Componente curricular: CIÊNCIAS

9º ano – 4º bimestre

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 11 – A transmissão das características genéticas

Unidade temática

Vida e evolução

Objeto de conhecimento

Hereditariedade

Habilidade

(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

Objetivos específicos

Os alunos, ao final desta sequência didática, deverão reconhecer a transmissão das características genéticas, sobretudo as características ligadas ao sexo.

Tempo estimado

Três aulas.

Desenvolvimento

Aula 1

Orientações

Reserve, antecipadamente, a sala de informática e/ou a biblioteca para que os alunos realizem a pesquisa que será solicitada.

Comece esta aula relembrando os conceitos trabalhados em relação à genética. Cobre dos alunos os principais conceitos (alelos, híbridos, heterozigotos e homozigotos, gene dominante e gene recessivo, entre outros) e veja se as respostas estão corretas. (5 a 10 min)

A partir daí, diga a eles que nesta e nas próximas aulas trabalharemos uma doença genética ligada ao sexo. Para sensibilizá-los, inicie a conversa dizendo que as doenças de modo geral precisam ser estudadas, não só para que possamos conhecê-las, mas também para que o medo de adquiri-las diminua ou seja minimizado. A doença escolhida é a adrenoleucodistrofia. Escreva o nome da doença na lousa.

A adrenoleucodistrofia é uma doença genética rara ligada ao cromossomo X, e seu principal sintoma é a deterioração da bainha de mielina dos neurônios (capa de “gordura” que envolve os neurônios), o que afeta diretamente a transmissão do impulso nervoso. A doença provoca alterações nas funções cognitivas (aprendizado), o que ocasiona em muitos casos o retardo mental, além de afetar diretamente as capacidades motoras e sensoriais. Estima-se que, depois do início dos sintomas, o acometido venha a óbito após, em média, três anos.

Solicite aos alunos que se organizem em grupos e realizem uma pesquisa sobre a adrenoleucodistrofia, registrando os dados que julgarem mais relevantes. Eles devem buscar respostas para questões como:

* Quais são as causas dessa doença?
* Quais são seus sintomas?
* Como ela é transmitida?
* O que ela causa?

(30 a 35 min)

Encerre a aula solicitando que os grupos sistematizem as informações obtidas para a aula seguinte.
(5 a 10 min)

Aula 2

Orientações

Solicite aos grupos que entreguem os documentos com a sistematização das informações obtidas na pesquisa e guarde-os para avaliação.

Peça a eles que sintetizem, verbalmente, as informações que encontraram na pesquisa. Certifique-se de estimular a participação de todos.

Aproveite o momento em que estiverem explicando como a doença é herdada para explorar o que vem a ser a chamada “herança ligada ao sexo”. Peça que expliquem o que entenderam sobre esse tópico e ajude-os sempre que necessário. Ajude-os a compreender que, como o cromossomo X possui partes não homólogas ao cromossomo Y, os genes presentes nessa região precisam de apenas um alelo para produzir suas características, uma vez que não há o alelo correspondente nos mesmos lócus do cromossomo homólogo (pois não há homologia total no par sexual masculino). Dessa maneira, se o gene para determinada característica estiver no cromossomo Y, mesmo que ela seja recessiva, os homens apresentarão fenótipo para aquele gene. Nas mulheres, isso não acontece porque o sexo feminino possui dois cromossomos X, e os genes presentes nesses cromossomos têm alelos no cromossomo homólogo, formando pares. Assim, o mecanismo de herança envolvido para tais genes nas mulheres será o mesmo considerado para seus outros pares de cromossomos autossomos.

Se a mulher possui apenas um alelo recessivo para determinada característica genética, como o daltonismo, ela não apresentará o fenótipo, uma vez que o outro alelo do par, dominante para essa característica, condicionaria o fenótipo normal. As mulheres, portanto, só apresentam daltonismo, por exemplo, se forem homozigotas para essa característica, tendo recebido um gene recessivo de cada genitor. Dessa maneira, as doenças genéticas ligadas ao sexo afetam com maior frequência os homens, uma vez que estes precisam de apenas uma dose do gene causador da anomalia para apresentar a característica. As doenças ligadas ao sexo mais comuns são a hemofilia e o daltonismo, que serão vistas a seguir. (10 min)

Daltonismo

A visão em cores depende de pigmentos (proteínas) presentes em células especiais da retina (camada interna dos olhos), os cones, que possuem sensibilidade à luz. Existem, basicamente, três tipos desses pigmentos: os que são ativados na presença de luz vermelha, os que são ativados pela luz azul e os que são ativados pela luz verde. Sendo assim, a percepção das diferentes tonalidades de cores depende da quantidade de cones ativados com cada tipo de pigmento. A dificuldade de perceber cores está relacionada à ausência ou baixa produção de determinado tipo de pigmento. O tipo mais comum de daltonismo está relacionado às deficiências nos cones verdes, que afetam a percepção de tons de vermelho e amarelo. Essa anormalidade é causada por um alelo recessivo presente no cromossomo X, logo possui mecanismo de herança ligada ao sexo. Sendo assim, o alelo para o daltonismo é chamado de Xd ou simplesmente d. Já o alelo que condiciona a visão normal, dominante, é chamado de XD ou D.

Genótipos e fenótipos relacionados ao daltonismo:



Disponível em: <<https://blogdoenem.com.br/wp-content/uploads/2013/12/heranca-sexo-1.png>>. Acesso em: set. 2018.

