



Biologia Molecular e Engenharia Genética - Engenharia Genética

BIO0269 - (Unifor) A Universidade de Illinois, nos EUA, já desenvolveu um porco transgênico, com melhores índices de fertilidade e produção de hemoglobina humana e de órgãos para transplante em humanos. Para que isso tenha se tornado possível, as células desses animais receberam:

- Os anticódons que determinam a sequência de aminoácidos nessa proteína.
- O RNA ribossômico que carrega os aminoácidos usados na síntese de hemoglobina.
- O RNA mensageiro que carrega os aminoácidos usados na síntese de hemoglobina.
- O fragmento de DNA, cuja sequência de nucleotídeos determina a sequência de aminoácidos da hemoglobina.
- As enzimas de restrição que codificam a hemoglobina.

BIO0270 - (Enem) O milho transgênico é produzido a partir da manipulação do milho original, com a transferência, para este, de um gene de interesse retirado de outro organismo de espécie diferente. A característica de interesse será manifestada em decorrência

- do incremento do DNA a partir da duplicação do gene transferido.
- da transcrição do RNA transportador a partir do gene transferido.
- da expressão de proteínas sintetizadas a partir do DNA não hibridizado.
- da síntese de carboidratos a partir da ativação do DNA do milho original.
- da tradução do RNA mensageiro sintetizado a partir do DNA recombinante.

BIO0271 - (Unifesp) Com relação à técnica de criação de organismos geneticamente modificados (transgênicos), o caderno *Mais!* do jornal *Folha de S. Paulo* (07.10.2001) afirmou: "O que torna a técnica tão atrativa e produtora de ansiedade é que qualquer gene de qualquer espécie pode ser transferido para qualquer outra espécie". Essa afirmação:

- não é válida, se as espécies forem de filos diferentes.
- não é válida, se as espécies forem de classes diferentes.
- é válida, desde que as espécies sejam do mesmo reino.
- é válida, desde que as espécies sejam da mesma ordem.
- é válida para todas as espécies, independentemente de sua classificação.

BIO0272 - (Uece) Com relação aos produtos transgênicos, é correto afirmar que:

- São organismos que possuem parte de sua informação genética proveniente de outro ser vivo.
- Encontram-se representados por seres vivos que durante o processo de alimentação incorporam material genético dos organismos ingeridos.
- São produtos indicados para pessoas com excesso de peso, pois apresentam número reduzido de calorias.
- Devem ser evitados uma vez que, por apresentarem composição química modificada, não são produtos biodegradáveis.

BIO0273 - (Uninassau) O Brasil é o segundo maior produtor de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) do mundo, perdendo somente para os Estados Unidos. Um estudo realizado pela Céleres, consultoria focada em agronegócios, divulgou que o Brasil possui 37,1 milhões de hectares destinados apenas à plantação de transgênicos. Essa quantidade representa mais da metade do território destinado a atividades agrícolas que, segundo o IBGE, representa 67,7 milhões de hectares em 2013. Com o desenvolvimento da biotecnologia brasileira, no final de 2011 a CTNBio aprovou a produção comercial do primeiro OGM desenvolvido exclusivamente com tecnologia brasileira pela EMBRAPA. O novo feijão-carioca é resistente ao vírus do mosaico dourado e deve começar a ser cultivado no Brasil até 2015.

<https://www.epochtimes.com.br/brasil-e-o-segundo-maiorprodutor-de-ogms-do-mundo/#.WPt-hfnyvIU>

Dos organismos geneticamente modificados, os mais conhecidos são os transgênicos, mas nem todo OGM é um transgênico. Qual dos exemplos a seguir pode ser classificado como OGM, mas não como um transgênico?

