Parte superior do formulário

Briefing: Estrutura e Função dos Ácidos Nucleicos

Este briefing detalha as principais ideias e fatos sobre a estrutura e função dos ácidos nucleicos, DNA e RNA, com base nos materiais fornecidos.

1. Descoberta e Importância Fundamental do DNA

O DNA (ácido desoxirribonucleico) é a base química da herança genética e sua descoberta como o portador da informação genética foi um dos maiores avanços científicos do século XX.

* **Ponto Chave:** Em 1944, Avery, MacLeod e McCarty demonstraram que o DNA continha a informação genética ao transferir o caráter da cápsula bacteriana usando DNA purificado. Eles se referiram a esse agente como "fator transformador".
* **Implicação Biomédica:** O conhecimento da estrutura e função dos ácidos nucleicos é crucial para entender a genética, a fisiopatologia e a base genética de doenças.

2. Estrutura do DNA

O DNA é uma molécula polimérica composta por quatro tipos de unidades monoméricas chamadas desoxinucleotídeos: desoxiadenilato (A), desoxiguanilato (G), desoxicitidilato (C) e timidilato (T).

* **Composição Química:** "O DNA consiste em quatro bases —A, G, C e T— que se mantêm em uma ordem linear mediante enlaces fosfodiéster através das posições 3' e 5' das partes de desoxirribose adjacentes."
* **Dupla Hélice:** "O DNA se organiza em duas cadeias mediante o emparelhamento das bases A com T e G com C em cadeias complementares. Estas cadeias formam uma dupla hélice ao redor de um eixo central."
* **Pares de Bases Watson-Crick:** A adenina (A) sempre se pareia com a timina (T) através de duas pontes de hidrogênio, e a guanina (G) sempre se pareia com a citosina (C) através de três pontes de hidrogênio. Essa especificidade explica a observação de Chargaff de que A=T e G=C.
* **Antiparalelismo:** As duas cadeias da dupla hélice são antiparalelas, ou seja, uma corre na direção 5' para 3' e a outra na direção 3' para 5'.
* **Polaridade:** A molécula polimérica possui polaridade, com uma extremidade tendo um grupo 5'-hidroxilo ou fosfato terminal e a outra um 3'-fosfato ou hidroxilo terminal.
* **Dimensões da Hélice B-DNA (forma fisiológica comum):**Um giro completo contém 10 pares de bases (bp).
* A distância de um giro é de 3.4 nm (34 Å).
* O diâmetro da dupla hélice é de 2 nm (20 Å).
* **Estabilidade:**As cadeias são mantidas unidas por pontes de hidrogênio entre as bases e por interações hidrofóbicas de Van der Waals entre os pares de bases empilhados, conhecidas como forças de empilhamento de bases.
* Sequências ricas em G-C são mais resistentes à desnaturação (separação das cadeias) devido às três pontes de hidrogênio em cada par G-C, em comparação com as duas em A-T.
* **Desnaturação e Renaturação:** O DNA de fita dupla pode ser separado em suas cadeias componentes aumentando a temperatura ou diminuindo a concentração de sal (desnaturação). As cadeias separadas podem se reassociar sob condições fisiológicas apropriadas (renaturação ou hibridização), um processo que depende da concentração de cadeias complementares.
* **Sulcos:** A molécula de DNA apresenta um sulco maior e um sulco menor, onde proteínas interagem especificamente com os nucleotídeos expostos para reconhecer e se ligar a sequências específicas, regulando replicação, reparo, recombinação e transcrição gênica.
* **Superenrolamento:** Em alguns organismos e organelas, o DNA forma círculos fechados que podem existir em formas relaxadas ou superenroladas. O superenrolamento negativo (subenrolamento) coloca a molécula sob tensão torcional e facilita a separação das cadeias, um pré-requisito para replicação e transcrição. As enzimas topoisomerases catalisam essas mudanças topológicas.

3. Funções do DNA

O DNA tem duas funções principais:

* **Replicação:** "O DNA fornece uma plantilla para su propia replicación y, por tanto, el mantenimiento del genotipo..." Cada cadeia parental serve como molde para a síntese de uma nova cadeia complementar (replicação semiconservativa).
* **Transcrição:** "...y para la transcripción de aproximadamente 25 000 genes humanos que codifican proteínas, así como una gran variedad de ncRNA reguladores que no codifican proteínas." O DNA serve como molde para a síntese de RNA.

4. Estrutura e Funções do RNA

O RNA (ácido ribonucleico) é um polímero de ribonucleotídeos, similar ao DNA, mas com diferenças cruciais.

