



Mi Universidad

Ensayo

Nombre del Alumno: Sonia Palomeque Ochoa

Nombre del tema: “Genética Bacteriana y Mecanismos de la Transferencia Horizontal Genética (THG)”

Parcial: III

Nombre de la Materia: Microbiología y Parasitología

Nombre del profesor: Dr. Enrique Eduardo Arreola Jiménez

*Nombre de la Licenciatura: **Licenciatura en Medicina Humana.***

Semestre: II

Lugar y Fecha de elaboración: Tapachula, Chiapas a 23 de Mayo del 2024

La genética bacteriana es una disciplina fundamental en la microbiología que explora la organización, función y evolución del material genético en las bacterias. Uno de los aspectos más intrigantes y cruciales en este campo es la transferencia horizontal de genes (THG), un proceso mediante el cual las bacterias intercambian material genético entre sí, independiente de la reproducción. Este fenómeno no solo permite una rápida adaptación y evolución de las bacterias, sino que también tiene profundas implicaciones para la medicina y la salud pública, particularmente en la propagación de la resistencia a los antibióticos. El presente ensayo nos permite comprender el genoma bacteriano y nos da a conocer los elementos del genoma bacteriano, como se producen las bacterias y nos permite comprender la dinámica de los Mecanismos involucrados en la Transferencia Horizontal Genética y la Pato-adaptación, centrándose en los tres principales procesos: transformación, transducción y conjugación. A través de esta exploración, se pretende entender cómo estos mecanismos contribuyen a la diversidad genética y la adaptabilidad bacteriana; Finalmente, se considerará las aplicaciones biotecnológicas de estos mecanismos, destacando cómo el conocimiento de la THG puede ser aprovechado para el desarrollo de nuevas tecnologías y tratamientos en el ámbito de la biomedicina y la ingeniería genética.

Las bacterias poseen un cromosoma circular único que contiene la mayoría de los genes esenciales para su supervivencia y función. Además, suelen tener plásmidos, pequeñas moléculas de ADN extracromosómico que llevan genes adicionales, a menudo relacionados con la resistencia a antibióticos o la capacidad de metabolizar compuestos específicos. El ADN bacteriano puede sufrir mutaciones, que son cambios en la secuencia de nucleótidos. Estas mutaciones pueden ser espontáneas o inducidas por agentes mutagénicos. Aunque las mutaciones son una fuente importante de variabilidad genética, la THG permite un intercambio genético más rápido y eficiente entre bacterias, facilitando la adaptación a ambientes cambiantes. La Transferencia Horizontal Genética (THG) o Transferencia Lateral de Genes, es el evento por el cual un organismo adquiere material genético de otra célula que no es su progenitor. Por el contrario, la transferencia vertical ocurre cuando un organismo recibe material genético de sus ancestros, como en el caso de las bacterias en las cuales la Transferencia Vertical ocurre por fisión binaria cuando las bacterias se duplican. La THG es común entre las bacterias, incluso entre aquellas que son distantes filogenéticamente. Es por ello que determinar la filogenia de una especie no puede hacerse en todos los casos, sólo determinando los árboles de evolución de cada gen por separado, sino que se utilizan un criterio polifásico que incluye caracteres fenotípicos, genotípicos y filogenéticos. El análisis de secuencias de ADN sugiere que la THG también ha ocurrido entre los eucariontes, desde el ADN de los cloroplastos y las mitocondrias hacia el genoma nuclear. Existen tres mecanismos principales de THG en bacterias: transformación, transducción y conjugación. La transformación es la captación de ADN libre del entorno por una célula bacteriana competente. Este ADN puede provenir de células bacterianas lisadas. Si el ADN exógeno es compatible, puede integrarse en el genoma bacteriano por recombinación homóloga. Un ejemplo clásico es la bacteria *Streptococcus pneumoniae*, que puede adquirir genes de cápsula mediante transformación, lo que le confiere nuevas propiedades antigénicas. Este mecanismo permite a las bacterias adquirir rápidamente nuevas capacidades, como la resistencia a antibióticos o la virulencia; La transducción involucra la transferencia de ADN bacteriano mediada por bacteriófagos, que son virus que infectan bacterias. Durante el ciclo lítico de un bacteriófago, partes del ADN bacteriano pueden ser erróneamente empaquetadas en la cápside viral. Este ADN puede ser transferido a otra bacteria durante una infección subsiguiente, permitiendo la integración de genes bacterianos mediante recombinación. Este proceso puede ser generalizado (cualquier fragmento del ADN bacteriano puede ser transferido) o especializado (solo genes

