



**Edwin Alejandro Morales Velasco**

**Q.F.B Hugo Nájera Mijangos**

**Ensayo**

**Biología Molecular**

**4° "A"**

Comitán de Domínguez Chiapas a 19 de mayo de 2024

# LA APOPTOSIS

La apoptosis, también conocida como muerte celular programada, es un proceso biológico crucial que juega un papel esencial en el desarrollo y la homeostasis de los organismos multicelulares, este mecanismo permite la eliminación selectiva de células innecesarias o dañadas, garantizando así la integridad y el funcionamiento óptimo del organismo. A lo largo de este ensayo, se explorarán los aspectos fundamentales de la apoptosis, su importancia en la biología molecular y los mecanismos moleculares subyacentes.

La apoptosis es un proceso altamente regulado y controlado que permite la eliminación de células de manera ordenada y sin provocar una respuesta inflamatoria. A diferencia de la necrosis, que es un tipo de muerte celular accidental y traumática, la apoptosis es un evento planificado que contribuye al mantenimiento del equilibrio celular en los tejidos, este proceso es vital durante el desarrollo embrionario, la diferenciación celular y la regulación del sistema inmunológico, o bien cambios o evoluciones que nuestro organismo sufre durante la vida

Además, la apoptosis desempeña un papel crucial en la eliminación de células potencialmente dañinas, como las que presentan daño en el ADN o las que son infectadas por virus. Esta capacidad de autodestrucción celular es esencial para prevenir la proliferación descontrolada de células que podría llevar a enfermedades como el cáncer u otro tipo de problema.

El proceso apoptótico se puede dividir en varias etapas clave, que incluyen la señalización, la ejecución y la eliminación de la célula. Los dos principales caminos que conducen a la apoptosis son la vía intrínseca, o mitocondrial, y la vía extrínseca, o mediada por receptores de muerte.

La vía intrínseca se activa en respuesta a señales internas como el daño al ADN, estrés oxidativo o privación de factores de crecimiento. Un elemento central de esta vía es la liberación del citocromo c desde las mitocondrias al citosol, lo que lleva a

la formación del apoptosoma. Este complejo activa a la caspasa-9, que a su vez activa a otras caspasas ejecutoras como la caspasa-3 y la caspasa-7. Estas caspasas ejecutoras llevan a cabo la degradación de componentes celulares clave, resultando en la desintegración ordenada de la célula.

La vía extrínseca, por otro lado, es activada por señales externas, como la unión de ligandos específicos a los receptores de muerte en la superficie celular, como el receptor Fas o el receptor de TNF (factor de necrosis tumoral). Esta unión desencadena la formación del complejo de señalización de inducción de muerte (DISC), que activa a la caspasa-8. La caspasa-8 puede directamente activar a las caspasas ejecutoras o, en algunos casos, amplificar la señal apoptótica a través de la activación de la vía intrínseca.

La apoptosis está finamente regulada por una red de proteínas proapoptóticas y antiapoptóticas. Proteínas de la familia Bcl-2, como Bcl-2 y Bcl-xL, actúan como inhibidores de la apoptosis al impedir la liberación del citocromo c desde las mitocondrias. En contraste, proteínas proapoptóticas como Bax y Bak promueven la permeabilización mitocondrial y la subsiguiente activación de la cascada apoptótica.

Un desequilibrio en la regulación de la apoptosis puede tener consecuencias patológicas significativas. La inhibición inadecuada de la apoptosis puede resultar en enfermedades autoinmunes, donde células inmunitarias autoreactivas no son eliminadas adecuadamente. Por otro lado, una apoptosis excesiva o inapropiada puede contribuir a enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson, donde la pérdida de neuronas es un rasgo distintivo.

En el contexto del cáncer, muchas células tumorales adquieren mutaciones que les permiten evadir la apoptosis, facilitando su supervivencia y proliferación descontrolada. Estas mutaciones pueden afectar a genes que codifican proteínas reguladoras de la apoptosis, como p53, un supresor tumoral que induce la apoptosis en respuesta a daño genético.

En conclusión, la apoptosis es un proceso vital para el desarrollo y la homeostasis de los organismos multicelulares, esto a través de mecanismos intrínsecos y extrínsecos, las células pueden ser eliminadas de manera controlada y eficiente, previniendo daños adicionales al tejido circundante, por otro lado la regulación precisa de la apoptosis es esencial para la salud del organismo, y su desregulación está asociada con una amplia gama de enfermedades, incluyendo cáncer, enfermedades neurodegenerativas y autoinmunes.

## BIBLIOGRAFIA

Machado, J. (n.d.). *Apoptosis, mecanismo de acción Apoptosis, action mechanism.*

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2012/cmh122o.pdf>