

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR E DO DESENVOLVIMENTO

PLANO DE ENSINO 2012:2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

BIOLOGIA CELULAR

CÓDIGO: BIO-204

HORAS/AULA SEMANAIS: 06 (04 TEÓRICAS + 02 PRÁTICAS)

HORAS/AULA SEMESTRAIS: 108

DIAS DA SEMANA: Diurno – 5ª feira (manhã e tarde)

LOCAL DAS AULAS: Centro Didático do IB

AULAS TEÓRICAS: AUDITÓRIO I

AULAS PRÁTICAS: Laboratório de Microscopia 1, Laboratório de Bioquímica.

II. PROFESSORAS RESPONSÁVEIS

Ivani Pauli e Jaqueline Gonçalves Dias

III. PRÉ-REQUISITO PARALELO

Bioquímica I – CÓDIGO: BQA1503

IV. OFERTA

Curso de Ciências Biológicas

V. INTRODUÇÃO

O estudo dos seres vivos mostra que a evolução produziu uma imensa diversidade de formas. Existem cerca de 4 milhões de espécies diferentes de bactérias, protozoários, plantas, e animais que diferem em sua morfologia, função e comportamento. Quando os organismos são estudados a nível molecular e celular, entretanto, percebe-se que existe apenas um único plano geral de organização. A biologia celular tem precisamente por finalidade conhecer esse plano unificador, através do estudo das células e moléculas que constituem os blocos de construção de todas as formas de vida do planeta.

Dentro deste contexto, a disciplina de Biologia Celular (BIO-204) tem como objetivo dar ao aluno de graduação em Ciências Biológicas conhecimentos fundamentais sobre a estrutura e a função da célula e seus métodos de estudo.

VI. EMENTA

Diversidade celular. Organização da célula procariota e eucariota. Evolução celular. Aspectos morfológicos, bioquímicos e funcionais da célula, de seus revestimentos e de seus compartimentos e componentes sub-celulares. Integração morfofuncional dos componentes celulares. Métodos de estudo em biologia celular.

VII. OBJETIVOS

- Fornecer as bases da organização celular, partindo das células mais simples (procariontes) até as mais complexas (eucariontes e vegetais);
- Desenvolver a morfologia, fisiologia, organização molecular e biogênese das diversas organelas e das estruturas de superfície dos diferentes tipos celulares;
- Integrar os fenômenos celulares aos níveis de organização superiores, como tecidos e órgãos, e aos inferiores – nível molecular;
- Integrar este conhecimento, na formação de uma visão global dos processos biológicos que encontram resposta na célula.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEÓRICO

1. Níveis de organização em biologia; limites e dimensões em biologia celular; principais marcos históricos na biologia celular; grandes grupos de seres vivos; diversidade celular.
2. Organização da célula procariota: das bactérias mais simples (micoplasmas) às mais complexas (cianobactérias), passando pelas bactérias comuns. Alguns aspectos sobre o grupo Archaea. Noções de compartimentalização celular.
3. Bases da evolução da célula procariota para a eucariota. Organização celular dos eucariontes: comparação da célula animal, vegetal, fungo e Protista. Noções de unicelularidade, pluricelularidade. Vantagens da compartimentalização celular interna.
4. Composição química, organização molecular e ultra-estrutura das membranas celulares. Principais técnicas de estudo: ultra-estrutura ao MET e criofratura. Cobertura celular (glicocálice e parede celular) e estruturas juncionais (desmossomos, junção aderente, junção compacta e junção comunicante).

