estrutura de função organela, destacando a síntese proteica. O acoplamento dos ribossomos na membrana do RER, a glicosilação da proteína, as chaperonas no processo de dobramento protéico e a proteólise das proteínas mal dobradas ou defeituosas pelo complexo ubiquitina-proteossomo.  
No REL, o aluno deverá abordar a estrutura e localização celular. As funções na síntese lipídica, na detoxificação de metabólitos pelo citocromo P450.

---

No aparelho de golgi aluno deverá descrever a organização da organela em cisternas (cis, media, trans). o transporte das vesículas do REL para o aparelho de golgi. As funções de glicosilação, sulfatação, remoção de açúcares e etc. O transporte das vesículas liberadas pelo golgi.

**ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:** - 16/04 e 17/04 - MANHÃ (07h45 às 11h25)

1. GONZALO - Ultra estrutura e função do retículo endoplasmático liso e rugoso e mitocôndria.
2. LUCIANA - Ultra estrutura e função do complexo de golgi e via glicólise.

### ***CASO ATP 4 – Interdependência!***

Em um laboratório de pesquisa avançada, uma equipe de cientistas está investigando os mecanismos essenciais para a sobrevivência celular em condições de estresse metabólico. Eles descobrem que a interdependência entre a mitocôndria, o retículo endoplasmático (RE) e a célula desempenha um papel crucial na homeostase celular e na resposta a estímulos externos.

Durante seus experimentos, os cientistas observam que a glicólise desempenha um papel central na produção rápida de ATP em resposta a demandas energéticas imediatas da célula. No entanto, eles também notam que a glicólise é limitada na quantidade de ATP que pode produzir e não é suficiente para atender às demandas de energia a longo prazo.

Ao investigar mais a fundo, os cientistas descobrem que a mitocôndria depende intimamente da síntese de lipídios no RE para manter sua integridade e função. O RE fornece os precursores necessários para a produção de fosfolipídios, essenciais para a membrana mitocondrial, bem como para a biossíntese de moléculas sinalizadoras e hormônios.

Em condições de estresse metabólico, como hipóxia ou aumento da demanda energética, a célula ativa mecanismos para aumentar a produção de ATP. A glicólise é rapidamente estimulada para gerar ATP de forma anaeróbica. No entanto, se o estresse persistir, a capacidade da glicólise para manter a produção de ATP se torna insuficiente.

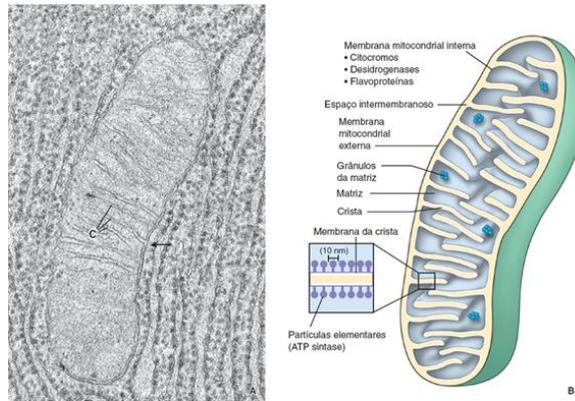
Nesse cenário, a interação entre a mitocôndria e o RE se torna ainda mais crucial. O RE responde ao estresse sintetizando mais lipídios para manter a integridade da membrana mitocondrial e fornecer substratos para a produção de ATP através da respiração celular. Além disso, o RE desempenha um papel na regulação do cálcio intracelular, que é crucial para a função mitocondrial e a sinalização celular.

Se a interação entre a mitocôndria e o RE for comprometida, a função mitocondrial pode ser prejudicada, levando a uma diminuição na produção de ATP e acumulação de espécies reativas de oxigênio (ROS), o que pode causar danos celulares e desencadear processos apoptóticos.

A incapacidade da célula de manter a homeostase energética em condições de estresse metabólico pode levar à disfunção celular generalizada e contribuir para o desenvolvimento de doenças metabólicas, neurodegenerativas e cardiovasculares.

Diante dessas descobertas, os cientistas percebem a importância crítica da interdependência entre a mitocôndria, o RE e a célula na manutenção da homeostase e na adaptação a condições adversas. Essa compreensão mais profunda pode abrir caminho para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas para tratar uma variedade de condições relacionadas ao estresse metabólico e disfunção mitocondrial.





