

GENETICA BACTERIANA

Dra. Zeballos López Lourdes¹

Colaboración: Espinoza Mendoza Eduardo²

RESUMEN

Al ser el gen la unidad básica de la herencia o el determinante genético que codifica en su secuencia de nucleótidos información para propiedades fisiológicas específicas que a su vez controla las propiedades de los organismos como por ejemplo las bacterias, microorganismos unicelulares que intervienen en varios ciclos biológicos y que además pueden ser de carácter patógeno para el ser humano, es de vital importancia estudiar la genética bacteriana, es decir las características de la bacteria en cuanto a su naturaleza, función, comportamiento, forma, desarrollo, reproducción, capacidad de crecimiento en ciertos medios, metabolismo y utilización de nutrientes con el objeto de determinar la capacidad infecciosa de las mismas como también de entender la fisiología celular y de producir sustancias en beneficio de la humanidad a través de la ingeniería genética y biología molecular, debiendo por tal motivo tener especial interés en el DNA bacteriano, sustancia química responsable tanto de la replicación como de la función de los genes.

PALABRAS CLAVE

Célula procariota. Nucleótido. Genoma. Herencia. Mutación.

ABSTRACT

The gene as the basic unit of heredity or genetic determinant encoding, it has nucleotide sequence information for specific physiological properties which in turn controls the properties of organisms

such as bacteria, unicellular microorganisms involved in various biological cycles and can also be of pathogenicity for humans, that is of vital importance to study bacterial genetics, ie the characteristics of the bacterium in their nature, function, performance, shape, development, reproduction, growth capacity in certain media, metabolism and utilization of nutrients in order to determine the infectivity of the same and also to understand cellular physiology and to produce substances for the benefit of humankind using genetic engineering and molecular biology, and must for this reason be of particular interest in bacterial DNA, chemical responsible for both replication and function of the genes.

KEYWORDS

Prokaryotic cell. Nucleotide. Genome. Mutation.

INTRODUCCION

Las bacterias son microorganismos unicelulares haploides que carecen de organelos en su citoplasma y presentan en la mayoría de los casos un solo cromosoma circular con DNA de doble cadena, aunque también suele observarse en ciertos casos DNA lineal o DNA lineal y circular a la vez, moléculas que contienen información genética codificada la cual se expresa a través del RNA mensajero y proteínas específicas de modo que el comportamiento y las características bacterianas se encuentran regidas por el material genético, debiendo estudiarse por ello los elementos genéticos esenciales y las modificaciones que pueden experimentar las bacterias permitiendo comprender el código genético de tal manera que pueda

¹ Odontólogo General UMSA

² Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

utilizarse dicho conocimiento en beneficio de la humanidad.¹⁻⁴

ELEMENTOS IMPORTANTES EN LA GENETICA BACTERIANA

El DNA como también el RNA de transferencia y ribosómico vienen a ser los elementos genéticos esenciales que constituyen e intervienen en la formación del material genético que no es más que una molécula compuesta por unidades repetitivas de nucleótidos, que se almacenan como una secuencia de bases de DNA conformando de este modo el genoma bacteriano cuyas funciones principales son la replicación y expresión; pudiendo encontrarse el mismo elementos extracromosómicos denominándose entonces DNA plasmídico al encontrarse el mismo en plásmidos, transposones e integrones.

La mayor parte de las moléculas que lo conforman bicatenarias compuestas por bases complementarias (adenina, timina; guanina, citosina), desoxirribosa y un grupo fosfato, se encuentran unidas en pares por enlaces de hidrógeno y forman una larga cadena en forma de doble hélice que debe pasar por un proceso de enrollamiento que estará mediado por enzimas como ser: la topoisomerasa II o DNA girasa y topoisomerasa IV las que son capaces de alterar la estructura del DNA al modificar su enrollamiento. Sin embargo en ciertas condiciones, la función de las mismas es mediar el proceso a través del cual el DNA bacteriano adquirirá la topología adecuada para cumplir las funciones de replicación, transcripción y reparación.^{1-3, 5,6}

Así uno de los elementos genéticos esenciales, el DNA bacteriano, se encuentra constituido por dos cadenas complementarias entre sí, con una estructura circular cerrada de modo que dicha complementariedad permite que

una cadena proporcione información para la copia con la expresión de la información en la otra cadena, de tal manera que la información genética codificada en la cadena de DNA se expresa a través de la síntesis de RNA y proteínas específicas, entonces a partir de la información contenida en el DNA se da lugar a la síntesis de una molécula de RNA que se observa en forma de una sola tira (monocatenario) presentando una estructura general que depende del apareamiento entre las bases (adenina-uracilo, citosina-guanina), estructura que expresa la secuencia génica del DNA en forma de RNA mensajero (RNAm) a los ribosomas, es decir que el RNAm transporta la información necesaria para la síntesis de proteínas y se transcribe como complemento del RNA para codificar una cadena de DNA, de modo que el RNAm es traducido por los ribosomas los cuales contiene RNA ribosómico (RNAr) al igual que proteínas y reducen el mensaje a la estructura primaria mediante el RNA de transferencia (RNAt), es decir que la información genética debe replicarse de manera efectiva de modo que se conduzca a la formación de moléculas hijas que hereden determinantes genéticos específicos de la célula madre de tal manera que los caracteres sean observables y se distingan los diversos tipos de microorganismos.¹⁻³