5. Transporte de pequenas moléculas por transporte passivo (canais iônicos e proteínas carreadoras) e ativo (bombas de sódio/potássio; de cálcio e de prótons).
6. Transporte de grandes moléculas por fagocitose e pinocitose/endocitose.
7. Digestão intracelular – lisossomos e endossomos. Ultra-estrutura, composição química e aspectos funcionais. Biogênese dos lisossomos/endossomos e inter-relação entre ambos. Heterofagia e autofagia. Armazenamento de resíduos indigeríveis e processos patológicos ligados aos lisossomos.
8. Síntese celular: ribossomos, retículos endoplasmático liso (REL) e rugoso (RER) e Complexo de Golgi. Ultra-estrutura e organização molecular e funcional dos ribossomos e polissomos. Aspectos comparativos entre os ribossomos dos procariontes e eucariontes. Biogênese dos ribossomos (nucléolo). Aspectos morfológicos, moleculares e funcionais do REL. Aspectos morfológicos, moleculares, funcionais e do RER e Complexo de Golgi. Integração morfo-funcional do RER e Aparelho de Golgi. Endereçamento de proteínas para o RER. Alterações pós-traducionais das macromoléculas sintetizadas (dobramento, glicosilação). Degradação de proteínas mal-dobradas e/ou defeituosas. Produção, endereçamento, transporte e destino das vesículas/grânulos intracelulares.
9. Transformação de energia na célula – mitocôndrias e cloroplastos. Ultra-estrutura e organização molecular e funcional comparada entre as duas organelas. Aspectos gerais sobre a respiração, fotossíntese, beta-oxidação dos ácidos graxos, fotorrespiração e cloroplasto. Características do sistema genético próprio de ambas organelas. Biogênese e origem (teoria endossimbiótica).
10. Noções de apoptose e necrose celular.
11. Peroxissomos: aspectos gerais sobre a estrutura, organização molecular e funcional dos peroxissomos dos animais, plantas (incluindo os glioxissomos). Metabolismo oxidativo e produção de peróxido de hidrogênio. Ciclo do glioxilato e fotorrespiração. Integração funcional dos peroxissomos com mitocôndrias, cloroplastos e REL. Endereçamento e transporte das proteínas para o peroxissomo. Biogênese.
12. A célula vegetal, com ênfase na parede celular, plasmodesmos e vacúolo.
13. Citoesqueleto e movimento celular: microfilamentos, microtúbulos, centríolos, corpúsculos basais, cílios e flagelos. Organização molecular, ultra-estrutura e aspectos funcionais. Bases do movimento celular e intracelular. Inibidores de movimento. Biogênese.
14. Armazenamento da informação genética – núcleo interfásico. Aspectos bioquímicos e ultra-estruturais do envoltório nuclear, nucléolo e cromatina. Aspectos funcionais de cada estrutura nuclear.
15. Diferenciação celular e células-tronco.

PRÁTICO

1. Instrumentos de análise das estruturas biológicas – microscópios de luz (comuns, contraste de fase; interferência; fluorescência e confocal). Partes mecânicas, de iluminação e de ampliação. Noções sobre a formação de imagens. Limite e poder de resolução de sistemas ópticos. Qualidades das lentes e aberrações. Medidas e unidades em biologia celular. Manuseio do aparelho e estimativa do diâmetro do campo de cada objetiva.
2. Observação de células eucariontes: célula vegetal, célula animal, fungos e protozoários. Permeabilidade celular. Plasmólise na célula vegetal.
3. Observação de células procariontes à fresco e através do método de Gram. Noções de fixação, coloração e preparo de lâminas permanentes. Utilização da objetiva de imersão (100x).
4. Visita a laboratórios de pesquisa com observação de material biológico em microscópio de contraste de fase, microscópio de interferência tipo Nomarski e Microscópio de fluorescência. Princípios de funcionamento de cada microscópio.
5. Técnica do fracionamento celular: centrifugação fracionada simples e centrifugação por gradiente de densidade. Permeabilidade celular: hemólise em eritrócitos.
6. Células sanguíneas com coloração de Leishman. Preparo de esfregaços e observação e identificação de eritrócitos (sem núcleo) e dos diferentes tipos de leucócitos (núcleos polimórficos e grânulos citoplasmáticos).
7. Preparo de lâminas permanentes pela técnica de inclusão em parafina: fixação, desidratação, diafanização, embebição, inclusão, microtomia, desparafinação, coloração (hematoxilina – eosina) e montagem de tecidos em lâminas permanentes. Observação das lâminas ao microscópio.
8. Princípio de funcionamento dos microscópios eletrônicos de transmissão (MET) e varredura (MEV). Preparo do material biológico para ambos os tipos de aparelhos. Limite e poder de resolução. Análise de eletrôn-micrografias.
9. Preparo de maquetes com massa de modelar e outros materiais simulando as atividades funcionais realizadas pelo RER, REL e C. Golgi.
10. Movimento ciliar em brânquias de bivalves.
11. Detecção da produção de peróxido de hidrogênio pelos peroxissomos de fígado e da batata.
12. Preparo de maquetes com massa de modelar e outros materiais representando o destino de proteínas para os diferentes compartimentos celulares.
13. Noções de cultura celular.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina é ministrada na forma de aulas teóricas, durante as quais se pretende apresentar conceitos fundamentais sobre organização morfo-funcional da célula, e aulas práticas de laboratório, onde o aluno tomará contato com técnicas utilizadas no estudo da célula, desenvolvendo, ao mesmo tempo sua capacidade de análise crítica e de resolver problemas. Durante todas as atividades da disciplina espera-se do aluno uma intensa utilização das indicações bibliográficas para complementação de conhecimento e para discussão de problemas teórico-práticos.