**Questões norteadoras:**

1. Descreva a ultraestrutura e funções do retículo endoplasmático rugoso, liso e do aparelho de golgi.
2. Qual a estrutura da mitocôndria?
2. Quais as funções desempenhadas pela mitocôndria?
3. Descreva como ocorre a glicólise?

---

## **CASO MOTIVADOR 7 - “Óleo de Lorenzo”**

O Dr. Santiago é um jovem médico pediatra recém-formado, repleto de entusiasmo e desejo ardente de desvendar os mistérios do corpo humano. Sua jornada começou quando ele recebeu um paciente incomum no hospital da pequena cidade onde trabalha.

**História Médica:** João é um menino de 7 anos que foi trazido à clínica pediátrica pelos seus pais com queixas de dificuldade de aprendizado na escola, comportamento agressivo e dificuldades de coordenação motora. Segundo os pais, esses sintomas começaram a se manifestar cerca de um ano atrás e têm piorado progressivamente. Eles também notaram que João começou a apresentar dificuldade para enxergar à noite e que sua visão parece estar piorando.

**História Familiar:**

Não há histórico familiar de doenças neurológicas conhecidas. Os pais são primos de primeiro grau.

**Exame Físico:**

No exame físico, João apresenta sinais de hiperatividade e impulsividade. Ele tem dificuldade em realizar movimentos finos com as mãos e demonstra desequilíbrio ao caminhar. Além disso, sua visão parece estar comprometida, com evidência de cegueira noturna.

**Exames Complementares:**

- A ressonância magnética cerebral revelou áreas de desmielinização difusa, especialmente na região parieto-occipital.
- Testes laboratoriais mostram níveis elevados de ácidos graxos de cadeia muito longa (C22 - C26) no sangue.
- Um teste genético confirma a presença de uma mutação no gene ALDP, confirmando o diagnóstico de Adrenoleucodistrofia ligada ao cromossomo X (ALD-X).

**Diagnóstico:**

Com base nos achados clínicos e nos exames complementares, o diagnóstico de Adrenoleucodistrofia ligada ao cromossomo X (ALD-X) foi constatado em João.

**Tratamento:**

Dr. Santiago explicou aos pais de João que os portadores de ALD não possuem uma das proteínas para realizar essa degradação. A proteína ausente é denominada ALDP (proteína da ALD). Isso se manifesta devido às mutações ou defeitos no gene para essa proteína ALDP. Esse gene está localizado no cromossomo X. Os peroxissomos apresentam-se morfológicamente intactos, mas apresentam ausência de enzimas específicas na degradação de ácidos graxos de cadeia muito longa (VLCFA). Como os ácidos graxos de cadeia longa não são metabolizados



---

diretamente pelas mitocôndrias, e produzem energia via ciclo de Krebs e cadeia respiratória, há necessidade de encurtamento de suas cadeias nos peroxissomos. Como os portadores de ALD não possuem uma das enzimas de degradação, ocorre acúmulo de ácidos graxos.

Desta forma, Dr. Santiago indica iniciar o tratamento terapêutico com uma dieta terapêutica contendo glicerol trierucato (GTO) para ajudar a controlar os níveis elevados de ácidos graxos de cadeia muito longa.

Considerando a progressão da doença, a opção será o transplante de medula óssea. Isso será discutido como uma possível intervenção terapêutica para interromper a progressão da desmielinização e reduzir os sintomas neurológicos, caso o tratamento inicial com a dieta não apresente melhora do quadro.

Também será oferecida uma terapia de suporte para ajudar João e sua família a lidar com os desafios físicos, cognitivos e emocionais associados à ALD-X.

### **OBJETIVOS EDUCACIONAIS**

- Conhecer e compreender o ciclo de krebs, cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa.
- Compreender a ultraestrutura e função das seguintes organelas: peroxissomos e lisossomos.

#### **Nível de Profundidade dos objetivos.**

- Conhecer e compreender o ciclo de krebs, cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa).
- Compreender a ultraestrutura e função das seguintes organelas: peroxissomos e lisossomos.

### **PRELEÇÕES**

17/04 - TERÇA-FEIRA (13h30 - 15h10) – Prof. Luciana Pelegrini

Respiração Celular: Via Glicolítica e Ciclo de Krebs

18/04 – QUARTA-FEIRA (13h30 - 15h10) – Prof. Luciana Pelegrini

Ciclo de Krebs, Cadeia transportadora de elétrons e Fosforilação oxidativa.

