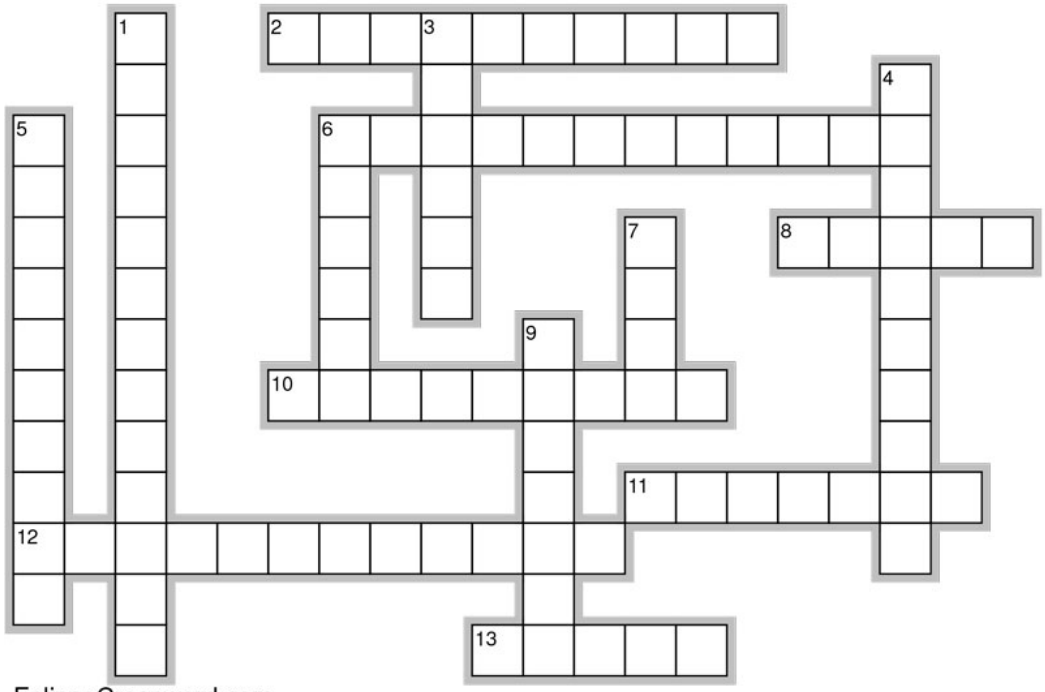
Un segundo cerebro

22/02/2024

UN SEGUNDO CEREBRO

A. REQUENA & VALLE DE ELDA © 2024



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

2. Hay que destacar la importancia de mantener uno saludable de microorganismos en el tracto digestivo.
6. Existe una bidireccional entre el microbioma intestinal y el cerebro, conocida como el eje intestino-cerebro.
8. Ésta, juega un papel crucial en la modulación del microbioma intestinal.
10. Durante mucho tiempo se ha pensado que el miicrobioma intestinal era una microbiana aparentemente simple.
11. La secuenciación del gen 16S rRNA ha revolucionado la microbiología, proporcionando un método confiable y preciso para identificar y clasificar bacterias y éstas.
12. La aportación de ésta es que muchos de los microorganismos no se pueden cultivar en el laboratorio y la única forma para identificar estos microorganismos es partir de sus secuencias de ADN.
13. La tecnología de secuenciación ha avanzado poderosamente y permite manejar miles de millones de pares de éstas

VERTICALES

1. Hace un tiempo se etiquetaban los linajes de bacterias y arqueas mediante marcadores de este tipo.
3. El microbioma juega un papel crucial en el desarrollo y funcionamiento de este sistema.
4. Este microbioma ayuda a digerir ciertos tipos de fibras y almidones que el cuerpo humano no puede procesar por sí mismo.
5. La dieta, el estilo de vida, el uso de antibióticos y otros factores pueden influir en la composición y diversidad de éste.
6. Se estima que el número de microorganismos en el tracto gastrointestinal supera el número total de células humanas en éste.
7. La composición del microbioma intestinal puede ser influenciada por la dieta, el uso de antibióticos, el estilo de ésta y otras intervenciones médicas.
9. Ésta, contra lo que algunos creen, nunca da nada por finalizado.

La Ciencia, contra lo que algunos creen, nunca da nada por finalizado. La capacidad de análisis y de la tecnología disponible, permite el acceso hasta un determinado nivel. Cambia la profundidad a la que se llega con el tiempo, dado que la "finura" de los análisis evoluciona con aquél. En especial, esto afecta a los aspectos no mecánicos de la Naturaleza. En Bioquímica, es frecuente que se den descubrimientos como consecuencia de la capacidad y alcance de la investigación. No se trata, tanto, de ignorancia o mal interpretación con anterioridad, sino de capacidad tecnológica de acceso a la intimidad de los procesos.