X. AVALIAÇÃO

O alcance dos objetivos previstos nas aulas teóricas e práticas será verificado principalmente através de pelo menos 3 (três) avaliações gerais, não cumulativas e de peso igual. O aluno será considerado aprovado se obtiver média igual ou superior a 6,0 (seis), desde que tenha comparecido a 75% ou mais das aulas ministradas.

XI. CRONOGRAMA

(T) = Teórica

(P) = Prática

AGOSTO

- Apresentação da disciplina e do Plano de Ensino. Níveis de organização em biologia.
- Breve histórico sobre biologia celular (T).
- Instrumentos de análise das estruturas biológicas – microscópio de luz comum (P).
- Grandes grupos de seres vivos (Reinos). Diversidade celular (T).
- Organização celular dos procariontes I (T).
- Limite de resolução e poder resolutivo de um sistema óptico. Tipo e qualidade das lentes. Unidades métricas em biologia celular: uso e medidas em microscopia (P).
- Organização celular dos procariontes II (T).
- Evolução de procariontes para eucariontes (T).
- observação de células eucariontes: célula vegetal (*Elodea*) e permeabilidade celular (plasmólise), célula animal (mucosa bucal); protozoários (amebas e *Trichomonas*) e fungos (leveduras) (P).
- Componentes químicos e organização molecular das membranas celulares (T).
- Cobertura celular ou glicocálix: composição química e propriedades (T).
- Observação de células procariontes – coloração de Gram (P).

SETEMBRO

- Propriedades e ultra-estrutura das membranas celulares (MET e Criofratura) (T).
- Especialização da superfície celular (T).
- Diferentes tipos de microscópios de luz (T/P).
- Transporte de pequenas moléculas I (T).
- Transporte de macromoléculas: fagocitose e pinocitose (T).
- Permeabilidade em células sem parede: hemólise, técnica do fracionamento celular (centrifugação fracionada simples e em gradiente diferencial) (P).
- Digestão intracelular – Endossomos/Lisossomos I (T).
- AVALIAÇÃO I.
- Célula vegetal (T/P).
- Digestão intracelular – Endossomos/Lisossomos II (T).
- Digestão intracelular – Endossomos/Lisossomos III (T).
- Observação de células sanguíneas – coloração de Leishman (P).

OUTUBRO

- Preparo de lâminas permanentes I. Inclusão em parafina, microtomia e montagem dos cortes (P).
- Processos de síntese na célula I – Ribossomos (T).
- Processos de síntese na célula II – Retículo Endoplasmático rugoso RER (T).
- Preparo de lâminas permanentes II – Coloração, montagem e observação de lâminas (P).
- Processos de síntese na célula III – Complexo de Golgi (T).
- Processos de síntese na célula IV – Retículo Endoplasmático Liso (REL) (T).
- Modelagem integrando as atividades ocorrendo no RER, REL e Golgi.
- Transformação e armazenamento de energia na célula I: Mitocôndrias e cloroplastos (T).
- Transformação e armazenamento de energia na célula II: Mitocôndrias e cloroplastos (T).
- Peroxissomos (T).
- Microscopia eletrônica de transmissão – MET (P)
- AVALIAÇÃO II.

NOVEMBRO

- Citoesqueleto e movimento celular I – microtúbulos e microfilamentos (T).
- Citoesqueleto e movimento celular II – centríolos, cílios e flagelos (T).
- Núcleo interfásico I – membrana nuclear e nucléolo (T).
- Núcleo interfásico II – Estrutura da cromatina (T).

- Microscopia eletrônica de varredura – MEV (P).
- Modelagem integrando os conteúdos de destino das proteínas sintetizadas no citosol.
- Processos de morte celular: necrose, apoptose e NET (T).
- Visita aos microscópios eletrônicos (P).
- Noções de cultura celular com visita a laboratórios (T).
- Diferenciação celular e células tronco (T).
- Atividade da catalase e movimento ciliar em brânquias de bivalves (P).

DEZEMBRO

- Revisão geral.
- AVALIAÇÃO III.
- Entrega das notas e término do semestre letivo.

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBERTS B., JOHNSON A., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WALTER P. 2009. Biologia Molecular da Célula. 5a. Ed., ARTMED, Porto Alegre.

BANCROFT J.D.E & GAMBLE . A. 2007. Theory and Practice of Histological Techniques. 5nd Ed. Churchill Livingstone.

BEÇAK W. & PAULETTE J. 1976. Técnicas de Citologia e Histologia. Vol. 1 e 2. Ed. Livros Técnicos e Científicos.

JUNQUEIRA L.C. & CARNEIRO J. 2005. Biologia Celular e Molecular. 8ª. Ed. Guanabara e Koogan.