**Departamento de Ciencias (Prof. Gladys Martínez C. - Patricia Requena C.)**

**Respeto – Responsabilidad – Resiliencia – Tolerancia**

**CORREO CONSULTAS:** [**cienciascestarosa@gmail.com**](mailto:cienciascestarosa@gmail.com)

* + - * + **CIENCIAS NATURALES – GUÍA 9 – EJE BIOLOGIA – 2° MEDIO**

**NIVEL 1 – UA 03: GENÉTICA**

OA 6: Investigar y argumentar, basándose en evidencias, que el material genético se transmite de generación en generación en organismos como plantas y animales, considerando: • La comparación de la mitosis y la meiosis. • Las causas y consecuencias de anomalías y pérdida de control de la división celular (tumor, cáncer, trisomía, entre otros).

Objetivo(s): Reflexionar sobre la importancia del control del ciclo celular y los procesos que involucra.

**Todos los organismos presentan un ciclo de vida, pues nacen, se desarrollan, se reproducen y mueren. Al reproducirse, generan descendientes que, en algún momento, podrían dar origen a una nueva progenie que repetirá este ciclo, en las células ocurre algo similar: a partir de una célula madre se pueden generar células hijas, mediante el Ciclo celular, ya sea por Mitosis o por Meiosis.**

**La duración del ciclo celular es variable, pues en algunos tipos celulares puede demorar horas, mientras que en otros puede demorar días.**

**La división celular mitótica permite obtener células idénticas a la célula original y de esta manera conservar el material genético de un organismo. Por ello, tiene un papel fundamental para los organismos pluricelulares, principalmente en los procesos de desarrollo, crecimiento, reparación de tejidos.**

**La meiosis permite la formación de gametos a partir de células diploides, llamadas células germinales las que, al experimentar dos divisiones sucesivas, reducen su número de cromosomas. De esta forma, cuando los gametos fusionan sus núcleos, mediante el proceso de fecundación, cada uno aporta un juego de cromosomas, proveniente de cada progenitor, que está compuesto por la mitad del número total de cromosomas de la especie.**

Control del Ciclo Celular

**La división celular es un proceso muy preciso en el inicio y término de cada una de las etapas y en la distribución igualitaria y equitativa del material genético, pues posee mecanismos de regulación denominados puntos de control. En ellos, se hace una “revisión” de las condiciones celulares, lo que detiene o activa procesos involucrados en la replicación del ADN, el crecimiento de la célula y su división. Durante el ciclo ocurren los siguientes puntos de control:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Punto de control G1** | **Punto de control G2** | **Punto de control M** |
| **Se verifica que el tamaño de la célula sea adecuado, que las condiciones del medio sean óptimas y que el ADN no presente daños o alteraciones. Si se cumplen estas condiciones, la célula seguirá con las otras etapas. De lo contrario, quedará detenida en la etapa G1.** | **Se revisa que el material genético no presente errores después de su duplicación en la fase S. De igual manera, se verifica que el medio extracelular sea favorable para la división. De ser así, la célula puede iniciar la fase M.** | **Se verifica que todos los cromosomas se hayan unido al huso mitótico. Esto posibilita que la mitosis finalice, específicamente que se lleve a cabo el paso de metafase a anafase.** |