## SEMANA 5 (22/04 a 26/04)

### CASO MOTIVADOR 8 - “Nucleossomo uma estrutura interessante”

Maria sempre foi fascinada pela complexidade do mundo molecular. Desde criança, ela nutria um profundo interesse pela biologia e sempre se maravilhava com a beleza e a precisão das estruturas celulares. Agora, como estudante universitária, Maria se depara com um desafio emocionante em seu laboratório de pesquisa.

Ela está investigando os segredos da replicação do DNA e como essa incrível maquinaria molecular é organizada dentro do núcleo da célula. Maria concentra sua atenção em uma estrutura fundamental: o nucleossomo.

Ao estudar a organização do DNA, Maria se depara com o nucleossomo, composto por uma pequena porção de DNA enrolada em torno de proteínas chamadas histonas. Ela fica impressionada com a elegância dessa estrutura, como as histonas funcionam como "carretéis" para empacotar o longo e espiralado DNA em uma forma compacta e gerenciável.

Maria continua sua pesquisa, explorando como os nucleossomos se organizam em uma estrutura ainda maior: o cromossomo. Ela aprende sobre a dinâmica entre a compactação do DNA em cromatina e sua descompactação para permitir o acesso à informação.

À medida que Maria mergulha mais fundo em seu estudo, ela se torna cada vez mais apaixonada pela intrincada dança molecular que ocorre dentro de cada célula. Ela começa a ver a replicação do DNA não apenas como um processo biológico, mas como uma dança coreografada de moléculas, cada uma desempenhando seu papel único para garantir a continuidade da vida.

Inspirada por sua pesquisa, Maria decide compartilhar suas descobertas com seus colegas e mentores. Ela apresenta seus dados em conferências científicas e publica seus resultados em revistas especializadas. Sua paixão e dedicação chamam a atenção da comunidade científica, e Maria se torna uma voz respeitada no campo da biologia molecular.

À medida que Maria avança em sua carreira, ela continua a desvendar os mistérios do mundo molecular, inspirando outros a se maravilharem com a beleza e a complexidade da vida em escala molecular.

#### OBJETIVOS EDUCACIONAIS:

- Conhecer os componentes do núcleo: envoltório nuclear, cromatina, nucleoplasma e nucléolos.
- Analisar a estrutura molecular da cromatina e seus estados funcionais.
- Entender a estrutura e função do DNA.
- Conhecer o processo do ciclo celular: interfase – mecanismo de replicação do DNA.
- Conhecer o sistema de controle do ciclo celular (Checkpoints, mecanismos excitatórios e inibitórios).

#### PRELEÇÕES

22/04 SEGUNDA-FEIRA (17h30 –20h30) – Prof. Gonzalo Dal Forno.

- ✓ Replicação e transcrição.



24/04 - QUARTA- FEIRA (15h30 – 17h10) – Prof. Gonzalo Dal Forno.

✓ Tradução e Expressão Gênica.

**ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:** 23 e 24/04 - MANHÃ (07h45 às 11h25)

1. GONZALO - Splicing.
2. LUCIANA – Citologia do núcleo.

### **CASO ATP 6 – “RNA maduro?”**

Após estudar a ultraestrutura da membrana e da mitocôndria, e as proteínas presentes nelas, Erick precisa aprofundar seu conhecimento sobre o núcleo, assim ele poderá compreender melhor como aquelas proteínas presente nas membranas foram sintetizadas.

Mas para entender tudo isso, primeiro ele terá que entender como o material genético está organizado, e várias são as perguntas que o intrigam:

Como que uma dupla fita com mais de 20 mil genes “cabe” dentro de um núcleo microscópico?

Será que em todas as células esta informação está organizada da mesma forma?

Porque uma fita é 3' → 5'e a outra é inversa?

Por que existe um nucléolo no núcleo?

Qual seria a função de uma estrutura assim?

E como ocorre a replicação do DNA?

Erick começa a refletir e percebe que a célula não é algo tão simples quanto ele pensava, afinal se trata da unidade anatômica e fisiológica que forma o nosso corpo.



#### **Questões norteadoras:**

1. Como o núcleo está organizado (envoltório nuclear, nucleoplasma, nucléolo e cromatina)?
2. Como ocorre o transporte na membrana nuclear?
3. O que é splincing e como esse mecanismo ocorre?

