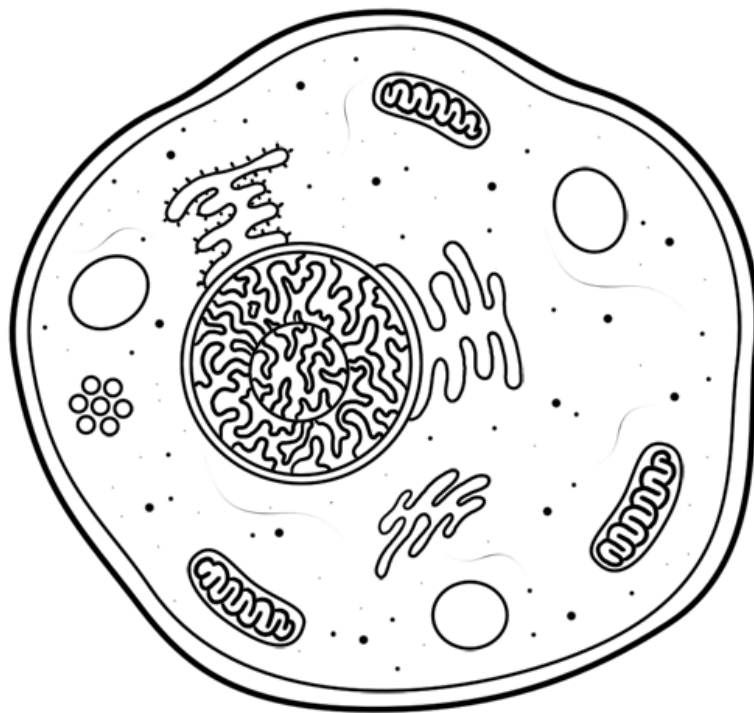




ROTEIRO PRÁTICO

BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR

BACHARELADO



Nome: _____

Prof^ª. Dr^ª. Gabriela Lícia

1º semestre de 2018

Este Roteiro de Aulas Práticas foi escrito no Setor de histologia pelos professores:

Ana Alice Diniz dos Santos

Genoveva Maria Rodriguês Tomé

Gladstone Rodriguês da Cunha

Maria Mercedes Fernandes Samperiz

Zenaide Silveira de Castro

Posteriormente foi revisto e atualizado pelos professores:

Ana Alice Diniz dos Santos

Eloisa Amália Vieira Ferro

Marco Aurélio Marins Rodrigues

Maria Lúcia Prada de Almeida

Paula Dechichi

Digitação: Alan Nilo da Costa, Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas

Ana Alice Diniz dos Santos

Adaptado para o curso de Ciências Biológicas - FACIP pela professora:

Gabriela Lícia Santos Ferreira



Biologia Celular e Molecular

Bacharelado

Cronograma de aulas

1º semestre 2018

Prof^a. Dr^a. Gabriela Lícia

Data	Dia Semana	Aula	Conteúdo
29 março	5ª	Teór./Prát.	Apresentação do curso. Métodos de estudo (1,5 ponto)
05 e 06 abril	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Célula animal e vegetal: estrutura geral (1,5 ponto)
12 e 13 abril	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Biomembranas: morfologia e composição (1,5 ponto)
19 e 20 abril	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Biomembranas: trocas entre a célula e o meio. Especializações (1,5 ponto)
26 e 27 abril	5ª e 6ª	Avaliações	1ª Avaliação Teórica (15 pontos) e 1ª Avaliação Prática (15 pontos)
03 e 04 maio	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Digestão intracelular (1,5 ponto)
10 e 11 maio	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Citoesqueleto e movimentos celulares (1,5 ponto)
17 e 18 maio	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Núcleo: armazenamento e transmissão da informação genética (1,5 ponto)
24 e 25 maio	5ª e 6ª	Avaliações	2ª Avaliação Teórica (15 pontos) e 2ª Avaliação Prática (15 pontos)
07 e 08 junho	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Retículos endoplasmáticos: processos de síntese (1,5 ponto)
14 e 15 junho	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Complexo de Golgi: (1,5 ponto)
21 e 22 junho	5ª e 6ª	Teór./Prát.	Mitocôndria: formação e armazenamento de energia (1,5 ponto)
28 e 29 junho	5ª e 6ª	Avaliações	3ª Avaliação Teórica (10 pontos) e 3ª Avaliação Prática (15 pontos)

ATENÇÃO: Os relatórios das aulas práticas somam 20,0 pontos. O Roteiro de aulas práticas deve ser entregue no dia 29 junho.
O conteúdo das avaliações é acumulativo.