- a) A banana *Musa acuminata* Colla apresenta o gene LT-B da bactéria *Escherichia coli*, que produz um antígeno utilizado como vacina oral para cólera.
- b) A introdução do gene que produz a enzima Poligalacturonase no tomate (*Lycopersicon esculentum*), encontrado da própria planta, com a intenção de retardar o amadurecimento do fruto.
- c) O algodão *Gossypium hirsutum* recebe o gene CryIA da bactéria *Bacillus thuringiensis* produtor de uma endotoxina que confere resistência a larvas de lepidópteros.
- d) A soja *Glycine max* recebe o gene da bactéria *Agrobacterium tumefaciens* que confere resistência a herbicidas.
- e) A introdução do gene da bactéria *Erwinia uredovora* na variedade dourada do arroz *Oryza sativa*, que determina a produção de beta caroteno, precursor da vitamina A.

BIO0274 - (Uel)



Disponível em:

<<http://www.miguelportas.net/blog/?p=117rato>>. Acesso em: 4 jun. 2008.

Com base nos conhecimentos sobre biotecnologia, considere as afirmativas.

- I. Na biotecnologia aplicada, os organismos transgênicos, como, por exemplo, bactérias, fungos, plantas e animais geneticamente melhorados, podem funcionar para a produção de proteínas ou para propósitos industriais.
- II. Organismos transgênicos caracterizam-se pela capacidade de produzir em grandes quantidades a proteína desejada, sem comprometer o funcionamento normal de suas células, e de transferir essa capacidade para a geração seguinte.
- III. O melhoramento genético clássico consiste na transferência do material genético de um organismo para outro, permitindo que as alterações no genoma sejam previsíveis; já a engenharia genética mistura todo o conjunto de genes em combinações aleatórias por meio de cruzamentos.

IV. A engenharia genética compreende a manipulação direta do material genético das células, sendo que o gene de qualquer organismo pode ser isolado e transferido para o genoma de qualquer outro ser vivo, por mais divergentes que estes seres estejam na escala evolutiva.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

BIO0275 - (Unichristus)



Google imagens

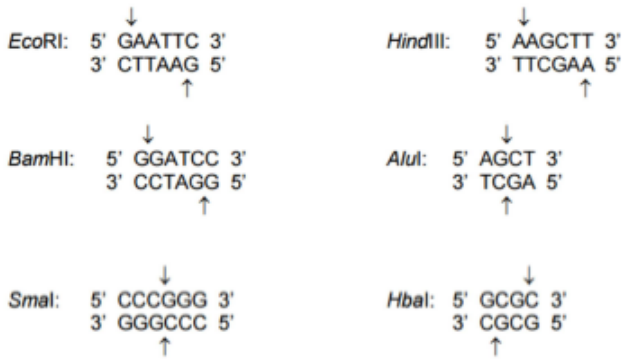
Qual o nome das enzimas citadas na tirinha acima?

- a) Restrição.
- b) Ligases.
- c) Polimerases.
- d) Colaginases.
- e) DNases.

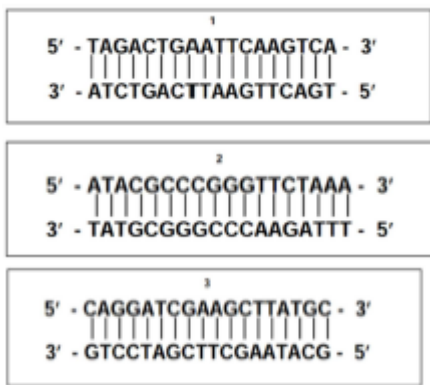
BIO0276 - (Unp) Para a produção de um transgênico, animal ou vegetal, se faz necessário empregar a tecnologia do DNA recombinante, técnica que consiste em retirar genes de um organismo e expressar estes genes em um organismo de outra espécie. A tecnologia de recombinação genética só se tornou possível em virtude

- a) da descoberta das enzimas de restrição e da universalidade do código genético.
- b) da descoberta das exonucleases e da universalidade do código genético.
- c) da existência de vetores naturais de DNA, como cosmídios e vírus.
- d) da descoberta das enzimas topoisomerases, como a DNA girase.

BIO0277 - (Unp) A figura abaixo representa um mapa de restrição para as enzimas Eco-RI, Hind-III, Bam-HI, Alu-I, Sal-I e Hbal-I. As setas identificam o exato ponto de clivagem das ligações fosfodiéster dentro do sítio de restrição.