MODIFICACION GENETICA

De acuerdo a la interacción entre las bacterias y el medio en el que se encuentren estas pueden sufrir variaciones en cuanto a sus características, variaciones que pueden ser *fenotípicas* o de adaptación y *genotípicas* como consecuencia de mutaciones, fenómenos de transferencia e integrones produciéndose cambios en la virulencia de los microorganismos o resistencia a determinados antibióticos, encontrándose entre las primeras:

modificaciones morfológicas, cromógenas, enzimáticas, patogénicas y de sensibilidad a pesar de no haberse afectado el genoma; mientras que en las *genotípicas* se produce un cambio en el orden de sucesión de los nucleótidos debido a la sustitución de un par de base y por otro a la ruptura de la estructura del grupo desoxirribosa-fosfato con la consecuente supresión, inversión o incorporación de un nuevo segmento entre la ruptura, efectos de dicha alteración que son específicos, es decir que afectan a caracteres determinados y dependiendo de la gravedad como también de los agentes biológicos que la producen pueden ocasionar desde una simple disminución de la actividad biológica hasta la inactividad total del gen afectado.¹⁻³⁻⁷

Las modificaciones genotípicas o mutaciones que son transmisibles en el genoma bacteriano pueden aumentar por la acción de ciertos factores como los rayos X, la luz ultravioleta y sustancias químicas, debiendo tomarse en cuenta que las mismas son irreversibles sino se produce una nueva mutación que repare el daño del DNA y que también pueden producirse de manera espontánea antes de haber existido contacto de la célula con el agente causal, debiendo tomarse en cuenta también que la trasmisión del material genético puede darse entre bacterias de diferentes especies y que en dicho proceso se encuentran involucrados diversos mecanismos como ser transformación, conjugación y transducción.

En la transformación se transmite el material genético de una bacteria a otra mediante DNA libre en el medio de modo que el DNA exógeno debe encontrarse en buenas condiciones y cercano a la bacteria receptora, la cual debe presentar mecanismos para captar DNA a través de sus envolturas externas como también para incorporarlo en su

cromosoma pudiendo darse lugar a una recombinación intragénica de genes cromosomales resultando genes mosaico codificadores de proteínas mediadoras de la resistencia bacteriana.

Para que se produzca la conjugación sin embargo debe haberse producido una inducción de contacto entre las bacterias de tal manera que al acercarse puedan intercambiar material genético permitiéndose la transferencia de plásmidos y otros materiales genéticos entre las células debiendo diferenciarse la célula donadora y la receptora de modo que la doble cadena del DNA del plásmido se abre, una cadena permanece en la célula donadora y la otra pasa a la receptora quedando la información genética del plásmido en ambas células.

Por último la transducción consiste en la transferencia de información genética de una célula a otra mediante una partícula viral o bacteriófago que tiene la capacidad de atravesar la pared bacteriana y dejar en la bacteria su material genético que dependiendo del tipo de fago puede ser DNA o RNA pudiendo además el fago llevarse el material plasmídico o cromosómico de la bacteria y salir de la misma por lisis para infectar mas bacterias.³⁻⁸

BIBLIOGRAFIA

1. Jawet G., Melnick y Adelberg. Microbiología Médica. 25^{ma} edición. México DF: Mc Graw-Hill Interamericana; 2001: 97-105
2. Negroni M. Microbiología estomatológica. 2^{da} edición. Buenos Aires Argentina: editorial Panamericana; 2009: 55-62
3. Liébana Ureña J. Microbiología oral. 2^{da} edición. España: Graw-Hill Interamericana. 2002 39-43, 90-102
4. Murray Patrick R., Rosenthal Ken S., Pfaller M. A. Microbiología Medica 6^{ta}

- edición. España: Elsevier. 2009: 26-27
5. Pérez M C. Morfología y estructura bacteriana. 1-5. Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap%209.pdf> Accedido en fechas 8 de septiembre de 2014.
6. Betancor L., Gadea M., Flores K. Genética bacteriana (temas de bacteriología y virología medica). 59-65. Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/GeneticaBacteriana.pdf> Accedido en fechas 8 de septiembre de 2014.
7. Jawetz E., Melnick J., Adelberg E. Manual de Microbiología Medica. 9^{na} edición. México: Editorial el manual moderno S.A.1989: 35-55.
8. Cortázar Martínez. Genética Bacteriana.Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. URL disponible en: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icsa/asignatura/MaestraCortazar1.pdf Accedido en fechas 8 de septiembre de 2014.
9. Garza Ramos U., Silva Sánchez J., Martínez Romero E. Genética y genómica enfocadas en el estudio de la resistencia bacteriana. Salud Pública de México 2009;51(3): 5439-5445URL disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v51s3/a09v51s3.pdf> Accedido en fechas 8 de septiembre de 2014.