Referências Bibliográficas:

- ALBERTS, B. et al. **Biologia Molecular da Célula**. 5ª ed. Porto Alegre, Editora Artes Médicas, 2009.
- ALBERTS, B. et al. **Fundamentos da Biologia Celular**. Porto Alegre, Editora Artes Médicas, 2006.
- AUSUBEL, F.M. et al. **Short Protocols in Molecular Biology**. 5ª ed. New York, Current Protocols, 2002.
- BRENT, R. et al. **Current Protocols in Molecular Biology**. New York, John Wiley & Sons Inc., 2003.
- DE ROBERTS, E.D.P. & DE ROBERTS, E.M.F. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 14ª ed. Guanabara Koogan, 2003.
- DI FIORI, M.S.H.; MANCINI, R.E.; DE ROBERTS, E.D.P. **Novo Atlas de Histologia**. Guanabara Koogan, 1984.
- JUNQUEIRA, L.C. & CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- LEESON, S.T. & LESSON, C.R. **Atlas de Histologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- LODISH, H. et al. **Molecular Cell Biology**. 4ª ed. New York, W. H. Freeman and Co., 2000.
- POLLARD, T.D. & EARNSHAW W.C. **Biologia Celular**. 1ª ed. Editora: Saunders Elsevier, 2006.
- ZAHA, A. et al. **Biologia Molecular Básica**. 3ª ed. Porto Alegre, Editora Mercado Aberto, 2003.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula	UTILIZAÇÃO DO MICROSCÓPIO DE LUZ		

1- Componentes de um microscópio óptico comum:

- A. O parafuso **macrométrico** (“foco grosseiro”) e **micrométrico** (“foco fino”) estão no mesmo controle. São responsáveis pelo deslocamento vertical do material e pelo foco do mesmo.
- B. O **revólver** possui quatro **objetivas**. Cada microscópio possui três objetivas chamadas secas: pequeno aumento (4x), médio aumento (10x) e grande aumento (40x); e uma objetiva denominada de imersão, de aumento 100x. Essa objetiva é usada com óleo de imersão (será distribuído no momento oportuno) cujo índice de refração é maior de que o do ar e permite um maior aproveitamento dos raios luminosos que incidem sobre o objeto. O cálculo de aumento (ampliação) da imagem: é obtido multiplicando-se o aumento da objetiva (vem gravado na mesma) pelo aumento da ocular (também gravado). Exemplo: utilizando-se uma objetiva de 40x e uma ocular de 10x , a imagem está aumentada 400x.
- C. **Ocular (es)**: local onde coloca-se os olhos para visualização do material. O microscópio pode ser monocular ou binocular.
- D. **Charriot**: parafusos utilizados para o deslocamento horizontal do material.
- E. **Platina**: suporte para a lâmina.
- F. **Condensador**: acessório para melhorar a visualização do material, altera foco e luz.
- G. **Diafragma**: acessório que permite regular a intensidade do feixe de luz.

2 - Como usar o microscópio:

- A. Ligue o aparelho na tomada.
- B. Gire o revólver do microscópio de modo que a objetiva de menor aumento (4x) fique em posição de uso.
- C. Abaixar a platina
- D. Coloque a lâmina, a ser examinada, sobre a platina com a lamínula voltada para cima.
- E. Ligue o interruptor de iluminação do aparelho.
- F. Usando o parafuso macrométrico (foco grosso), aproxime a platina da objetiva. Olhando pela ocular, até focalizar o espécime.
- F. Melhore o foco usando o parafuso micrométrico (foco fino).
- G. Regule: diafragma, condensador e foco da ocular.
- H. Em seguida gire o revólver e mude para uma objetiva de 10x, com cuidado (MUITO CUIDADO) para que a mesma não atinja a lâmina ou lamínula, quebrando-as. As objetivas secas são parafocais, isto é, se o objeto está focalizado com uma, estará muito perto de sê-lo com as outras. Se for conveniente passe para a objetiva de 40x, repetindo o procedimento.
- I. Se for necessário abaixe ou eleve o condensador, abra ou feche o diafragma para obtenção da melhor imagem possível.