---

## **CASO MOTIVADOR 9 - ""Como assim vacina de RNA???"**

Após uma longa espera durante a pandemia, Gertrude finalmente recebeu a notícia de que seria vacinada junto com seus colegas na próxima semana. No entanto, sua alegria estava acompanhada de uma pitada de ansiedade, pois nos últimos tempos ela vinha se deparando com muitas informações sobre uma nova forma de vacina baseada em mRNA que estava chegando à sua cidade.

Recordando das aulas de biologia em que seu professor explicou sobre replicação, transcrição e tradução, Gertrude se perguntava:

"Como será que uma vacina de mRNA poderia agir em meu corpo? E quanto à estabilidade? Sempre aprendi que RNA era instável, e agora estão usando essa molécula em uma vacina? Como assim?"

Com dúvidas sobre como esse mRNA chegaria ao núcleo celular, uma estrutura tão complexa, e como atravessaria as membranas celulares, Gertrude começou a sentir um leve nervosismo. Decidiu então conversar com seus pais e perguntou:

"Se eu tomar essa vacina, esse mRNA ficará para sempre em meu corpo? E minhas células continuarão produzindo essa proteína viral indefinidamente?"

Seus pais, em uma tentativa de acalmá-la, decidiram realizar algumas pesquisas sobre os testes iniciais da vacina realizados no início do ano. Eles encontraram vários estudos que abordavam a expressão gênica e como a vacina utiliza esses mecanismos para proteger o corpo. Após a leitura cuidadosa de diversos artigos, Gertrude se sentiu mais tranquila, sabendo que estaria protegida.

### **OBJETIVOS EDUCACIONAIS:**

- Conhecer o mecanismo de transcrição.
- Compreender o mecanismo de splicing.

---

## SEMANA 6 (30/04 a 03/05)

### CASO MOTIVADOR 10 - "Herança de família..."

Maria, sexo feminino, 35 anos, negra, obesa, comparece ao ambulatório de ginecologia queixando-se de sangramento uterino anormal há 10 dias, em grande quantidade, associados a dor pélvica. Paciente refere menarca precoce aos 10 anos, faz uso de contraceptivos orais, apresenta vida sexual ativa, não tendo parceiro fixo e não faz uso de preservativos, além de uso abusivo de álcool, possui histórico de *hipertensão arterial sistêmica* (HAS) e câncer de colo uterino na família de sua avó, mãe, irmã e tia. Tabagista e não pratica exercícios e não tem doenças crônicas.

Durante a consulta, a Dra. May explicou sua predisposição ao câncer, pois está relacionado a fatores genéticos, ligados a genes que podem alterar o ciclo celular. Se estes processos não forem controlados, as células irão dividir-se continuamente. Existe uma série de proteínas que regulam e controlam o ciclo celular. Elas "dizem" a célula quando é a hora certa de se dividir, e "param" as células quando não é hora. O gene supressor de tumor p53, codifica uma proteína que é essencial para o controle do ciclo celular.

Maria começou a se questionar, será que ocorreu uma falha durante o ciclo celular de suas células? E se esse gene estiver muito compactado ele será funcional, ou será que a tal da epigenética não irá interferir neste processo?

### OBJETIVOS EDUCACIONAIS

- Entender a síntese de proteína (tradução).
- Regulação/Controle da Expressão gênica.
- Revisar a interfase: G1, S e G2 (a tutoria que já viu, apenas revisar, se o tutor achar necessário, e quem não viu vê agora kkkk ).
- Conhecer as fases da divisão celular: mitose.

## CASO MOTIVADOR 11 - “XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX...”

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

fazer o caso motivador

### OBJETIVOS EDUCACIONAIS

- Entender o processo de diferenciação celular.
- Compreender o processo de morte celular programada – apoptose.
- Conhecer as fases da divisão celular: Meiose.

### PRELEÇÕES

29/04 SEGUNDA-FEIRA (18h00 –19h30) – Prof. Gonzalo Dal Forno.

✓ – Interfase (Gonzalo)

02/05 - QUINTA- FEIRA (18h00 – 19h30) – Prof. Gonzalo Dal Forno.

✓ Mitose e Meiose (Gonzalo)

**ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:** 21/11 e 22/11 - MANHÃ (07h45 às 11h25)

1. GONZALO - diferenciação celular
2. LUCIANA - Apoptose

### CASO ATP 6 – “Morte Celular...”

Após estudar replicação, transcrição, tradução e a regulação da expressão gênica, Robert está cada vez mais interessado em genética, pois quer especializar-se em oncologia e muitos destes fatores podem se mostrar alterados durante o desenvolvimento tumoral. Então Robert foi estudar como a célula fazia a regulação do ciclo celular.

