

CITOGENÉTICA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 1: Introdução à Citogenética

Núcleo celular (parte 1)

Descoberto por Robert Brown em células vegetais, e logo depois identificado em inúmeras outras células, o núcleo só não se apresenta individualizado em bactérias e cianobactérias (procaríotos).

O papel que apresenta na célula começou a ser conhecido através das experiências que Balbiani realizou no final do século passado. Quando cortou uma ameba, ser unicelular, em dois pedaços, só aquele que continha o núcleo se regenerava e era capaz de reproduzir-se.

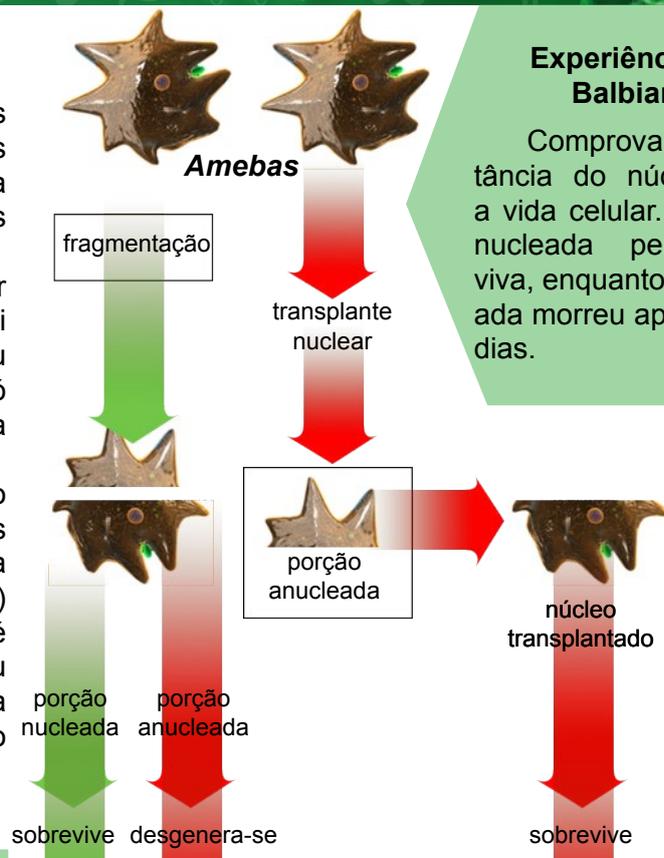
Ao ser colocado um núcleo no pedaço que não o continha, este sobrevivia. Essas experiências indicavam que o núcleo era necessário tanto para os processos regenerativos (síntese de proteínas) como para a reprodução celular. O núcleo é imprescindível para as células por conter em seu interior o material genético que controla toda a vida da célula. Apesar disso algumas células são anucleadas.

Outras apresentam dois ou mais núcleos.

Exemplificando, teremos...



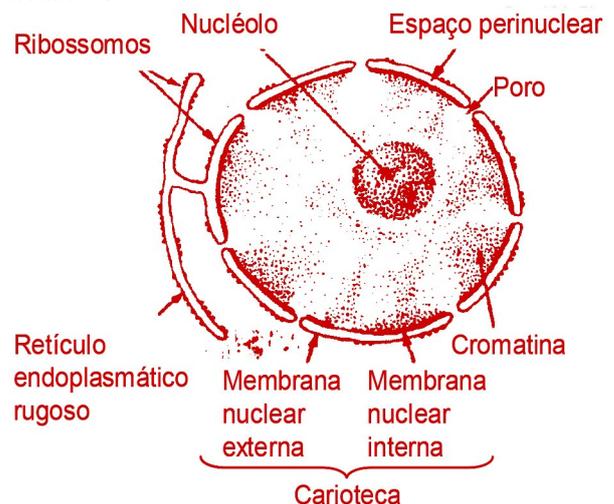
O núcleo apresenta características diferentes dependendo da fase do ciclo celular na qual a célula se encontra.



Experiência de Balbiani:

Comprova a importância do núcleo para a vida celular. A ameba nucleada permanece viva, enquanto a anucleada morreu após alguns dias.

Examinemos agora os componentes do núcleo interfásico.



Carioteca

É formada por duas membranas interrompidas por poros. Esses poros permitem a passagem de substâncias. Sua composição é lipoprotéica, como a de todas as membranas celulares, e supõe-se que seja, formada a partir de membranas do retículo endoplasmático. Não têm a capacidade de regeneração.

Suco nuclear

Também chamado de cariolinfa ou carioplasma, sua composição e consistência são semelhantes às do hialoplasma.

Nucléolos

São corpúsculos, desprovidos de membrana, ricos em RNA ribossômico, o que justifica seu grande desenvolvimento nas células em intérfase. É neste período que as células estão em maior atividade, exigindo muitas enzimas.