3. CUIDADO COM O MICROSCÓPIO:

O microscópio é um instrumento de precisão feito de material valioso.

Havendo cuidado por parte de quem o usa, ele durará longo tempo, mas um pouco de negligência poderá danificá-lo permanentemente.

Quando não estiver sendo usado, o microscópio deve ficar guardado em seu armário, coberto com capa, ao abrigo da poeira.

O QUE NUNCA DEVE SER FEITO

1. **NUNCA** mergulhe as objetivas em líquido para limpá-las. Isso poderá danificá-las permanente.
2. **NUNCA** focalize movendo as objetivas de maior aumento para baixo, a fim de evitar que a lâmina ou a lamínula sejam quebradas.
3. **NUNCA** tente fazer consertos em seu microscópio. Isso exige pessoa qualificada.
4. **NUNCA** mova o microscópio de um lugar para outro do laboratório. Se precisar de auxílio, chame o professor ou os monitores.
5. **NUNCA** tente desmontar as oculares e as objetivas.
6. **NUNCA** se retire do laboratório sem trancar seu microscópio.
7. **NUNCA** troque peças de seu microscópio por outras de outro microscópio.
8. **NUNCA** arraste o microscópio na bancada.
9. **ATENÇÃO:** ao retirar o microscópio do escaninho faça-o com delicadeza.
10. **SEMPRE** guarde o microscópio com a objetiva de 4x para baixo.

4. Observação de lâminas fixadas.

Laminário Histologia. Lâmina nº19. Contém corte de esôfago, corado em Hematoxilina e Eosina (HE). Focalize com a objetiva 4x. Observe que esse órgão apresenta uma parede e uma luz. A parede é constituída por camadas distintas. Detenha-se na camada mais interna (em contato com a luz), ela se apresenta mais corada que as outras. Essa camada é um epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado. O citoplasma das células está corado em rosa pela Hematoxilina, enquanto os núcleos se encontram corados em azul ou roxo pela eosina. Procure evidenciar os limites entre uma célula e outra com auxílio das objetivas de 10x e 40x.

Verifique que a forma dos núcleos é variável (achatados ou esféricos).

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^ª . Gabriela Lícia
Aula 1	MÉTODOS DE ESTUDO		

Eletromicrografia n°87/ Pág. 3. Plasmócito de porco.

Laminário Histologia. Lâmina n°34. Corte transversal de medula espinhal, corado em H.E.

Observe a lâmina o olho nu e veja que a medula espinhal lembra a forma de borboleta (substância cinzenta). Passe à observação microscópica da lâmina: com os aumentos de 4x e 10x e procure (na substância cinzenta) um corpo celular de neurônio, este é grande e de forma irregular. Além dos neurônios observados nessa região há um grande número de núcleos neurogliais.

Esquematize as duas imagens e responda quais estruturas é capaz de observar (e em qual delas):

	Microscopia de Luz	Microscopia eletrônica de transmissão
Membrana plasmática		
Núcleo		
Nucléolo		
Mitocôndria		
Retículo endoplasmático rugoso		
Aumento da imagem		

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^ª . Gabriela Lícia
Aula 2	MEMBRANA CELULAR I		

Eletromicrografia nº181/ Pág. 13. Limite entre duas células gliais de anelídeo. Aumento: 260.000x. No limite entre as duas células, evidencia-se a membrana plasmática de cada uma delas, como uma **estrutura trilaminar**, constituída por duas linhas elétron-densas e uma elétron-lúcida intermediária. A unidade de membrana de uma célula se encontra separada da outra por um espaço intercelular ou extracelular, contendo substância, relativamente homogênea.

Eletromicrografia nº183/ Pág. 15. Células epiteliais de revestimento de intestino de morcego. Aumento 21.000x. Nesta eletromicrografia, pode-se observar a luz intestinal ladeada por células epiteliais. Pode-se individualizar 5 células com justaposição de suas membranas laterais. A superfície apical livre dessas células apresenta numerosos microvilos que são evaginações da membrana em forma de dedos de luva. Externamente aos microvilos pode-se visualizar um material finamente denso, **glicocálice**.

Eletromicrografia nº184/ Pág. 19. Células epiteliais de revestimento de intestino de gato. Aumento 63.000x. Nesta eletromicrografia observa-se o **glicocálice** margeando as microvilosidades. Parte da luz não está visível, pois o glicocálice das células está muito próximo.