Assinale a alternativa que apresenta as enzimas capazes de cortar os segmentos de DNA 1, 2 e 3 representados na figura abaixo.



- Hind-III (segmento 1), Hba-I (segmento 2) e Alu-I (segmento 3).
- Alu-I (segmento 1), Bam-HI (segmento 2) e Hba-I (segmento 3).
- Eco-RI (segmento 1), Sma-I (segmento 2) e Hind-III (segmento 3).
- Bam-HI (segmento 1), Sma-I (segmento 2) e Eco-RI (segmento 3).

BIO0278 - (Unp) A terapia gênica tem se mostrado, atualmente, como uma alternativa promissora para o tratamento de algumas doenças genéticas. No tratamento, são utilizados alguns tipos de retrovírus, sem poder de desenvolver uma morbidade, que transportam para o interior das células doentes um "gene remédio" que irá substituir o segmento de DNA alterado, causador da moléstia, por um novo gene normal. Em virtude do seu papel nesse processo, esses vírus podem ser denominados

- Mutantes.
- Líticos.
- Vetores.
- Lisogênicos.

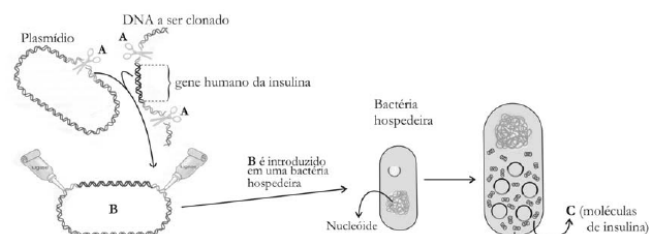
BIO0279 - (Ufc) Plasmídios são estruturas celulares, que consistem apenas de:

- fitas lineares de DNA.
- fitas lineares de RNA.
- fitas circulares de DNA.
- fitas circulares de RNA.
- fitas circulares de DNA e RNA.

BIO0280 - (Uel) A biotecnologia tornou possível a transferência de material genético entre os mais diversos organismos. Os conhecimentos da área são aplicados com sucesso na produção industrial da insulina e do hormônio de crescimento, que são administrados a pacientes de todo o planeta. Sobre a produção de organismos geneticamente modificados, é correto afirmar:

- Fragmentos de DNA exógeno são inseridos no genoma de células hospedeiras por meio de plasmídeos.
- O genoma exógeno é inserido no núcleo hospedeiro por meio de vetores protéicos conhecidos como plasmídeos.
- O DNA gênico endógeno é inserido no núcleo de células hospedeiras por meio de plastídeos funcionais.
- O DNA endógeno é transferido para genomas hospedeiros por meio de plasmídeos mitocondriais.
- Fragmentos de genes exógenos são inseridos no genoma das células hospedeiras por meio de plastídeos nucleares.

BIO0281 - (Ufpb) A insulina foi a primeira proteína humana produzida por Engenharia Genética em células bacterianas aprovada para uso em seres humanos. A figura, a seguir, ilustra as principais etapas utilizadas nessa técnica de clonagem molecular: um segmento de DNA humano, contendo o código para a síntese da insulina, é ligado a um plasmídeo e introduzido em uma bactéria a partir da qual são obtidos clones capazes de produzir o hormônio em questão.



Modificado de: AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia das Populações*, Vol. 3. São Paulo: Moderna, 2004. p. 168 e 169.

Analisando a figura de acordo com os conhecimentos acerca das técnicas de clonagem molecular, identifique com V a(s) afirmativa(s) verdadeira(s) e com F, a(s) falsa(s):

() A letra A indica a representação da enzima de restrição.

() A letra B representa um plasmídeo recombinante.

() A letra C indica as moléculas de insulina humana sintetizadas a partir de informação dada pelo gene humano induzido a funcionar na bactéria.

() A letra B representa a estrutura que após ser introduzida na bactéria hospedeira impede o funcionamento do nucleóide.

A sequência correta é:

a) VVVF.

b) VVFFV.

c) VFVF.

d) FVVF.

e) FFFV.