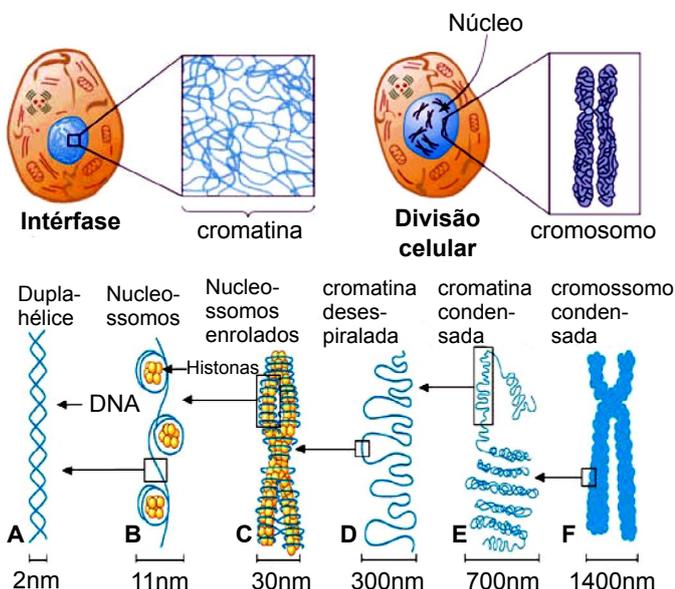
Como as enzimas são proteínas, é grande a atividade de síntese, para a qual são necessários os ribossomos.

Durante a divisão celular, os nucléolos desintegram-se e, no fim da divisão, formam-se novamente, em áreas especiais de certos cromossomos, as regiões organizadoras de nucléolo.

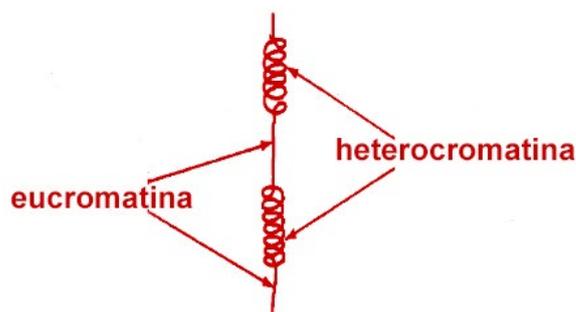
Cromatina

É o conjunto de fios longos, finos e emaranhados que ocupam o espaço interno do núcleo interfásico. Quando a célula entra em processo de divisão celular, esses filamentos espiraliam-se e individualizam-se, constituindo os cromossomos.

Exemplificando, teremos...



A cromatina dos procaríotos compõe-se quase exclusivamente de DNA. Nos eucariotos, ela se constitui principalmente de DNA e histonas (proteínas básicas), em quantidades constantes nas células de um mesmo organismo. Em quantidades menores e variáveis, são encontradas proteínas ácidas, RNA e sais.



Quando a célula é tratada com corantes básicos, algumas regiões da cromatina colorem-se mais intensamente, sendo chamadas de heterocromatina. Estas regiões são inativas, pois não formam os genes.

As regiões mais distendidas da cromatina, que efetivamente só são visualizadas quando se formam os cromossomos, são denominadas eucromatina. Estas regiões são ativas, pois formam os genes.



ATIVIDADES PROPOSTAS

01. (Ibmecrij) O núcleo celular foi descoberto pelo pesquisador escocês Robert Brown, que o reconheceu como componente fundamental das células. O nome escolhido para essa organela expressa bem essa ideia: a palavra “núcleo”, de acordo com o dicionário brasileiro, significa centro ou parte central.

A respeito da constituição e função do núcleo celular, julgue as afirmativas,

- I. O núcleo só é encontrado em células eucariontes, portanto as bactérias não apresentam essa organela.
 - I. Existem células eucariontes com um único núcleo, células com vários núcleos e outras células anucleadas.
 - II. O núcleo abriga o código genético das células, uma vez que dentro dele se encontram os cromossomos que contém a informação genética.
 - III. A carioteca é o envoltório nuclear, que impede a troca de qualquer tipo de material entre o núcleo e o restante da célula.
- a) V – V – F – F.
 - b) F – F – F – V.
 - c) V – F – V – F.
 - d) V – V – V – F.
 - e) V – F – V – V.



02. (cftce) Em relação ao núcleo das células e seus constituintes, pode-se inferir que:

- a) os nucléolos são estruturas extracelulares.
- b) o núcleo interfásico de células vegetais apresenta uma carioteca, cuja estrutura não permite a comunicação com o citoplasma.
- c) o nucléolo é uma estrutura intranuclear.
- d) a cromatina altamente condensada é a eucromatina.
- e) a cromatina é uma estrutura presente, tanto no citoplasma, como no núcleo de células eucarióticas.



