

Por qué las restricciones de glucosa y glutamina son esenciales para el tratamiento del cáncer

HISTORIA EN BREVE

- Todas las células cancerígenas, independientemente del origen del tejido, utilizan energía de la fermentación para su crecimiento. Fermentan el ácido láctico de la glucosa en el citoplasma y el ácido succínico de la glutamina en la mitocondria
- Incluso cuando las células tumorales parecen producir ATP y tomar oxígeno, lo que parece una respiración normal, las mitocondrias son anormales; por lo tanto, la disfunción mitocondrial es la causa de la mayoría de los tipos de cáncer
- El verdadero origen del cáncer es el daño a la función respiratoria de las mitocondrias, lo que desencadena una fermentación compensatoria que se encuentra dirigida por oncogenes. Los oncogenes facilitan la entrada de glucosa y glutamina en la célula para reemplazar la fosforilación oxidativa
- Las células cancerosas metastásicas son células macrófagos "rebeldes" y híbridas, una mezcla de una célula del sistema inmunológico y una célula madre no regulada con características de macrófagos, que le permiten replicarse y propagarse rápidamente
- El tratamiento del cáncer a través de la presión del pulso implica restringir los combustibles fermentables (glucosa y glutamina) de forma cíclica para evitar causar más daños al sistema inmunológico
- Es posible que una biopsia no siempre sea una buena opción, ya que este procedimiento en realidad puede hacer que el cáncer se propague o se convierta en una situación potencialmente maligna

Por el Dr. Mercola

El Dr. Thomas Seyfried, profesor de biología en el Boston College, es un destacado experto e investigador en el campo del metabolismo del cáncer y de la cetosis nutricional. Su libro titulado *Cancer as a Metabolic Disease: On the Origin, Management and Prevention of Cancer* es un texto fundamental sobre este tema.

En este artículo discutimos los mecanismos del cáncer, así como su rol en la función mitocondrial, la cual desempeña un papel muy importante en el desarrollo y tratamiento de esta enfermedad. Su teoría fundamental sobre el cáncer está disponible de forma gratuita en formato PDF (disponible solo en inglés).

Muchos de sus consejos se encuentran ya resumidos en su artículo titulado "Mitochondrial Substrate-Level Phosphorylation as Energy Source for Glioblastoma: Review and Hypothesis",

publicado en línea el 27 de diciembre del 2018.¹ También ha publicado numerosos artículos sobre los fundamentos metabólicos del cáncer.^{2,3,4}

"Este documento... es un artículo de revisión e hipótesis que identifica el eslabón perdido en la teoría central de Otto Warburg". [Warburg] definió el origen del cáncer con mucha precisión en su trabajo en Alemania en las décadas de 1920, 30, 40 y 50.

Básicamente, argumentó y proporcionó datos que demostraban que todas las células cancerígenas, independientemente del origen del tejido, eran fermentadoras. Fermentan ácido láctico a partir de la glucosa como si fuera un sustrato.

Incluso con la presencia de oxígeno, estas células se fermentan. Esto es claramente un defecto en la fosforilación oxidativa.

El problema es que, durante décadas, la gente consideraba que Warburg se encontraba equivocado, principalmente porque observamos que muchas células cancerígenas absorben oxígeno y producen trifosfato de adenosina (ATP) desde el interior de las mitocondrias...

Las personas comenzaron a cuestionar: 'Si las células cancerígenas tienen una respiración normal, ¿por qué querrían transformar la glucosa en un combustible fermentable?'

Todo el concepto se distorsionó... Las células cancerígenas simplemente eligen fermentar en lugar de respirar. Ahora, por supuesto, si observa con un microscopio electrónico la mayoría de los tipos de cáncer, observará que las mitocondrias tienen grandes defectos.

Sus estructuras son anormales. Los números son anormales. Existen numerosas anomalías de las mitocondrias percibidas directamente bajo los microscopios electrónicos. Claramente, Warburg se encontraba en lo correcto".

¿Por qué las biopsias son demasiado riesgosas?

Antes de profundizar en el tema de cómo se produce el cáncer realmente, sería bueno revisar la estrategia de diagnóstico que se nos ofrece a casi todos cuando nos enfrentamos a un diagnóstico de cáncer. Es de vital importancia comprender que es posible que no sea la mejor estrategia y que para muchos sería prudente evitar la biopsia.