BIO0282 - (Uerj) Para a clonagem em bactérias do hormônio do crescimento humano a partir de seu RNA mensageiro, é inicialmente necessário que sejam sintetizadas em laboratório cópias em DNA desse RNA. As cópias, após introduzidas em plasmídios, serão expressas em culturas de bactérias contendo os plasmídios modificados. Essas cópias de DNA são sintetizadas em laboratório com o auxílio de uma preparação da enzima denominada de:

a) RNA replicase.

b) RNA polimerase.

c) desoxirribonuclease.

d) transcriptase reversa.

BIO0283 - (Fmj) Alba é uma doce coelhinha branca, nasceu na França, em abril, e vive num centro de pesquisas em Jouy-em-Josas, Avignon. Branca? Não exatamente. Jogue-se uma luz azul sobre ela que ela fica verde. E fluorescente. A coelhinha é transgênica. Foi geneticamente modificada pela equipe do biólogo francês Louis-Marie Houbedine sob encomenda, recebendo um trecho de código genético de medusa que produz esse efeito. Por trás da encomenda está um professor da Escola do *Art Institute of Chicago*, EUA, o brasileiro Eduardo Kac. Com Alba, Kac quer levantar questões e incentivar o debate. Que é diferença? Que é linguagem? A obra de arte, para ele, não é a coelhinha, mas a relação de sua família com ela. O nome, aliás, foi escolhido em conjunto com Ruth, sua mulher, e Miriam, sua filha. Excêntrico? Talvez. Polêmico com certeza. Alba foi proibida de deixar o centro de pesquisas. Alega-se que Kac não teria condições de criá-la. Kac, 38, é professor de Chicago, carioca, formado em comunicação pela PUC-Rio e cria do Instituto de Artes Visuais do Parque Lage – centro onde nasceu a Geração 80.

<http://www.ekac.org/doria.html> - acessado em 02/10/04

Para a produção de Alba, foi necessário inserir o gene de medusa

a) nos gametas de Alba.

b) em todas as células de Alba.

c) nas células do pelo de Alba.

d) no zigoto que originou Alba.

e) Em cada célula da epiderme de Alba.

BIO0284 - (Ufpr) A microinjeção pronuclear de óvulos fertilizados é o método mais amplamente utilizado para a produção de camundongos transgênicos. Esse método consiste na injeção de uma solução de DNA contendo o transgene de interesse no pronúcleo de um óvulo recém-fertilizado. Os óvulos são então transferidos para os ovidutos de uma fêmea, onde se desenvolvem. Considerando a técnica de microinjeção pronuclear de óvulos fertilizados, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

() O transgene será expresso nas células somáticas e germinativas dos indivíduos transgênicos.

() A expressão do transgene ocorrerá pela tradução do RNA mensageiro sintetizado a partir do transgene.

() O transgene será transmitido para a descendência do camundongo transgênico de forma mendeliana.

() O camundongo transgênico produzirá descendentes com o código genético modificado.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

a) FVFF.

b) VVFFV.

c) VFVV.

d) VVVF.

e) FFVV.

BIO0285 - (Enem) A Embrapa possui uma linhagem de soja transgênica resistente ao herbicida IMAZAPIR. A planta está passando por testes de segurança nutricional e ambiental, processo que exige cerca de três anos. Uma linhagem de soja transgênica requer a produção inicial de 200 plantas resistentes ao herbicida e destas são selecionadas as dez mais “estáveis”, com maior capacidade de gerar descendentes também resistentes. Esses descendentes são submetidos a doses de herbicida três vezes superiores às aplicadas nas lavouras convencionais. Em seguida, as cinco melhores são separadas e apenas uma delas é levada a testes de segurança. Os riscos ambientais da soja transgênica são pequenos, já que ela não tem possibilidade de cruzamento com outras plantas e o perigo de polinização cruzada com outro tipo de soja é de apenas 1%.

A soja transgênica, segundo o texto, apresenta baixo risco ambiental porque

- a) a resistência ao herbicida não é estável e assim não passa para as plantas-filhas.
- b) as doses de herbicida aplicadas nas plantas são 3 vezes superiores às usuais.
- c) a capacidade da linhagem de cruzar com espécies selvagens é inexistente.
- d) a linhagem passou por testes nutricionais e após três anos foi aprovada.
- e) a linhagem obtida foi testada rigorosamente em relação a sua segurança.

