

Particularidades dos nDNA e mtDNA e suas aplicações como marcadores moleculares

mtDNA's particularities and their applications as a molecular marker

GABRIEL M. CABRAL¹, GABRIELA G. CAMPOS¹, GABRIELA O. MARTINS¹, HELMER M. O. FARIAS¹,
MARIA COELI G. R. LAGE²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária da PUC Minas, Unidade Educacional Praça da Liberdade.

² Professor Adjunto IV do Departamento de Medicina Veterinária da PUC Minas, Campus Betim e Unidade Educacional Praça da Liberdade.

Palavras-chave: mtDNA; histonas; marcador molecular; eucariotos; regulação de expressão gênica.

Keywords: mtDNA; histones; molecular markers; eukaryotes; gene expression regulation.

INTRODUÇÃO: A informação genética em organismos eucariotos está armazenada no núcleo e nas mitocôndrias. O DNA nuclear (nDNA) organiza-se em formato de dupla hélice. Já o DNA mitocondrial (mtDNA) é composto por fita dupla em formato circular. Além dessas variações de estrutura entre o nDNA e o mtDNA, há diferenças quanto a compactação, fatores que interferem na regulação da expressão dos genes contidos nestes dois tipos de DNA. Diante do exposto, o presente estudo objetivou apresentar as principais particularidades estruturais dessas moléculas e as suas aplicações como marcadores moleculares. **MATERIAIS e MÉTODOS:** Este trabalho consistiu em revisão da literatura a partir de artigos científicos obtidos em bases de dados como Pubmed e Portal Capes, empregando como palavras-chave mtDNA, histonas, marcador molecular, eucariotos e regulação de expressão gênica. Utilizou-se os descritores tanto em português quanto em inglês. **DISCUSSÃO:** Sabe-se que mtDNA é responsável pela produção de ATP e síntese de proteínas relacionadas à cadeia de fosforilação oxidativa. Acredita-se que as mitocôndrias tenham origem em processo denominado endossimbiose. Este consistiu em fagocitose celular de determinado tipo de bactéria, resultando na formação de organela, contendo como membrana interna a membrana da bactéria fagocitada e a membrana externa sendo um vestígio da membrana da célula que a fagocitou. O mtDNA de mamíferos contém cerca de ~15300pb, sendo uma molécula menor que o nDNA. Este último contém 3,2 bilhões de pb. A região codificante do mtDNA é constituída por 37 genes codificantes, 13 polipeptídeos essenciais para a cadeia respiratória, 2 RNAs ribossomais e 22 RNAs de transferência utilizados na síntese proteica intramitocondrial. O nDNA encontra-se livre no interior do núcleo, se organizando a partir da associação a diversas proteínas, dentre estas destacam-se as histonas, para a formação da cromatina. As histonas classificam-se em cinco tipos. A histona do tipo H1 está localizada entre os nucleossomos, sendo fundamental no

Particularidades dos nDNA e mtDNA e suas aplicações como marcadores moleculares

processo de organização da cromatina, permitindo a compactação e formação de estruturas secundárias em forma de hélice denominadas solenóides. Cada uma das histonas H2A, H2B, H3 e H4 unem-se em pares com suas cópias formando os octâmeros. Essas modificações estruturais da cromatina têm relação significativa com o controle da expressão gênica, ou seja, o conjunto de processos em um organismo, tecido ou células que iniciam, aumentam, cessam ou diminuem a produção de quaisquer produtos finais de seus genes, podendo ser proteínas e, ou RNAs. Algumas das estratégias de remodelação da cromatina decorrem da metilação do DNA, da ação de RNAs de interferência e de modificações químicas das caudas das histonas. A ação dos RNAs de interferência com fins de remodelação do DNA leva a remoção dos segmentos denominados íntrons, ou seja, as regiões não codificantes e união dos éxons, os segmentos que serão traduzidos para a formação de proteínas. Essa fase de remodelação da molécula de mRNA imaturo ocorre ainda no núcleo, previamente à sua preparação para migrar para o citoplasma, onde participará do processo de tradução. As regiões intrônicas exercem significativo papel nesta regulação da expressão gênica, podendo também ser indicadoras de segmentos gênicos de interesse, ou seja, marcadores moleculares. Isto deve-se à limitação de tradução dessas regiões intrônicas que apresentam significativa tendência a mutação de ponto. Essas áreas com propensão as mutações possibilitam a identificação de variabilidade intra e inter populações. Já o mtDNA é usado em estudos populacionais e evolutivos devido as características específicas e únicas desse material genético. Por apresentar menor tamanho específico que o nDNA e não sofrer recombinação, é considerado adequado para estudos evolutivos. Também por apresentar reduzida frequência de sequências repetitivas e espaçadoras, íntrons e pseudogenes, comparativamente ao nDNA, o mtDNA é considerado eficaz como marcador molecular. Além disto, seu conteúdo gênico é conservado entre as espécies, apresentando polimorfismos gênicos específicos devido a adição ou deleção de bases nitrogenadas. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O mtDNA é reconhecido como eficiente marcador molecular devido à sua reduzida frequência de sequências repetitivas e espaçadoras e seu tamanho específico, o que facilita sua utilização em estudos populacionais e evolutivos. Busca-se também, usar o mtDNA como marcador para identificação de características de interesse econômico em bovinos, em especial as relacionadas a eficiência reprodutiva e qualidade da carne.

REFERÊNCIAS

BODA, Maíra; MONTANHER, Ana Paula; RIBEIRO NETO, Luciane M. **Epigenética: alterações Induzidas por Agentes Químicos**. 2015. III Simpósio de Assistência Farmacêutica. Curso de Farmácia do Centro Universitário São Camilo. São Paulo. São Paulo. Acesso em 04 mar. 2021.

BUSTAMENTE, F. O.; GUIMARÃES, C. T.; Paula, C. M. P.; Techio, V. H.; Torres, G. A. **Fosforilação da Histona H3 na Serina 10 Durante a Mitose em Milho**. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Biologia. Lavras. Minas Gerais. Disponível em <https://www.cpaembrapa.br/cds/cdmelhoramento/resumos/24.pdf> >. Acesso em: 02 mar. 2021.

DOBLER, PRISCILA C. T. **RNA longo não-codificante: mecanismos, características e funcionalidades do DNA “lixo”**. 2015. Disponível em <<http://dSPACE.unipampa.edu.br/bitstream/rii/576/1/RNA%20Longo%20N%C3%A3o%20Codificante-Mecanismos%20Caracter%C3%Asticas%20e%20Funcionalidades%20do%20DNA%20Lixo..pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Marcadores moleculares e suas aplicações em estudos populacionais de espécies de interesse zootécnico**. ISSN 1517-511. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/31302/1/doc-254.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2021.

REGITANO, Luciana C. A.; VENERONI, Gisele B. **Marcadores moleculares e suas aplicações no melhoramento animal**. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/18627/1/PROCILCAR2009.00079.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

VERGANI, Naja. **Triagem funcional de genes envolvidos no processo de manutenção da inativação do cromossomo X em humanos**. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41131/tde-11072014-094132/publico/Naja_Vergani_SIMP.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2021.