Seyfried advierte sobre los peligros de las biopsias, ya que este procedimiento puede causar la propagación del cáncer. Un tumor es básicamente un grupo de células en proliferación en una alguna parte del cuerpo. Para fines de diagnóstico, a menudo se tomará una pequeña muestra de una biopsia para determinar si el tumor es benigno o maligno.

El problema es que cuando se apuñala el microambiente del cáncer para extirpar una parte del tejido, se crea una herida en dicho microentorno que, a su vez, provoca la invasión de los macrófagos y otras células inmunitarias.

Si ya cuenta con un microentorno ácido, corre el riesgo de causar un evento de hibridación de fusión en ese microentorno entre los macrófagos y las células madre cancerígenas (como se explica

a continuación). Esto podría convertir una situación potencialmente benigna en maligna, y si el tumor es maligno, apuñalarlo podría empeorar la situación aún más. Según Seyfried:

"La pregunta es, ¿cuál es el valor de una biopsia para empezar? Se toman biopsias del tejido mamario para obtener una lectura genómica de los diferentes tipos de mutaciones que podrían existir en las células.

Ahora, si el cáncer no es una enfermedad genética y las mutaciones son irrelevantes en gran medida, entonces no tiene sentido tomar la biopsia en primer lugar. Si el tumor es benigno, ¿por qué querría apuñalarlo? Y si el tumor es maligno, ¿por qué tendría que apuñalarlo?

Llegué a esta conclusión al leer numerosos artículos basados en el cáncer cerebral, cáncer de mama, cáncer de colon y cáncer de hígado, los cuales muestran cómo las biopsias con aguja han conducido a la diseminación de las células tumorales, lo que pone a estas personas en riesgo de cáncer metastásico y muerte."

En la terapia metabólica no se tocaría al tumor y no se molestaría el microambiente. Al dejarlo ser, permitimos que el tumor se contraiga y desaparezca. Sobre esto, Seyfried agrega lo siguiente:

"Cuando comienza a percibir esto como un problema biológico, mucho de lo que hacemos por el cáncer es ilógico. Con en el cáncer cerebral, las personas dicen: 'Usted tiene un tumor de muy bajo grado. Vamos a sacarlo'. Lo que sucederá es que lo removerán y al año siguiente se convertirá en un glioblastoma.

¿Cómo ocurrió esto? Bueno, la respuesta es que perturbaron el microambiente. Permitió que estas células ligeramente agresivas se convirtieran en altamente agresivas. Lo que contribuye al fallecimiento del paciente.

Eso sucede de manera significativa porque se le conoce como glioblastoma secundario, el cual surge de un intento terapéutico de controlar al tumor de bajo grado. Lo mismo puede suceder con todos estos órganos. Al interferir con los tumores mamarios o tumores de colon, corre el riesgo de propagar las células...

Mi argumento es el siguiente: si el paciente tiene un bulto, ya sea en el seno, en el colon, en el pulmón o en cualquier lugar, o en algún tipo de lesión, esa debería ser la clave para realizar una terapia metabólica.

Implementar una terapia metabólica como primer paso. Con toda probabilidad se reducirá y será menos agresivo. Entonces la opción será: '¿Deberíamos reducirlo por completo en lugar de implementar algún tipo de biopsia?' Buscamos reducir el riesgo, porque si podemos detectar todo el tumor, no corremos el riesgo de propagarlo...

Con este procedimiento, el cuerpo regresa a un estado de equilibrio metabólico muy alto para avanzar estratégicamente y degradar los tumores lentamente sin dañar al resto del cuerpo.

La radiación, la quimioterapia y las estrategias que utilizamos en la actualidad no causan esto. Se basan en la teoría genética del cáncer donde las mutaciones genéticas causan que el ciclo celular crezca fuera de control. Bueno, este no es el caso. Por otro lado, muchos de estos procedimientos tóxicos necesitan ser reconsiderados y analizados nuevamente en mi mente".

Resolviendo el dilema de la teoría de Warburg

En la biología, la estructura determina la función. Este es un concepto evolutivamente conservador. Entonces, ¿cómo pueden las mitocondrias ser estructuralmente anormales en el tejido y tener una respiración normal?

Como señala Seyfried, esto no tiene sentido. La confusión ha surgido en parte porque muchos estudian al cáncer en cultivo y "llevan a cabo declaraciones y comentarios profundos sobre lo que sucede en el cultivo", dice Seyfried.