BIO0286 - (Enem) Após a germinação, normalmente, os tomates produzem uma proteína que os faz amolecer depois de colhidos. Os cientistas introduziram, em um tomateiro, um gene antissentido (imagem espelho do gene natural) àquele que codifica a enzima "amolecedora". O novo gene antissentido bloqueou a síntese da proteína amolecedora.

SIZER, F.; WHITNEY, E. *Nutrição: conceitos e controvérsias*. Barueri: Manole, 2002 (adaptado).

Um benefício ao se obter o tomate transgênico foi o fato de o processo biotecnológico ter

- a) aumentado a coleção de proteínas que o protegem do apodrecimento, pela produção da proteína antissentido.
- b) diminuído a necessidade do controle das pragas, pela maior resistência conferida pela nova proteína.
- c) facilitado a germinação das sementes, pela falta da proteína que o leva a amolecer.
- d) substituído a proteína amolecedora por uma invertida, que endurece o tomate.
- e) prolongado o tempo de vida do tomate, pela falta da proteína que o amolece.

BIO0287 - (Unichristus) Em primeiro lugar, devemos dizer que o conjunto de técnicas que possibilitam a transgenicidade são chamadas de engenharia genética. A engenharia fundamenta-se na física de Newton e, como tal, suas técnicas têm precisão e previsibilidade de leis universais, o que não é o caso das técnicas de transplante e inserção de genes. Mas, para inspirar respeito e segurança no mercado, elas recebem a denominação errônea de engenharia genética. A qualidade nutricional dos alimentos da engenharia genética pode ser diminuída e sua absorção ou metabolismo no homem podem ser modificados. Novas proteínas que causam reações alérgicas podem entrar nos alimentos. As pessoas normalmente sabem quais os produtos que as afetam. Entretanto, com a transferência dos alergênicos de um produto para o outro, perde-se a identificação, e a pessoa só vai

descobrir o que lhe fez mal após a ingestão do alimento perigoso. Cientistas usam genes antibiótico-resistentes para selecionar e marcar os organismos modificados. Tais genes podem diminuir a efetividade de alguns antibióticos em seres humanos e nos animais. (...) O debate mal começou, mas as empresas do setor já estão gastando bilhões de dólares em tecnologia e recursos humanos, em uma corrida para renovar a produção de milho, soja e outros produtos, inclusive farmacêuticos.

Revista do CREA-RJ, 2000.

Baseando-se no texto e no que se refere ao risco à biodiversidade, representado pelos transgênicos, o evento mais significativo é

- a) esterilidade do híbrido.
- b) fluxo gênico com variedades nativas.
- c) disseminação descontrolada dos genes antibiótico-resistentes.
- d) autofecundação, provocada pelo isolamento reprodutivo.
- e) surgimento de inúmeros novos alergênicos.

BIO0288 - (Unifor) A figura abaixo apresenta uma tirinha em que o personagem Armandinho, criado por Alexander Beck, aborda os transgênicos.



Fonte: <https://jornalgn.com.br/noticia/armandinho-e-os-transgenicos>. Acesso em 22 abr. 2018.

Sobre alimentos transgênicos, é correto afirmar:

- a) Alimentos transgênicos são frutos de modificações embrionárias realizadas em laboratório, pela inserção de pelo menos dois genes de outra espécie.
- b) Durante o processo de obtenção de alimentos transgênicos, são transferidos apenas os genes que codificam as características desejadas.
- c) No Brasil, é obrigatória a indicação explícita no rótulo de que o alimento geneticamente modificado é transgênico pela legislação vigente.
- d) O plantio e a comercialização de alimentos geneticamente modificados são praticados em larga escala pelos países europeus e pelo Japão.
- e) Existem estudos oficiais, imparciais, aprofundados e abrangentes que testam a relação entre transgênicos e doenças crônicas, garantindo a segurança destes.