03. (Pucmg) O envelope nuclear encerra o DNA e define o compartimento nuclear. Com base no exposto no texto, pode-se inferir que: eus constituintes, pode-se inferir que:

- a) É formado por duas membranas concêntricas e contínuas, com composições protéicas diferentes, perfuradas por grandes aberturas denominadas poros nucleares.
- b) O surgimento da membrana nuclear determinou a junção dos processos de transcrição e tradução.
- c) Os fosfolípides das membranas nucleares externa e interna são produzidas no retículo endoplasmático rugoso.
- d) Os poros nucleares permitem o livre trânsito de moléculas entre o núcleo e o citoplasma, sem necessidade de seleção.
- e) A transcrição e tradução ocorre dentro do núcleo em eucariontes.



04. (Fuvest) Quando afirmamos que o metabolismo da célula é controlado pelo núcleo celular, isso significa que

- a) todas as reações metabólicas são catalisadas por moléculas e componentes nucleares.
- b) o núcleo produz moléculas que, no citoplasma, promovem a síntese de enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- c) o núcleo produz e envia, para todas as partes da célula, moléculas que catalisam as reações metabólicas.
- d) dentro do núcleo, moléculas sintetizam enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- e) o conteúdo do núcleo passa para o citoplasma e atua diretamente nas funções celulares, catalisando as reações metabólicas.



05. (Pucrj) Após a fecundação, durante o desenvolvimento embrionário, células se dividem e se especializam a partir de uma única célula inicial (célula-ovo), apresentando formas e funções diferentes entre si no ser formado. A diferenciação durante a embriogênese ocorre porque:

- a) diferentes genes do indivíduo são mantidos sob forma de heterocromatina em diferentes células.
- b) os mesmos genes de um indivíduo são mantidos sob forma de heterocromatina, em diferentes células.
- c) diferentes células de um mesmo indivíduo têm patrimônio genético diferente.
- d) cada um dos pais doa metade da informação genética do indivíduo, formando-se, nas células deste, um mosaico.
- e) todos os genes se mantêm ativos em todas as células.



ATIVIDADES ENEM



06. (MODELO ENEM) Pesquisadores revelaram que não são apenas os genes que transmitem atributos, como a cor dos olhos, entre pais e filhos. Proteínas chamadas histonas também são responsáveis por transmitir características hereditárias, apesar de sua função primordial ser a manutenção do DNA na forma de cromatina e cromossomos. Algumas dessas proteínas são capazes de silenciar genes quando impedem que o DNA seja desenrolado.

Modificando-as, os cientistas conseguiram criar características que foram transferidas para novas gerações sem alteração nos genes. Pelo exposto, a função dessas proteínas nas alterações das características dos organismos ocorre devido à(ao)

- habilidade de provocar mutação deletéria.
- bloqueio da transcrição dos genes a serem expressos.
- falta de partes do material genético herdado pelos filhos.
- encurtamento dos cromossomos transferidos aos descendentes.
- migração para o citosol alterando a mensagem enviada pelo núcleo.



07. (MODELO ENEM) Um pesquisador injetou uma pequena quantidade de timidina radioativa (^3H timidina)– em células com o propósito de determinar a localização dos ácidos nucleicos sintetizados a partir desse nucleotídeo, utilizando uma técnica muito empregada em biologia celular, a autorradiografia combinada com microscopia eletrônica. Assinale a alternativa que apresenta os dois compartimentos celulares nos quais o pesquisador encontrará ácidos nucleicos radioativos.

- Núcleo e mitocôndrias.
- Citosol e mitocôndrias.
- Núcleo e retículo endoplasmático.
- Citosol e retículo endoplasmático.
- Peroxisomos e retículo endoplasmático.



08. (MODELO ENEM) Para se descobrir a função das estruturas celulares, uma via experimental usada pelos cientistas é a remoção da estrutura celular que se quer estudar e a posterior verificação do que acontece à célula na ausência da estrutura. O uso de organismos mutantes é uma alternativa para a obtenção dessas células modificadas. Embriões de sapos compostos de células sem nucléolos (anucleoladas) foram comparados a embriões normais.

O desenvolvimento a partir do zigoto acontece de forma semelhante nos dois casos, mas no momento da eclosão do girino os mutantes anucleolados morrem. Paralelamente a isso, a principal alteração observada nas células de indivíduos normais foi um aumento significativo na concentração de ribossomos no citoplasma, o que não ocorreu nos mutantes anucleolados.