Eletromicrografias nº185 e 186/ Pág. 21. Microvilos de célula epitelial de revestimento de intestino de morcego. Aumento: 200.000x e 240.000x. Observar as projeções digitiformes que correspondem às microvilosidades preenchidas por material citoplasmático. Externamente temos o material granular elétron-denso (indicado pela seta) que corresponde ao **glicocálice**. Indique a região intracelular.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 3	MEMBRANA CELULAR II		

Eletromicrografia nº214/ Pág. 35. Endotélio capilar. Aumento: 48.000x. Nas figuras de A a G nota-se a presença de duas células epiteliais justapostas. Observe em todas as figuras a formação de expansões da membrana formando vesículas de **fagocitose**.

Eletromicrografias nº212 e 213 /Pág. 37. Leucócitos. Aumentos: 28.000x e 26.000x. Observe a formação de expansões da membrana formando vesículas de **fagocitose**.

Eletromicrografias nº216 e 217/ Págs. 39 e 41. Corte transversal de capilar no miocárdio de gato. Aumento: 41.000x e 95.000x. Duas células epiteliais delimitam a luz do capilar. A parte mais volumosa de uma das células corresponde ao núcleo; na outra célula, o corte não passa no núcleo. A seta indica a formação de vesículas de **micropinocitose** a partir da membrana externa. Observe agora a figura 217. As vesículas de **micropinocitose** estão bem nítidas. Elas se comunicam com a luz do capilar ou com o espaço perivascular. Isso significa que essas células transportam nos dois sentidos: nutrientes do sangue para os tecidos e catabólitos dos tecidos para o sangue.

Electromicrografias n°201 e 202/ Pág. 33. Músculo papilar de gato. Aumento: 78.000x. Nesta figura, de acordo com a legenda, pode-se evidenciar a região de união entre duas células. Note as especializações de membrana: **Macula adherens** (desmosomo), **Macula occludens** (zônula de oclusão) e **Fascia Adherens** (zônula de adesão). Observar, ainda, grânulos elétron-densos de glicogênio. A irregularidade das membranas das duas células garante maior superfície de adesão e confere, a microscopia de luz, a aparência de escada.

Electromicrografias n°195 e 196/ Pág. 29. Tecido epitelial revestindo um endotélio. Aumentos: 85.000x e 95.000x. Observa-se um ponto de junção entre duas células: **Macula adherens** (desmosomo).

Electromicrografias n°197 e 198/ Pág. 31. Células epiteliais de hamster. Aumentos: 70.000x e 64.000x. Observa-se um ponto de junção entre duas células: **Macula adherens** (desmosomo), que está este ligado a tonofilamentos (citoesqueleto). Na fig. 198 há a presença de **hemidesmosomos, tonofilamentos, lâmina basal e fibras colágenas.**

Electromicrografia nº193/ Pág. 27. Células epiteliais de revestimento de intestino de hamster. Aumento: 70.000x. Observe o **complexo juncional** entre duas células epiteliais. Esta é a região ápico-lateral dessas células. A legenda indica os componentes, em ordem, do ápice para a base: zônula de oclusão, zônula de adesão e mácula de adesão (desmosomo). Na zônula de oclusão observe a ausência de espaço intercelular. Na zônula de adesão pode-se visualizar um espaço de 25nm.

Electromicrografia nº96/ Pág. 17. Corte longitudinal de microvilos de células epiteliais de intestino de hamster. Aumento: 40.000x. Esta figura exhibe as **microvilosidades** de duas células epiteliais justapostas.

Electromicrografia nº182/ Pág. 23. Corte transversal de microvilos de células epiteliais de revestimento intestinal de gato. Aumento: 230.000x. O corte foi paralelo à superfície dessas células epiteliais. Todas as células apresentam em sua borda livre evaginações de membrana em forma de dedos de luva, denominadas microvilos. A estrutura trilaminar da membrana plasmática, observada na fig. 181, pode ser claramente evidenciada em cada **microvilosidade** circundando o citoplasma. O material finamente granular externo, em contato com as microvilosidades é composto por glicoproteínas, glicolipídios e proteoglicanas.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 4	LISOSSOMOS		

Eletromicrografia nº106/ Pág. 87. Fígado de hamster. Aumento: 22.000x. Observe nesta figura, o canalículo biliar localizado no limite entre duas células hepáticas adjacentes. Próximos a esse canalículo notam-se corpúsculos densos, limitados por membrana: são os **lisossomos**.