BIO0289 - (Uninassau) COM RECEIO DE CÂNCER, ANGELINA JOLIE FAZ CIRURGIA PARA RETIRAR OS SEIOS



A atriz Angelina Jolie declarou que passou por uma dupla mastectomia preventiva, uma cirurgia para retirada dos seios. A revelação foi feita em um artigo chamado "My Medical Choice", publicado no jornal americano "The New York Times" nesta terça-feira (14). "Minha mãe lutou contra o câncer por quase uma década e morreu aos 56", diz a atriz no começo do texto. "Ela viveu o suficiente para conhecer seus primeiros netos e segurá-los nos braços. Mas minhas outras crianças nunca terão a chance de conhecê-la e sentir quão amável e graciosa ela era", afirma. Angelina, de 37 anos, diz que descobriu ter um "defeito" no gene chamado BRCA1. Os médicos disseram que ela tinha 87% de chances de desenvolver um câncer de mama, e 50% de ter um câncer no ovário.

<http://g1.globo.com/pop-arte/cinema/noticia/2013/05/comreceio-de-cancer-angelina-jolie-retira-os-seios.html>

Dramas como esse, vivido por Angelina Jolie, podem estar com os dias contados. Novas técnicas de engenharia genética estão sendo testadas para corrigir o funcionamento de genes defeituosos, podendo salvar inúmeras vidas. Identifique a alternativa a seguir que descreve corretamente a ideia da terapia gênica:

- Selecione um gene bacteriano que apresente a informação de cura da doença, cortá-lo com uma enzima de restrição e colá-lo na célula defeituosa.
- Retirar o núcleo da célula defeituosa e substituí-lo por um núcleo de uma célula somática normal.
- Usar radiação infravermelha para causar mutações pontuais que levem a alteração do gene defeituoso e, conseqüentemente, sua inativação.
- Substituir ou adicionar às células de uma pessoa doente uma cópia correta do alelo alterado, causador da doença genética.
- Utilizar enzimas de restrição para alterar a sequência do gene defeituoso fazendo com que ele venha a se transformar no seu alelo normal.

BIO0290 - (Enem) Estudos mostram que através de terapia gênica é possível alterar a composição e aumentar a resistência dos músculos. Nos músculos normais, quando há necessidade de reparos, as células-satélite são atraídas por sinais químicos emitidos pela lesão, se reproduzem e se fundem às fibras musculares, aumentando, assim, o seu volume. O mecanismo é regulado pela miostatina, uma proteína que "ordena" que as células-satélite parem de se reproduzir.

Scientific American Brasil. N° 27, ago. 2004

Uma técnica de terapia gênica consistindo na injeção de um gene que codifica uma proteína capaz de bloquear a ação da miostatina na fibra muscular provocaria

- maior proliferação de células-satélite e de fibras musculares.
- menor produção de células-satélite e de fibras musculares.
- menor produção de miofibrilas e de fibras musculares atrofiadas.
- maior produção de células-satélite e diminuição do volume de fibras musculares.
- maior proliferação de células-satélite e aumento do volume de fibras musculares.

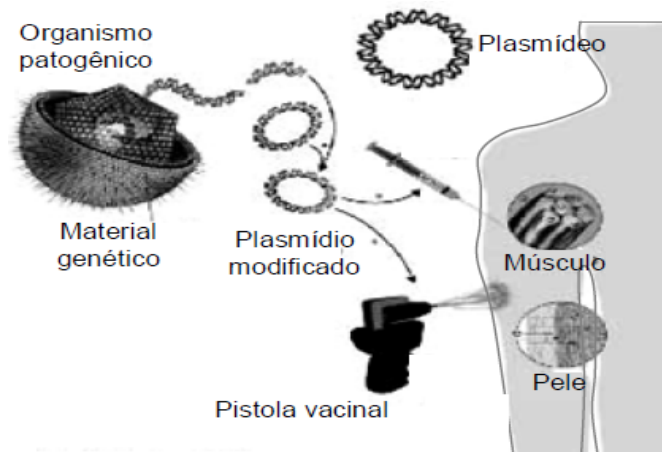
BIO0291 - (Uff) Recentes descobertas têm provocado grande discussão por poderem alterar o futuro do esporte. Nessas pesquisas, foi mostrada a existência de duas proteínas que atuam regulando o crescimento das células musculares: o fator de crescimento IGF-1 e a miostatina. O crescimento muscular é estimulado pelo fator IGF-1 e limitado pela miostatina.