1. **Diferenças entre DNA e RNA:Açúcar:** O RNA contém ribose, enquanto o DNA contém 2'-desoxirribose.
2. **Bases Pirimídicas:** O RNA contém uracila (U) em vez de timina (T). As outras bases são adenina (A), guanina (G) e citosina (C).
3. **Estrutura:** O RNA tipicamente existe como uma única cadeia. No entanto, pode dobrar-se sobre si mesmo para formar estruturas de dupla cadeia (como "grampos de cabelo"), com emparelhamento G com C e A com U.
4. **Composição de Bases:** Em uma molécula de RNA de cadeia única, a quantidade de guanina não é necessariamente igual à de citosina, nem a de adenina é igual à de uracila.
5. **Estabilidade Alcalina:** O RNA pode ser hidrolisado por álcali, ao contrário do DNA, devido à presença do grupo 2'-hidroxilo.

* **Informação do RNA:** A sequência de nucleotídeos de uma cadeia de RNA é complementar à cadeia molde do gene do qual foi transcrita.

5. Classes de RNA e Suas Funções

Quatro classes principais de moléculas de RNA existem em todos os organismos procariotos e eucariotos, além de outras classes reguladoras.

* **RNA Mensageiro (mRNA):Função:** Atuam como moldes para a síntese de proteínas, transmitindo informações genéticas do DNA para a maquinaria de síntese proteica.
* **Características Eucarióticas Únicas:Cap 5':** "O terminal 5' do mRNA é 'coberto' por um 7-metilguanosina trifosfato..." que protege contra nucleases e auxilia no reconhecimento pela maquinaria de tradução.
* **Cauda Poli(A) 3':** "...o terminal 3'-hidroxilo tem um anexo, um polímero de resíduos de adenilato de 20 a 250 nucleotídeos de comprimento não geneticamente codificado." Essa cauda aumenta a estabilidade intracelular do mRNA e facilita a tradução.
* Os mRNA eucarióticos são formados a partir do processamento de precursores (pré-mRNA) no núcleo.
* **RNA Transportador (tRNA):Função:** Servem como moléculas adaptadoras para a tradução da informação da sequência de nucleotídeos do mRNA em aminoácidos específicos durante a síntese proteica.
* **Estrutura:** As moléculas de tRNA dobram-se extensivamente para formar uma estrutura secundária em forma de "folha de trevo" e uma estrutura terciária. Possuem um braço aceptor onde o aminoácido correspondente é ligado.
* **RNA Ribossômico (rRNA):Função:** Componentes estruturais e funcionais dos ribossomos, a maquinaria citoplasmática para a síntese de proteínas. Interagem com mRNA e tRNA.
* **Ribozima:** "Estudos recentes indicam que o componente grande do rRNA realiza a atividade peptidil transferase e, portanto, é uma ribozima."
* **Pequenos RNAs Nucleares (snRNA):Função:** Envolvidos no processamento de RNA, especialmente na remoção de íntrons e no processamento de pré-mRNA em mRNA no núcleo.
* **RNAs Reguladores Não Codificadores (ncRNAs):Classes:** Micro-RNAs (miRNAs), RNAs silenciadores (siRNAs), RNAs longos não codificadores (lncRNAs) e RNAs circulares (circRNAs).
* **Função:** Regulam a expressão gênica em múltiplos níveis.
* **miRNAs e siRNAs:** Tipicamente inibem a expressão gênica ao nível da produção de proteínas, hibridizando com seus mRNAs alvo. Possuem grande potencial terapêutico.
* **lncRNAs:** Não codificam proteínas e desempenham diversas funções, desde aspectos estruturais da cromatina até a regulação da transcrição.
* **circRNAs:** Abundantes em eucariotos, especialmente no sistema nervoso, e provavelmente regulam a expressão gênica.
* **sRNAs Bacterianos:** Em bactérias, pequenos RNAs reguladores (sRNAs) controlam uma variedade de genes, frequentemente reprimindo a síntese de proteínas.

6. Nucleases: Enzimas que Degradam Ácidos Nucleicos

Nucleases são enzimas que degradam ácidos nucleicos.

* **Classificação:Desoxirribonucleases:** Degraderam DNA.
* **Ribonucleases:** Degraderam RNA.
* Algumas nucleases degradam ambos.
* **Modo de Ação:Endonucleases:** Clivam ligações fosfodiéster internas. Podem clivar fitas simples ou duplas.
* **Endonucleases de Restrição:** Reconhecem e clivam sequências específicas de DNA, sendo ferramentas importantes em genética molecular.
* **CRISPR-Cas:** Complexos ribonucleoproteicos que usam um "RNA guia" para clivar sequências específicas de DNA ou RNA.
* **Exonucleases:** Hidrolisam nucleotídeos apenas nas extremidades das moléculas (na direção 3'→5' ou 5'→3'). São importantes na edição e correção de erros na replicação do DNA.

Este briefing fornece uma visão abrangente sobre os ácidos nucleicos, destacando suas estruturas, funções e a importância de suas interações no contexto biológico e biomédico.

Parte inferior do formulário

O NotebookLM pode gerar respostas incorretas. Por isso, cheque o conteúdo.