Eletromicrografias nº107 e 108/ Pág. 89. Fígado de hamster. Aumento: 2.000x. Nestas figuras, observe a heterogeneidade de formas e dimensões dos lisossomos hepáticos. As setas apontam dois lisossomos com material claro (no interior) envolvido por uma matriz densa: são os **lisossomos secundários ou terciários**.

Eletromicrografia nº111/ Pág. 85. Córtex de supra-renal de hamster. Aumento: 29.000x. Observe nessa figura, os **lisossomos** indicados pelas setas. Note a membrana limitante que é uma característica destas organelas. Identifique as outras organelas anteriormente estudadas.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 5	CITOESQUELETO		

Eletromicrografia nº230/ Pág. 111. Cílios do Aparelho Respiratório de mexilhão. Aumento 110.000x. Corte transversal de vários **cílios**. Individualize um cílio; de fora para dentro tem-se: membrana, matriz citoplasmática e imersos na matriz, nove pares de microtúbulos periféricos e um par central.

Eletromicrografia nº25/ Pág. 55. Epitélio intestinal de embrião de galinha. Aumento: 41.000x. Observe o par de **centríolos** mostrado nesta figura, abaixo da superfície de uma célula intestinal. Note que um centríolo forma um ângulo reto (90°) com o outro.

Eletromicrografia nº28/ Pág. 59. Pâncreas de embrião de galinha. Aumento: 180.000x. Nesta figura observe um **centríolo** em corte transversal. Note que sua parede é constituída por 27 **microtúbulos** dispostos em 9 grupos, cada qual com 3 microtúbulos (representados pelas letras a, b, c)

Eletromicrografia nº29/ Pág. 59. Centríolo de célula pancreática de peixe. Aumento: 130.000x. Observe nesta figura que numa parte da parede do **centríolo** não é possível distinguir os grupos com 3 **microtúbulos** enquanto, do lado oposto, nota-se nitidamente a disposição destas estruturas. Isto sugere que os microtúbulos, na parede do centríolo, não estão dispostos paralelamente ao longo de seu eixo longitudinal, e sim, dispostos em forma de hélice.

Electromicrografias nº30 e 31/ Pág. 57. Megacariócito de medula óssea de cobaia. Aumento: 56.000x. Na primeira figura observe um **centríolo** em corte longitudinal e algumas **proteínas satélites**, chamadas ainda de **MAPs**- Proteínas Associadas aos Microtúbulos, formando um **Complexo Centriolar ou Pericentriolar**. Na segunda figura observe um **centríolo** em corte transversal, com um elaborado **Complexo Pericentriolar** cuja função é desconhecida. Na terceira figura observa-se o **corpúsculo basal** de um único **cílio**, com **microtúbulos** associados (setas).

Electromicrografia nº33/ Pág. 57. Célula mesenquimal de embrião de galinha. Aumento: 80.000x. Nesta figura, note o par de **centríolos**, um em corte longitudinal e outro em corte transversal. Há ainda a presença do **Complexo Pericentriolar** com proteínas satélites, as **MAPs**, e **microtúbulos**.

Electromicrografias nº197 e 198/ Pág. 31. Células epiteliais de hamster. Aumentos: 70.000x e 64.000x. Observa-se um ponto de junção entre duas células: *Macula adherens* (desmossomo), que está este ligado a **tonofilamentos** (citoesqueleto). Na fig. 198 há a presença de hemidesmossomos, tonofilamentos, lâmina basal e fibras colágenas.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 6	NÚCLEO		

Laminário de Histologia. Lâmina nº34. Corte transversal de medula espinhal, corado em H.E.

Observe a lâmina o olho nú e veja que a medula espinhal lembra a forma de borboleta (substância cinzenta). Passe à observação microscópica da lâmina: com os aumentos de 4x e 10x e procure (na substância cinzenta) um corpo celular de neurônio, este é grande e de forma irregular e note núcleo e/ ou nucléolo. Além dos neurônios observados nessa região há um grande número de núcleos neurogliais.

Electromicrografia nº87/ Pág. 3. Plasmócito de porco. Aumento: 25.000x. Observe **heterocromatina, eucromatina e nucléolo**.