**En nuestro organismo, y en el de otros organismos eucariontes, existen otros factores, tanto internos como externos, que regulan el ciclo celular.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Factores externos** | **Factores internos** |
| **Incluyen diferentes tipos de señales físicas y químicas. Un ejemplo de señal física es el contacto entre célula y célula. Muchas de las células de mamíferos, al ser cultivadas en un laboratorio, forman una sola capa pues, cuando entran en contacto entre ellas, dejan de dividirse. Una posible explicación frente a esto es que unos receptores localizados en la superficie celular, al unirse entre sí, ocasionan que los citoesqueletos de las células formen estructuras que pueden bloquear las señales que desencadenan la división celular.**  **Algunas células también liberan señales químicas que “indican” a otras células que se dividan, como es el caso de los factores de crecimiento, grupo de proteínas que se unen a receptores que activan genes específicos que estimulan la división celular. Un ejemplo de ello se observa en las plaquetas, fragmentos celulares que permiten formar coágulos, y que ayudan a detener el sangrado en caso de lesiones.** | **El sistema de control interno del ciclo celular está basado principalmente en la acción de dos grupos de proteínas.**  **El primer grupo corresponde a las quinasas dependientes de ciclinas (Cdk), y el segundo a las ciclinas.**  **Las Cdk son enzimas que, para actuar, deben estar unidas a las ciclinas, formando un complejo Cdk-ciclina, que activa a ciertas proteínas que, a su vez, desencadenan procesos clave en el ciclo celular. En nuestras células hay seis diferentes complejos Cdk-ciclina que controlan, secuencialmente, el tránsito de la célula por las fases G1, S, G2 y M. Es importante señalar que, para que una célula pase de una etapa del ciclo a la siguiente, es necesario que el complejo Cdk-ciclina de la fase anterior se inactive. Para ello, la ciclina de dicho complejo debe ser degradada.** |

**En todos los organismos vivos existe un equilibrio entre el crecimiento y la muerte celular. Este equilibrio asegura el correcto desarrollo de nuestras células, permitiendo que lleven a cabo sus funciones, y evita la acumulación de células “anormales” (con “errores”), células dañadas y envejecidas.**

**La apoptosis, también llamada “muerte celular programada”, es el proceso bioquímico natural por el que mueren nuestras células y viene codificada en la información genética de la propia célula. En otras palabras, es la propia célula que dictamina cómo y cuándo ha de ser eliminada, en función de las señales que recibe de su interior y de su entorno.**

**La apoptosis es un proceso que se produce de manera ordenada y controlada, que empieza con la ruptura del ADN del núcleo y sigue con la formación de pequeñas vesículas a partir de la membrana celular. Estas vesículas, denominadas “cuerpos apoptóticos”, contienen los elementos del interior de la célula. Por último, se produce la fagocitosis de estas vesículas por medio de células especializadas en esta función, como los macrófagos.**

**Al tratarse de un proceso tan importante en la regulación del organismo, cualquier alteración en este mecanismo de muerte celular puede dar lugar a enfermedades importantes. Entre ellas:**

**– La formación de tumores, como consecuencia de un desarrollo incontrolado de células.**

**– Enfermedades autoinmunes, por la acumulación de células “anormales” y “autorreactivas”.**

**– La persistencia de las infecciones víricas también puede estar relacionada con una disminución de la apoptosis.**

**– Otras patologías, como el Alzheimer, el Parkinson, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), etc., se relacionan asimismo con un exceso de muerte celular programada.**

**¿Qué es y cómo se produce el cáncer?**

**En condiciones normales, las células crecen, se reproducen y mueren. Sin embargo, existen condiciones que pueden alterar el ciclo celular. Si una célula se divide rápidamente y sin control, provoca que las nuevas células se acumulen en el tejido formando masas de células denominadas tumores, lo que podría originar un cáncer.**

**En ocasiones el material genético experimenta alteraciones denominadas mutaciones. Si la mutación se produce a nivel de los genes que participan en la regulación del ciclo celular, es probable que se desarrolle un cáncer.**

**Los genes involucrados se especifican a continuación.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Protooncogenes** | **Genes supresores de tumores** |
| **Codifican proteínas, como las Cdk y las ciclinas, que estimulan la división celular. Estos genes, al experimentar mutaciones, se pueden transformar en oncogenes, lo que puede ocasionar el aumento de la síntesis de estas proteínas, activando o aumentando la división de algunas células.** | **Codifican proteínas que regulan negativamente el ciclo celular y se encargan de que la mitosis no continúe debido a que la replicación del ADN ha ocurrido en forma incorrecta. Si el daño en el ADN es severo, una proteína denominada p53 induce a apoptosis. Cualquier mutación que disminuya la actividad normal de una proteína supresora de tumores puede contribuir a la aparición de cáncer.** |

**Una célula sana o normal puede convertirse en cancerosa si los genes involucrados en el control del ciclo celular experimentan daños en su estructura. Estos daños pueden ser ocasionados por agentes carcinógenos.**