adyacentes al sitio de inserción del profago). La transducción es un mecanismo eficiente para la dispersión de genes en poblaciones bacterianas, contribuyendo a la diversidad genética y la adaptación a nuevos entornos. Finalmente la conjugación es un proceso de transferencia de ADN mediado por contacto directo entre células bacterianas a través de una estructura llamada pilus sexual. El plásmido F (fertilidad) es un ejemplo común que se transfiere de una célula donante (F+) a una célula receptora (F-). Durante la conjugación, una copia del plásmido es transferida, convirtiendo a la célula receptora en una nueva célula donante. Los plásmidos conjugativos pueden llevar genes de resistencia a antibióticos, lo que tiene importantes implicaciones clínicas. La conjugación es un mecanismo potente para la diseminación de genes de resistencia, complicando el tratamiento de infecciones bacterianas. La transferencia horizontal de genes tiene un impacto profundo en la evolución bacteriana, permitiendo una rápida adquisición de nuevas funciones. Uno de los ejemplos más preocupantes de esto es la propagación de genes de resistencia a antibióticos. Los genes que confieren resistencia pueden ser fácilmente transferidos entre bacterias de diferentes especies mediante los mecanismos de THG. Esto puede dar lugar a la aparición de cepas multirresistentes, que representan un desafío significativo para la salud pública. La resistencia a los antibióticos es un problema creciente en todo el mundo. Los patógenos multirresistentes pueden causar infecciones que son difíciles de tratar y requieren el uso de antibióticos de última línea, que a menudo tienen más efectos secundarios y son más costosos. La capacidad de las bacterias para adquirir y diseminar genes de resistencia a través de la THG subraya la necesidad de estrategias efectivas para controlar el uso de antibióticos y prevenir la diseminación de resistencia. La transferencia Horizontal de genes es provechada en biotecnología para la ingeniería genética de bacterias. Mediante la inserción de genes específicos, se pueden diseñar bacterias para producir medicamentos, degradar contaminantes ambientales o sintetizar biocombustibles.

La genética bacteriana y los mecanismos de transferencia horizontal de genes son pilares esenciales para comprender la evolución y adaptación bacteriana. La transformación, transducción y conjugación son procesos que no solo impulsan la diversidad genética bacteriana, sino que también representan una espada de doble filo en el contexto de la resistencia a antibióticos. A través del estudio y manipulación de estos mecanismos, es posible desarrollar nuevas estrategias para el control de infecciones bacterianas y la explotación de bacterias en diversas aplicaciones biotecnológicas. Las principales funciones del cromosoma bacteriano son la replicación y la expresión de los genes; Un segmento de ADN que contribuye a un fenotipo/función. En ausencia de una función demostrable, un gen puede ser caracterizado por secuencia, transcripción u homología. La transferencia horizontal de genes (THG) tiene importantes implicaciones en el contexto de la resistencia a los antibióticos. La rápida propagación de genes de resistencia entre diferentes especies bacterianas mediante la THG ha contribuido significativamente a la emergencia de cepas multirresistentes, que representan un desafío crítico para el tratamiento de infecciones bacterianas. Este fenómeno subraya la necesidad urgente de desarrollar estrategias efectivas para controlar el uso de antibióticos, implementar medidas de vigilancia y prevenir la diseminación de resistencia.

LINFOGRAFIA

Centrón D. (2020). *Genética Bacteriana y Mecanismos de la Transferencia Horizontal Genética*. Obtenido de UBA ciencias medicas:
<https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2020-02/C2%20Clase%201%20Gen%C3%A9tica%20y%20Transm%20Horiz-Centron%202020.pdf>