Electromicrografia nº17/ Pág. 5. Célula acinar pancreática de morcego. Aumento: 22.000x. Nessa micrografia encontra-se em evidência o núcleo da célula secretora. Observe que a dupla membrana forma o **envelope nuclear** e nela há poros (**complexos do poro**) evidenciados pelas setas. A cromatina encontra-se disposta perifericamente e acumulada perto do envelope nuclear. A área rarefeita de nucleoplasma na região dos poros tem sido interpretada como região de ausência de cromatina e evidência indireta de trocas de substância entre citoplasma e núcleo. A região mais densa do núcleo corresponde ao **nucléolo**. Nesse, evidencie **regiões mais densas (fibrilares) e regiões menos densas (granulares)**.

Eletromicrografia nº26/ Pág. 7. Leucócito neutrófilo na medula óssea. Aumento: 20.000x. Observar o **núcleo lobulado** dessa célula. Nesta incidência de corte, não está visível a comunicação do terceiro lóbulo com os outros. Em um dos lóbulos pode-se ver o **nucléolo**, sem detalhes.

Eletromicrografia nº9/ Pág. 11. Espermatozóide de rato. Aumento: 19.000x. Nesta eletromicrografia, tem-se o melhor exemplo de **núcleo extremamente denso**, pois a função dele é a de transportar o genoma paterno. A cromatina não se apresenta de forma granular, pois se condensa tanto que assume aspecto homogêneo.

Eletromicrografia nº27/ Pág. 9. Espermatócito de testículo de gato. Aumento: 26.000x. Quando os **centríolos** se duplicam, no início da divisão, os dois pares resultantes ocupam posições em ambos os pólos do núcleo. Concomitantemente à condensação dos cromossomos e ao rompimento do envoltório nuclear, são formadas as **fibras do fuso** (microtúbulos) as quais convergem para os centríolos em ambos os pólos da célula.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 7	RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO E RUGOSO		

Eletromicrografia n°92/ Pág. 61. Célula hepática de hamster. Aumento: 21.000x. A célula hepática responde à administração de certas drogas lipossolúveis, aumentando a quantidade de **retículo endoplasmático agranular**. Essa figura mostra uma célula hepática de hamster, após 3 dias de jejum, que recebeu injeções diárias de 80 mg de fenobarbital/ Kg de peso. O glicogênio, normalmente presente na célula hepática, foi totalmente esgotado durante o jejum e nota-se que o retículo endoplasmático agranular está bastante desenvolvido. Embora se observe neste campo, pouco retículo endoplasmático granular, este persiste em quantidade quase normal.

Eletromicrografia n°95/ Pág. 95. Célula hepática de hamster. Aumento: 63.000x. Nesta figura, agregados de partículas de glicogênio de vários tamanhos, localizam-se próximos à rede de túbulos do **retículo endoplasmático liso**. Esta proximidade, no entanto, parece não ter relação com o metabolismo do glicogênio. (Estudos bioquímicos sobre a localização intracelular de enzimas- capazes de sintetizar e degradar glicogênio- indicam que estas se encontram livres na matriz citoplasmática ou firmemente ligadas ao glicogênio.)

Eletromicrografia nº83/ Pág. 67. Célula acinar pancreática de morcego. Aumento: 25.000x. Nesta figura são observados, em duas células adjacentes, extensos sistemas concêntricos de cisternas rigorosamente espaçadas. As setas indicam locais onde o perfil da cisterna está em continuidade com elementos tubulares do **retículo endoplasmático rugoso**.

Eletromicrografia nº87/ Pág. 3. O plasmócito é uma célula produtora de anticorpos. Observe que seu citoplasma está preenchido quase que completamente por **retículo endoplasmático granular**.

Eletromicrografia nº85/ Pág. 69. Célula acinar pancreática de morcego. Aumento: 80.000x. Nesta figura, o **retículo endoplasmático granular** de duas células adjacentes é visto em grande aumento, permitindo uma comparação entre a superfície das membranas plasmáticas e o retículo. As **membranas celulares** são ligeiramente espessas e embora haja **ribossomos** livres no citoplasma adjacente, nenhum deles está em contato com a superfície citoplasmática da membrana (setas). Por outro lado, nas finas membranas do retículo ligam-se inúmeros ribossomos. Essas pequenas diferenças na dimensão e comportamento das membranas servem para enfatizar o fato de que vários tipos de membranas celulares possuem propriedades distintas apesar de semelhança superficial quando observadas em eletromicrografias.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 8	COMPLEXO DE GOLGI		

Eletromicrografia nº68/ Pág. 83. Epidídimo de porco da índia. Aumento: 430x. No centro da figura podemos observar um corte transversal de túbulo epididimário. Este túbulo é formado por uma parede e uma luz. A parede é constituída por um epitélio cujas células apresentam os **núcleos** corados em negro (no ápice da célula) e uma imagem negativa (clara), que é o **complexo de Golgi**. Na luz podemos observar restos de espermatozóides (em negro). Observe que esta não é uma micrografia eletrônica e sim, uma micrografia óptica.