**Los carcinógenos son sencillamente agentes que causan mutaciones en protooncogenes, en genes supresores de tumores, y, posiblemente, en genes de reparación del DNA.**

**Los agentes externos que causan la aparición de cáncer son agrupables en tres categorías: compuestos químicos, agentes físicos y algunos microorganismos que causan infecciones.**

**Las causas internas: Existe una fuente intrínseca de mutaciones en el ADN celular, los errores de la propia célula, es decir, las alteraciones que la propia maquinaria química de la célula comete, especialmente durante el proceso de replicación del DNA y la división celular. A lo largo de los años aumenta la posibilidad de que aparezcan mutaciones en los genes de las células como consecuencia de defectos intrínsecos del proceso de proliferación celular o por la exposición a agentes químicos, radiaciones y algunas infecciones.**

**Un tumor se forma cuando la célula cancerosa se divide rápidamente, una y otra vez, provocando que nuevas células cancerosas se acumulen en el tejido, formando un tumor. Cuando una célula cancerosa se divide, sus células hijas presentan la misma condición porque el proceso de mitosis conserva las características de la célula madre y el proceso de apoptosis no esta funcionando.**

**Existen tumores benignos, masas compactas de células que permanecen en el lugar del cuerpo donde se originaron y que, generalmente, pueden ser removidas a través de procedimientos quirúrgicos. En cambio, los tumores malignos o cancerosos invaden otros tejidos y órganos, impidiendo su normal funcionamiento, fenómeno conocido como metástasis.**

**Tratamientos contra el cáncer**

**Las personas que padecen cáncer pueden ser sometidas a diversos tratamientos. En términos médicos, los principales métodos para combatir esta enfermedad incluyen procedimientos quirúrgicos, y el uso de radiación y drogas.**

**Si el cáncer es detectado en una fase prematura, es decir, antes de que se haya propagado a otras partes del cuerpo, es posible eliminar el tumor canceroso a través de una cirugía. De lo contrario, si este se ha ramificado, o bien no puede ser removido, se debe optar por otros tratamientos: la radioterapia y la quimioterapia.**

**La radioterapia corresponde al uso de radiación, ondas de alta energía que se utilizan para eliminar células cancerosas, y reducir tumores, dañando el ADN de estas células. Generalmente, la aplicación de radiación se localiza en una región específica, pues también puede dañar células sanas.**

**La quimioterapia, por su parte, se refiere al uso de fármacos que combaten el cáncer, los que son transportados a través del torrente sanguíneo, a diferentes partes del cuerpo. Estos medicamentos pueden eliminar células cancerosas o frenar su crecimiento. No obstante, muchos de estos fármacos también destruyen células normales, pudiendo ocasionar efectos secundarios en los pacientes.**

**Como consecuencia de su tratamiento, presentan efectos secundarios que afectan su calidad de vida. Por ello, es de gran importancia que reciban la atención médica adecuada y el apoyo de familiares y seres queridos para ayudarle a sobrellevar estos síntomas.**

**Muchas personas padecen cáncer, y los científicos y científicas continúan buscando nuevas alternativas para tratarlo. Para ello, es necesario entender cada vez mejor cómo el ciclo celular es controlado.**

**LUEGO DE LEER Y ANALIZAR LOS CONTENIDOS, RESUELVA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.**

|  |
| --- |
| **1. Nombre los puntos del control del Ciclo Celular** |
| **2. Indique en que consisten los factores externos que controlan ciclo celular** |
| **3. Indique en que consisten los factores internos que controlan el ciclo celular** |
| **4. ¿Qué es la apoptosis y cuál es su importancia?** |
| **5. ¿Qué es un tumor? Y ¿A qué se llama Metástasis?** |
| **6. ¿Qué es una mutación y que genes se encuentran involucrados?** |
| **7. Indique qué es un agente carcinógeno.** |
| **8. ¿Por qué sus células hijas de una célula cancerosa también presentarán esta condición?** |
| **9. ¿En qué consiste la radioterapia?** |
| **10. ¿En qué consiste la quimioterapia?** |