"Si observa las células cancerígenas en el cultivo, muchas de ellas toman el oxígeno y producen ATP, pero, al mismo tiempo, causan la fermentación. Este fue el gran enigma. Lo llamaron "el efecto Warburg". Se fermentan, pero a su vez numerosas personas consideraron que su respiración era normal.

Este fue el problema principal con la teoría de Warburg. Pero Warburg claramente explico en sus documentos que no es el hecho de que tomen oxígeno; es la cantidad de ATP que pueden generar a partir de la fosforilación oxidativa, que es la capacidad respiratoria normal de las mitocondrias".

Como lo explicó Seyfried, si mide el ATP y observa el consumo de oxígeno en las células tumorales, parece que producen ATP y absorben oxígeno, por lo tanto, se supone que su respiración sería normal. Sin embargo, cuando observa los tejidos en pacientes con cáncer, las mitocondrias son anormales.

"Lo que yo y el Dr. Christos Chinopoulos de la Universidad de Semmelweis en Budapest, Hungría, experto mundial en fisiología mitocondrial y bioquímica... comprendimos que las mitocondrias de las células tumorales en realidad fermentan aminoácidos, particularmente la glutamina. Estas no respiran. Fermentan un combustible alternativo, el cual es la glutamina", dice Seyfried.

La teoría del cáncer de Warburg es correcta

Con esta comprensión, se puede demostrar que la teoría de Warburg es correcta: el cáncer surge del daño a la capacidad de las mitocondrias para producir energía a través de la respiración en su cadena de transporte de electrones.

La fermentación compensatoria implica no solo la fermentación de ácido láctico, sino también la fermentación de ácido succínico al utilizar glutamina como combustible fermentable. Se sabe desde hace décadas que la glutamina es un combustible principal para muchos tipos diferentes de cáncer, pero la mayoría de las personas consideraron que estaba siendo respirada y no fermentada.

El descubrimiento de Seyfried y Chinopoulos confirma que, de hecho, las células cancerígenas han dañado la respiración y, para sobrevivir, deben utilizar la fermentación. Los dos combustibles fermentables más disponibles en el microambiente del cáncer son la glucosa y la glutamina. Por lo tanto, enfocarse en la glucosa y la glutamina es crucial para el tratamiento del cáncer.

Sin la glucosa y la glutamina, las células cancerígenas morirían de hambre, ya que no pueden utilizar a las cetonas. El enfoque más simple para el cáncer es conducir a los pacientes a la cetosis terapéutica para luego abordar estratégicamente la disponibilidad de la glucosa y la glutamina. Respecto a esto, Seyfried menciona lo siguiente:

"Básicamente, nos referimos a que la fosforilación a nivel del sustrato mitocondrial es un mecanismo metabólico no oxidativo dentro de la mitocondria, que generaría cantidades significativas de energía sin la fosforilación oxidativa".

Las mutaciones genéticas no son la causa del cáncer

Según Seyfried, la disfunción mitocondrial es la causa de casi todos los tipos de cáncer. Desafortunadamente, pocos oncólogos comprenden esto y muchos todavía creen que el cáncer es el resultado de defectos genéticos. Sin embargo, los experimentos de transferencia nuclear demuestran claramente que el cáncer no puede ser una enfermedad genética. Seyfried explica:

"No he visto ningún argumento científico racional que desacredite la multitud de pruebas que demuestran que las mutaciones [genéticas] no son las causas, sino los efectos [de la disfunción mitocondrial]".

De hecho, ahora existe nueva información donde las personas encuentran los llamados impulsores genéticos del cáncer expresados y presentes en las células normales, en la piel normal y en el esófago también...

Este es otro problema, ¿cómo se obtienen estas supuestas mutaciones impulsoras en tejidos normales? También encontramos algunos tipos de cáncer sin mutaciones, sin embargo, estos se fermentan y crecen fuera de control.

Existen nuevas observaciones que cuestionan el concepto de que el cáncer es una enfermedad genética. Y una vez que comprende que no se trata de una enfermedad genética, se deben cuestionar seriamente la mayoría de las terapias que se utilizan para controlar la enfermedad. Esto ayuda a explicar por qué tenemos a 1600 personas muriendo de cáncer cada día en los Estados Unidos.

¿Por qué nos enfrentamos a una epidemia de sufrimiento y mortalidad cuando hemos estudiado esta enfermedad durante décadas? Bueno, si observamos las cantidades masivas de artículos científicos que se enfocan en el cáncer, a menudo encontraremos que se encuentran estructurados en torno a los defectos genéticos.