Nas buscas, Robert viu que a célula, em certos momentos desencadeia mecanismos de morte celular, como por exemplo na diferenciação celular, que a morte celular desempenha um papel crucial, muitas vezes eliminando células indesejadas para permitir a especialização e o funcionamento adequado dos tecidos.

Sabendo disso, Roberto ficou pensando:

- Que tipo de sinais a célula recebe para desencadear a morte da célula?
- Será que durante o desenvolvimento tumoral, pode ocorrer necrose?
- O que a necrose e a apoptose têm em comum?

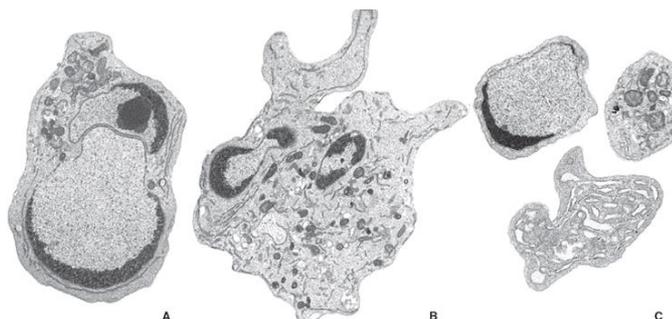


Figura 1. Eletromicrografia das células apoptóticas.

---

**Questões norteadoras:**

1. Quais os mecanismos que levam a célula a realizar apoptose?
2. Quais os mecanismos que levam a célula sofrer apoptose?
3. Entender como ocorre a diferenciação celular?



## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Independente das fontes recomendadas é importante que o aluno desenvolva a capacidade de busca de informações, visto que determinada fonte trará apenas uma visão parcial do assunto. Procedendo desta forma, obter-se-á uma visão mais ampla do tema a ser estudado.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBERTS, B. et al. **Fundamentos de Biologia Celular: uma Introdução à Biologia Molecular da Célula**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011..

COOPER, G.M. **A Célula: Uma Abordagem Molecular**. 2ª. ed. Ed. Artes Médicas, Porto Alegre, R.S., 2007.

NELSON, D.; COX, M. **Lehninger Princípios de Bioquímica**. 3ª ed., Editora Savier, 2006.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JUNQUEIRA, I.C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

DE ROBERTIS, Eduardo D. P.; DE ROBERTIS JUNIOR, Eduardo M. F. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

MURRAY, R.K. et al. HARPER: **Bioquímica Ilustrada**. 27ª ed., Editora Mc Graw Hill, Rio de Janeiro, RJ, 2007

CAMPBELL, M.K.; FARREL, S.O. **Bioquímica**. v.1 Thomson, São Paulo, 2008.

SANCHES, M. A. **Bioética - Ciência e Transcendência**. São Paulo: Loyola, 2004.

Silverthorn, Dee Unglaub. **Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017

DEVLIN, Thomas M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. Tradução de Yara M. Michelacci. São Paulo: Blücher, 2011.

## Endereços na INTERNET, sugeridos:

[www.portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/diretrizes\\_miolo.pdf](http://www.portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/diretrizes_miolo.pdf)

[www.links2go.com/more/www-sci.lib.uci.edu/HSG/HSGuide.html](http://www.links2go.com/more/www-sci.lib.uci.edu/HSG/HSGuide.html)

MARTINDALE'S HEALTH SCIENCE GUIDE - 2001

[www-sci.lib.uci.edu/HSG/HSGuide.html](http://www-sci.lib.uci.edu/HSG/HSGuide.html)

THE "VIRTUAL" - MEDICAL CENTER

[www-sci.lib.uci.edu/~martindale/HSGuide.html](http://www-sci.lib.uci.edu/~martindale/HSGuide.html)

[www.cardiol.br/links/linkouti.htm](http://www.cardiol.br/links/linkouti.htm)

[http://www.gease.pro.br/artigo\\_visualizar.php?id=178](http://www.gease.pro.br/artigo_visualizar.php?id=178)

<http://www.sciencemag.org/content/305/5687/1144.abstract>

[www.medscape.com](http://www.medscape.com)

[www.mhhe.com/biosci](http://www.mhhe.com/biosci)

[www.healthgate.com](http://www.healthgate.com)

[www.bireme.br](http://www.bireme.br)

[www.dieese.org.br](http://www.dieese.org.br)

[www.polis.org.br](http://www.polis.org.br)