Com base nessas informações e nos conhecimentos de Biologia Celular, considere as seguintes afirmativas:

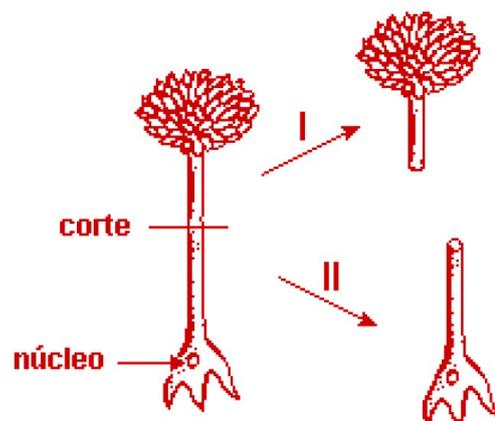
- Nos indivíduos mutantes anucleolados, a eclosão do girino não acontece, por falta de alimentação adequada do embrião, o que leva à sua morte.
- O nucléolo é o responsável pela produção dos ribossomos, por sua vez responsáveis pela síntese das proteínas necessárias ao processo de eclosão dos girinos.
- A eclosão do girino só acontece na presença de uma grande quantidade de energia, na forma de ATP, que é obtida por meio dos ribossomos.
- Os indivíduos mutantes anucleolados sobreviveram à fase embrionária por já contarem com ribossomos prontos, presentes no óvulo.

Com passe nas afirmativas, pode-se inferir que:

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.



09. (MODELO ENEM) O esquema a seguir apresenta um experimento realizado com uma alga unicelular.



Esse e outros experimentos semelhantes levaram à conclusão de que o núcleo comanda e coordena todas as funções nas células, sendo indispensável à manutenção da vida.

A partir dessa conclusão pode-se inferir que o resultado do experimento foi o seguinte:

- I regenerou uma porção igual a ela, o mesmo acontecendo com II, formando-se duas algas diferentes.
- I regenerou a porção II, formando-se uma alga igual à que foi cortada, e II morreu.
- II regenerou a porção I, formando-se uma alga igual à que foi cortada, e I morreu.
- I e II regeneraram as porções perdidas, formando-se duas algas iguais à que foi cortada.
- I e II morreram.



10. (MODELO ENEM) Diversas proteínas, como as histonas e várias enzimas, embora sintetizadas no citoplasma, são encontradas no núcleo.

A passagem destas macromoléculas pelo envoltório nuclear é possível porque:

- ocorre um mecanismo específico de endocitose que permite a passagem de certas macromoléculas;
- o envoltório nuclear possui poros que permitem a passagem de macromoléculas;
- ocorre um mecanismo específico de pinocitose que permite o englobamento de algumas macro-moléculas;
- existe, neste envoltório, um mecanismo de transporte simultâneo e oposto de ácido ribonucléico e proteínas;
- existem transportadores nas membranas externa e interna do envoltório nuclear que realizam o transporte das macromoléculas, passando pelo lúmen do envoltório.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [D]

Comentário: O núcleo celular é uma estrutura que apresenta poros por onde passam enzimas produzidas no citoplasma e permite a passagem de substâncias produzidas no núcleo para o citoplasma, por exemplo, moléculas de RNA. Portanto, há passagem de substâncias entre o citoplasma e o núcleo.

QUESTÃO 02: Gabarito: [C]

Comentário: O nucléolo é uma estrutura intracelular, responsável pela produção dos ribossomos.

QUESTÃO 03: Gabarito: [A]

Comentário: O Núcleo é delimitado por duas membranas com a mesma estrutura química da membrana plasmática e possui poros que permitem a passagem de substâncias.

QUESTÃO 04: Gabarito: [B]

Comentário: O Núcleo produz moléculas, como o RNA que no citoplasma é responsável pela tradução de proteínas, com exemplo enzimas protéicas.

QUESTÃO 05: Gabarito: [A]

Comentário: Muitos genes do indivíduos e ativos na forma de eucromatina.

QUESTÃO 06: Gabarito: [B]

Comentário: As proteínas histônicas podem ser responsáveis pelo bloqueio da transcrição de certos genes a serem expressos. Dessa forma, o controle da expressão gênica é epigenético.

QUESTÃO 07: Gabarito: [A]

Comentário: A timidina radioativa 3(Htimidina) será incorporada ao DNA nuclear e mitocondrial.

QUESTÃO 08: Gabarito: [C]

Comentário: A energia é obtida por meio das mitocôndrias. O texto fala que a eclosão dos anucleados ocorre.

QUESTÃO 09: Gabarito: [C]

Comentário: A porção II tem a capacidade de regeneração pois possui núcleo.

QUESTÃO 10: Gabarito: [B]

Comentário: O núcleo é poroso e permite a passagem de várias moléculas. O termo endocitose e fagocitose se aplica a membrana plasmática.

REFERENCIAL TEÓRICO

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; *Biologia Molecular da Célula*. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 1 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 2 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; BIO volume 2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; Biologia, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011.