Hemofilia

A hemofilia é uma característica genética caracterizada pela baixa capacidade de coagulação sanguínea. Sendo assim, as pessoas hemofílicas têm sangramentos prolongados após um machucado e hemorragias internas, com grande dificuldade de “estancar” sangramentos. Isso é causado pela ausência ou baixa produção dos fatores de coagulação.

A coagulação do sangue é uma reação em cascata, em que cada substância envolvida precisa ser ativada para que a próxima também o seja. Dessa maneira, a ausência de uma dessas substâncias interrompe o processo, impedindo a coagulação. Existem três tipos de hemofilia: A, B e C, sendo o tipo A o mais frequente (85% dos casos). As hemofilias A e B (ausência dos fatores VIII e XIX de coagulação, respectivamente) são condicionadas por alelos recessivos ligados ao cromossomo X (Xh ou h), e possuem mecanismo de herança ligada ao sexo. Já a C está ligada a genes autossômicos, tendo seu mecanismo de herança de dominância completa.

Sendo assim, a herança das hemofilias A e B segue o mesmo padrão da herança do daltonismo. Sabendo disso, você já deve ter concluído que os meninos hemofílicos recebem o alelo para essa característica da mãe, portadora do gene. Meninas hemofílicas são extremamente raras. Primeiro, porque a frequência do gene é baixa na população (meninos hemofílicos ocorrem em uma proporção de cerca de 6:10.000). Segundo, porque o cruzamento para produzir uma mulher com essa característica é extremamente raro de acontecer. Para isso, seria necessário o cruzamento entre uma mulher normal portadora do gene para hemofilia e um homem hemofílico. Uma mulher adulta hemofílica é algo extremamente raro, pois os ciclos biológicos femininos envolvem sangramentos durante o período menstrual. (20 min)

Fenótipos e genótipos para a hemofilia:



Disponível em: <<https://blogdoenem.com.br/wp-content/uploads/2013/12/heranca-sexo-2.png>>. Acesso em: set. 2018.

(15 a 20 min)

Encerre a aula realizando alguns exercícios de maneira comentada: dê alguns minutos para que os alunos respondam às questões e na sequência faça a resolução. Os exercícios são em forma de testes de múltipla escolha. Procure não comentar apenas a alternativa correta, mas apresentar também as razões de as demais estarem incorretas. (15 min)

1) Um homem portador de uma anomalia dominante ligada ao cromossomo X casa-se com uma mulher que não possui essa anomalia. Em relação aos descendentes deste casal é CORRETO afirmar que:

a) esta anomalia será transmitida a todos os filhos do sexo masculino.

b) esta anomalia será transmitida à metade dos filhos do sexo masculino.

c) esta anomalia será transmitida a todas as filhas.

d) esta anomalia será transmitida a metade das filhas.

e) esta anomalia não será transmitida a nenhum descendente.

Resposta: C

Os homens dão às suas filhas um cromossomo X. Se a anomalia é causada por um gene dominante ligado ao cromossomo X e os homens têm apenas um cromossomo desse tipo, obrigatoriamente todas as filhas do casal herdarão essa característica.

2) Está sendo desenvolvido um tipo de plaqueta artificial que agiliza o processo de coagulação quando injetada no corpo. Desse modo, se houver sangramento essa plaqueta muda sua forma e se transforma em uma espécie de rede que gruda nas lesões dos vasos sanguíneos e da pele.

Qual a doença cujos pacientes teriam melhora de seu estado de saúde com o uso desse material?

a) Filariose.

b) Hemofilia.

c) Aterosclerose.

d) Doença de Chagas.

e) Síndrome da imunodeficiência adquirida.

Resposta: B

A hemofilia é uma doença que afeta principalmente os homens e implica dificuldade na coagulação, ou seja, os pacientes sofrem hemorragias e, quando se machucam, demoram bastante para parar de sangrar. Isso acontece porque a cascata de coagulação não é eficiente, logo tais pacientes se beneficiariam de um maior número de plaquetas artificiais.

AVALIAÇÃO FINAL DAS ATIVIDADES REALIZADAS

A avaliação deverá ser realizada da seguinte maneira:

1. Peça uma síntese de 200 palavras sobre o filme *O óleo de Lorenzo*. Essa síntese deve conter o tipo de herança que o filme mostra. Explique à turma que você não quer uma explicação pura e simples do que vem a ser a herança ligada ao sexo, e sim trechos do filme em que tal herança aparece, é falada, é lembrada; enfim, eles devem relacionar o conceito ao filme.

2. A segunda avaliação deve considerar se todos realizaram corretamente os exercícios ao final, se todos se engajaram na sua resolução e, sobretudo, se ela foi feita levando-se em conta os conceitos trabalhados.

Autoavaliação

1. Peça aos alunos que assinalem as respostas com a maior sinceridade possível.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sobre as atividades realizadas | Sim | Parcialmente | Não |
| Compreendi corretamente o conceito de herança dos genes?  |  |  |  |
| Compreendi corretamente os conceitos de herança ligada ao sexo? |  |  |  |
| Compreendi corretamente os critérios da avaliação? |  |  |  |

2. De acordo com as respostas dadas, os alunos poderão avaliar os pontos em que precisam de aprimoramento. Também você poderá avaliar o próprio trabalho e, assim, ajustar suas intervenções e tentar outras alternativas, caso seja necessário.