Scientific American Brasil, 08/2004

A partir desse conhecimento é possível modular o crescimento muscular por meio de vários procedimentos. Analise os procedimentos abaixo e aponte aquele que poderia promover o desenvolvimento mais duradouro da massa muscular, em indivíduos sedentários, se executado uma única vez, sem deixar vestígios detectáveis em exames de sangue ou urina.

- Introduzir nas células musculares novas cópias de RNA mensageiro que codifica o fator IGF-I.
- Injetar anticorpos produzidos contra a proteína miostatina.
- Introduzir nas células musculares nova cópia do gene do fator IGF-I, utilizando técnicas aplicadas em terapia gênica.
- Injetar a proteína miostatina mutada que bloqueia a ação da miostatina normal por competir pelo seu receptor.
- Injetar anticorpos produzidos contra o fator IGF-I.

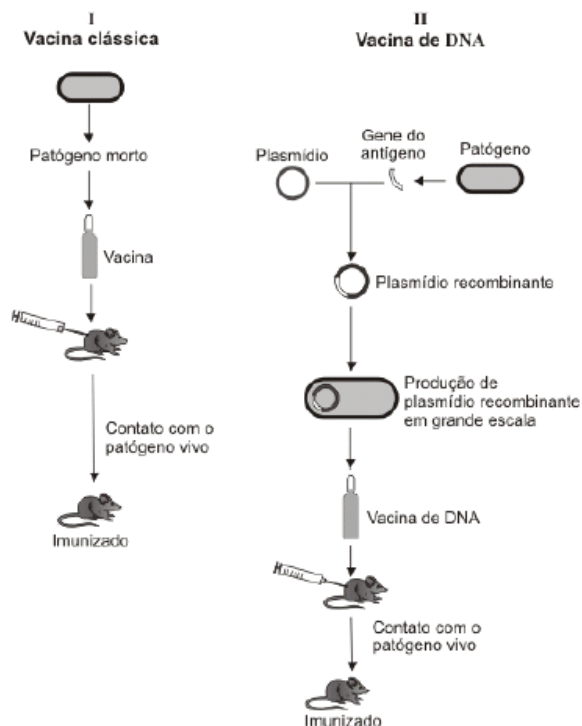
BIO0292 - (Uespi) Todos os anos o Ministério da Saúde do Brasil realiza campanha nacional para erradicação da Poliomielite com a administração da vacina oral *Sabin*, uma das vacinas mais modernas do mundo, visto que bastam algumas gotas contendo antígenos virais para imunizar a população. Contudo, a perspectiva é que as futuras vacinas sejam preparadas a partir do DNA dos microrganismos alvo. Sobre este assunto, observe a figura abaixo e assinale a alternativa correta.



Scientific American (1999)

- a) Vacinas de DNA são constituídas por cromossomos do próprio hospedeiro enxertados com DNA microbiano.
- b) Vacinas de DNA induzem a produção de proteínas microbianas pelas células do hospedeiro.
- c) Vacinas de DNA não induzem a formação de células B de memória e anticorpos no hospedeiro.
- d) Vacinas de DNA não poderiam ser produzidas contra vírus que possuem material genético de RNA.
- e) Vacinas de DNA induziriam a produção de anticorpos somente quando o hospedeiro fosse infectado pelo microrganismo alvo da vacina.

BIO0293 - (Ufmg) Analise estas figuras:



Considerando-se os processos de imunização representados, é incorreto afirmar que

- a) os anticorpos são produzidos tanto em I quanto em II.
- b) o código genético do patógeno é igual ao do camundongo.
- c) o antígeno do patógeno é produzido pelo camundongo em I.
- d) o mRNA do antígeno do patógeno é traduzido em II.

notas