Un ejemplo palmario de esto es el microbioma intestinal. Es único en cada persona. Existen especies y grupos de microorganismos que son comunes en muchos individuos. La dieta, el estilo de vida, el uso de antibióticos y otros factores pueden influir en la composición y diversidad del microbioma. Además de su papel en la digestión y absorción de nutrientes, el microbioma intestinal produce vitaminas, como las del grupo B y la vitamina K. También ayuda a regular el sistema inmunitario y a mantener la integridad de la barrera intestinal, protegiendo contra patógenos. Al desequilibrio en el balance del microbioma intestinal, conocido como disbiosis, se han asociado una gran variedad de enfermedades, incluidas enfermedades inflamatorias intestinales, obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y algunas condiciones de salud mental como la ansiedad y la depresión. La dieta juega un papel crucial en la modulación del microbioma intestinal. Alimentos ricos en fibras, como frutas, verduras y granos integrales, promueven un microbioma saludable. Probióticos y prebióticos también pueden influir en la composición y función del microbioma. La investigación sobre el microbioma intestinal es un campo en rápida evolución. Los científicos continúan descubriendo cómo este complejo ecosistema influye en la salud y la enfermedad, y cómo puede ser manipulado para mejorar la salud. Hay que destacar la importancia de mantener un equilibrio saludable de microorganismos en el tracto digestivo.

Se estima que el número de microorganismos en el tracto gastrointestinal supera el número total de células humanas en el cuerpo. La mayoría de estos microorganismos se encuentran en el colon. Estos microorganismos viven en una relación simbiótica con el cuerpo humano. Mientras que proporcionan beneficios esenciales para la salud humana, a cambio, el cuerpo ofrece un ambiente rico en nutrientes para su crecimiento. El microbioma intestinal ayuda a digerir ciertos tipos de fibras y almidones que el cuerpo humano no puede procesar por sí mismo. Estos microorganismos descomponen estos compuestos en ácidos grasos de cadena corta, que son importantes para la salud del colon y tienen efectos beneficiosos en el metabolismo. Produce vitaminas esenciales, como la vitamina K y algunas del complejo B, que son cruciales para la coagulación de la sangre, la función neurológica y el metabolismo energético. El microbioma juega un papel crucial en el desarrollo y funcionamiento del sistema inmune. Ayuda a educar a las células inmunitarias para diferenciar entre patógenos y microorganismos benignos, y puede influir en la respuesta inmune. Competitivamente inhibe el crecimiento de patógenos en el intestino al competir por nutrientes y sitios de adhesión y mediante la producción de sustancias antimicrobianas. Existe una comunicación bidireccional entre el microbioma intestinal y el cerebro, conocida como el eje intestino-cerebro. Esta comunicación puede afectar la salud mental, las emociones y el comportamiento.

La composición del microbioma intestinal puede ser influenciada por la dieta, el uso de antibióticos, el estilo de vida y otras intervenciones médicas. La dieta rica en fibras, frutas, verduras y fermentados es beneficiosa para mantener un microbioma saludable. Los probióticos y prebióticos también son estrategias utilizadas para modificar positivamente el microbioma.

Durante mucho tiempo se ha pensado que el miicrobioma intestinal era una comunidad microbiana aparentemente simple. Realmente se trata de un colectivo con una sorprendente diversidad en su morfología celular. Los métodos de análisis han evolucionado poderosamente. Hace un tiempo se etiquetaban los linajes de bacterias y arqueas mediante marcadores fluorescentes. Así es como se estudiaba su diversidad estructural y organizativa, hasta que se concluyó en que la complejidad era muy superior a la que se inducía a partir de la morfología. Solamente a partir de la primera década del siglo XXI el impulso vino de la mano de la revolución genómica.

El ARN ribosómico 16S (rRNA 16S) es un componente de la subunidad 30S del ribosoma bacteriano, esencial para la función ribosomal y la síntesis de proteínas. El gen que codifica este ARN, conocido como gen 16S rRNA, ha captado la atención de la comunidad científica debido a su estructura única, que combina regiones altamente conservadas con otras más variables. Esta característica lo hace extremadamente útil para estudios filogenéticos y taxonómicos, permitiendo a los investigadores trazar las relaciones evolutivas entre diferentes organismos.

La secuenciación del gen 16S rRNA ha revolucionado la microbiología, proporcionando un método confiable y preciso para identificar y clasificar bacterias y arqueas. Las regiones conservadas permiten la amplificación del gen a través de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) utilizando cebadores universales, mientras que las regiones variables ofrecen la resolución necesaria para diferenciar entre especies estrechamente relacionadas. Esto ha permitido la construcción de extensos árboles filogenéticos que "mapean" las relaciones entre microorganismos, facilitando una mejor comprensión de su evolución y diversidad.