Eletromicrografia nº69/ Pág. 75. Corte paralelo á superfície de células do epitélio de revestimento do epidídimo de coelho. Aumento: 9.500x. Observar a delimitação precisa entre as células. A incidência do corte atingiu o núcleo (identifique-o) apenas em uma delas. Cada célula contém várias formações paralelas de membranas, que são os sáculos achatados do **complexo de Golgi** visto de perfil. Observar os grânulos de secreção. A heterogeneidade do conteúdo de alguns desses grânulos, sugere a possibilidade de serem lisossomos.

Eletromicrografia nº70/ Pág. 77. Corte paralelo à superfície de uma célula do epitélio de revestimento do epidídimo de coelho. Aumento: 18.000x. Nesta eletromicrografia podemos observar em maior aumento uma das células visualizadas na fig. 69. Observar os sáculos achatados e paralelos do **complexo de Golgi**; **grânulos de secreção** (vesículas negras) e secções transversais de elementos tubulares e vesiculares de um extenso **retículo endoplasmático liso**. É praticamente impossível distinguir, se um corte de uma vesícula pertence ao Golgi ou ao R.E.L.

Eletromicrografia nº71/ Pág. 81. Epidídimo de camundongo fixado com ósmio. Observe que a deposição seletiva de ósmio ocorre em duas ou três cisternas mais externas do Complexo de Golgi. As bases químicas para esta reação não são conhecidas, mas a deposição seletiva de ósmio nas cisternas mais externas sugere uma diferença histoquímica e funcional das mesmas.

Eletromicrografia nº74/ Pág. 79. Glândulas de Brünner de camundongo. Aumento: 54.000x. Observar o conjunto de pilhas do **complexo de Golgi** e as **vesículas** que estão associadas ao mesmo.

FACIP/ UFU	Ciências Biológicas	Biologia Celular e Molecular	Prof ^a . Gabriela Lícia
Aula 9	MITOCÔNDRIA		

Electromicrografias nº35 ou 36/ Págs.47 ou 49. Mitocôndria de pâncreas de morcego e de epidídimo de camundongo, em corte longitudinal, respectivamente. Aumentos: 95.000x e 165.000x. Nota-se a presença de: **membrana externa e membrana interna**; entre as duas existe o **espaço intermembranoso** ($\pm 8\text{nm}$) ou chamado ainda de câmara externa. A membrana interna apresenta numerosas invaginações que se denominam **cristas mitocondriais**. O espaço interno às duas membranas se denomina câmara interna e se encontra preenchido pela **matriz mitocondrial**, material finamente granular. Os grânulos negros espalhados pela matriz mitocondrial são acúmulos de íons cálcio e magnésio.

Electromicrografia nº37/ Pág. 43. Célula de tecido adiposo pardo, coletado de morcego, no final do período de hibernação. Aumento: 16.000x. No citoplasma já não se encontram lípidos, estando em evidência várias **mitocôndrias esféricas**. Acredita-se que o grande número de mitocôndrias com cristas abundantes esteja relacionado com a produção de energia (a partir da degradação de lípidos) a fim de elevar a temperatura corporal durante o despertar na hibernação.

Eletromicrografia nº39/ Pág. 45. Porção de célula da supra-renal de hamster. Aumento: 25.000x. O detalhe em evidência nestas mitocôndrias é a presença de **cristas de forma tubular** (em corte transversal, indicadas por setas). A organela apresenta também cristas lamelares.

Eletromicrografia nº59/ Pág. 53. Cauda de espermatozóide de epidídimo de morcego. Aumento: 96.000x. Acima e a direita da figura temos a visão panorâmica de um espermatozóide. Nele vê-se uma região delimitada pelo retângulo. Esta região está aumentada na figura. Podem-se observar a extensa área ocupada pela mitocôndria, sugerindo alto gasto de energia nesta região da cauda.