El análisis del gen 16S rRNA ha tenido un impacto significativo en varios campos de la investigación y la biotecnología. En ecología microbiana, ha permitido la caracterización de comunidades microbianas en diversos ambientes, desde el suelo y el agua hasta el microbioma humano, revelando la vasta diversidad microbiana y su papel en los ecosistemas. En medicina, la secuenciación del 16S rRNA se utiliza para identificar patógenos en muestras clínicas, mejorando el diagnóstico de infecciones bacterianas y la selección de tratamientos.

A pesar de su utilidad, la secuenciación del gen 16S rRNA también enfrenta desafíos. La variabilidad en las regiones variables puede dificultar la diferenciación entre especies muy cercanas, y la presencia de múltiples copias del gen en un solo genoma puede generar ambigüedad. Además, este método no proporciona información sobre el potencial metabólico o la patogenicidad de los microorganismos.

El gen 16S rRNA ha sido una herramienta poderosa en la microbiología moderna, esencial para la clasificación y el estudio de la diversidad microbiana. A pesar de sus desafíos, las aplicaciones de este gen en la investigación, la biotecnología y la medicina demuestran su valor incalculable.

El gen 16S rRNA, ha venido a ser como un generador de código de barras basado en una secuencia corta y única de un gen. Esto proporcionaba cierta información taxonómica y permitía decir cuando un microbio estaba relacionado filogenéticamente con otro.

Las cosas cambiaron desde el escenario de la revolución genómica y entonces se trataba de analizar una muestra ambiental, extraer el ADN de todos los microorganismos y luego reconstruirlos para analizar qué microorganismos se identificaban en una muestra e incluso, algo más, averiguar el papel que jugaban. Así nació la denominada metagenómica. Permite reconstruir los genomas de los microorganismos de un entorno.



Imagen de un segundo cerebro creada con ChatGPT con DALL-E.

La aportación de la metagenómica es que muchos de los microorganismos no se pueden cultivar en el laboratorio y la única forma para identificar estos microorganismos es partir de sus secuencias de ADN. La forma de proceder es clara, se parte de un gran volumen de ADN, que se corta al azar en fragmentos, que se secuencian y posteriormente se vuelven a unir los genomas de todos los microorganismos. No es fácil. Si solamente hay un microorganismo y un solo genoma, solo hay un problema. Pero si hay muchos y sus piezas están mezcladas, solamente hay una posibilidad de reconstruir los genomas de cada micrroorganismo individual, que es echando mano de la informática, lo que se denomina, bioinformáticamente.

La tecnología de secuenciación ha avanzado poderosamente y permite manejar miles de millones de pares de bases. También se han mejorado las técnicas, toda vez que el manejo informático de enormes cantidades de datos, impensable hace poco tiempo atrás, y se ha incorporado la denominada metatranscriptómica, analizando la expresión de ARNm de comunidades microbianas completas; las proteínas que producen mediante metaproteómica y luego los metabolitos resultantes a través de la metabolómica.

Así es como se aborda en la actualidad el estudio del microbioma humano. El interés es primordial, dado que el microbioma intestinal está relacionado como una gran variedad de enfermedades, desde las inmunes, hasta las neurológicas, pasando por la metabólicas o cardiovasculares.

El fin último de cualquier estudio es establecer la

causalidad. No solo identificar que hay, sino como funciona. La medicina en ejercicio es, esencialmente técnicas, en las que las referencias de autoridad, normalmente son empíricas, en gran medida. Los científicos tratan de basar y fundamentar la causalidad y establecer los vínculos directos y los mecanismos que impulsan las asociaciones. Ahí está la clave del avance y el progreso. Los bioterapéuticos vivos para tratar enfermedades tienen su basamento en la capacidad para establecer la causalidad.

La importancia de este tipo de investigación se puede entrever hoy, que disponemos de capacidades informáticas de talla universal. Se han establecido relaciones entre el intestino y el cerebro y vinculaciones con la ansiedad, el estrés o la depresión. La comunicación bidireccional entre el intestino y el cerebro, conocida como el eje intestino-cerebro, ocurre a través de vías neuronales, hormonales y inmunológicas. Esta interacción compleja significa que el estado de nuestro intestino puede afectar nuestro estado de ánimo, nuestras decisiones y viceversa. Por ejemplo, el estrés puede desencadenar síntomas gastrointestinales, mientras que los problemas intestinales pueden influir en nuestra salud mental, contribuyendo a condiciones como la ansiedad y la depresión.

La comprensión de que el intestino puede funcionar como un segundo cerebro ha ampliado nuestra perspectiva sobre la salud humana, destacando la importancia de mantener una buena salud intestinal no solo para el bienestar físico, sino también para la salud mental. A medida que avanzamos, la investigación en este campo promete descubrimientos aún más profundos sobre cómo nuestro cuerpo y mente están interconectados, lo que podría llevar a nuevos enfoques terapéuticos para una amplia gama de enfermedades.

UN SEGUNDO CEREBRO

A. REQUENA & VALLE DE ELDA © 2024