Me refiero a que si el cáncer no es una enfermedad genética y las mutaciones son epifenómenos descendentes, ¿por qué el campo continúa enfocándose en cosas irrelevantes para la naturaleza de la enfermedad? Esto es muy devastador, porque implica que todas las personas relacionadas con esto están perdiendo su tiempo...

Creo que podemos reducir la tasa de mortalidad de esta enfermedad hasta en un 50 % en un periodo de 10 años si el cáncer se tratará como una enfermedad metabólica mitocondrial, al enfocarse en los combustibles fermentables en lugar de utilizar terapias tóxicas que se centran en los efectos posteriores.

La radiación tiene el objetivo de detener la replicación del ADN. La replicación del ADN requiere energía. Si desconecta los combustibles fermentables, estos no podrán replicarse de todas maneras... Todo lo que estamos haciendo para tratar el cáncer es básicamente abordar la enfermedad desde una mala interpretación de la biología...

Sabemos que los virus pueden causar cáncer. Sabemos que la radiación causa cáncer. Sabemos que los carcinógenos causan cáncer. Sabemos que la hipoxia intermitente

causa cáncer. Sabemos que la inflamación sistémica causa cáncer. Sabemos que el envejecimiento lo pone en riesgo de desarrollar más cáncer.

Sabemos que existen mutaciones heredadas en el genoma que pueden causar cáncer. Pero ¿cómo se relacionan estas causas con el mecanismo fisiopatológico común? El mecanismo fisiopatológico común se daña a través de la estructura y función de las mitocondrias.

Cada uno de los problemas... incluyendo las mutaciones heredadas, dañan la respiración de una población particular de células en un tejido. Como, por ejemplo, el gen del cáncer de mama (BRCA 1). Las personas dirán: 'El cáncer debe de ser una enfermedad genética porque la mutación causante de esta enfermedad es hereditaria'.

La enfermedad solo se desarrolla si dicha mutación altera la función de las mitocondrias. El 50 % de las mujeres que portan la mutación nunca padecen cáncer o cáncer de mama, ya que la mutación, por alguna razón, no dañó a sus mitocondrias".

Entonces, para resumir, el verdadero origen del cáncer es por el daño causado a la función respiratoria de las mitocondrias, lo que desencadena una fermentación compensatoria dirigida por los oncogenes. Los oncogenes facilitan la entrada de glucosa y glutamina en la célula para reemplazar la fosforilación oxidativa.

¿Cuándo y cómo se propaga el cáncer?

Seyfried también tiene una opinión muy diferente sobre la biología de la metástasis (la propagación del cáncer):

"Hemos analizado las células madre del cáncer en varios de nuestros modelos preclínicos... Y crecen sin parar. El tumor continúa expandiéndose, pero no se propaga. No se propaga al torrente sanguíneo ni hace metástasis en diferentes órganos.

Descubrimos un cáncer bastante inusual hace 20 años. Tardamos de 10 a 15 años en descubrir de qué se trataba. Puede colocar algunas de estas células en cualquier parte del cuerpo de un ratón y dentro de tres a cuatro semanas este huésped se encontrará repleto de cáncer metastásico.

Apareció en la portada del International Journal of Cancer cuando publicamos este suceso en el 2008, pero habíamos trabajado en ello durante años.

No pudimos descubrir las causas por las que estas células fueran tan increíblemente metastásicas. Descubrimos que una vez que identificamos la biología de la célula, resultó que tenía numerosas características en común con el macrófago, el cual es una de las células inmunitarias más poderosas de nuestro cuerpo.

Nos sorprendimos bastante. ¿Será algo exclusivo de este tipo de células o el cáncer metastásico en humanos también expresa características de los macrófagos? Encontramos que casi todos los tipos de cáncer importantes que crean metástasis reflejan características de los macrófagos. Pero ¿cómo podría suceder esto? ¿Viene del macrófago?

Un número de científicos ... han demostrado claramente que existe algún carácter de hibridación de fusión. En otras palabras, los macrófagos, nuestras células de

cicatrización de heridas, ingresan a un microambiente donde pueden encontrar muchas células madre neoplásicas en proliferación, pero no tienen la capacidad de hacer metástasis.

Es solo cuando los macrófagos se fusionan con estas células madre cuando se produce un metabolismo energético no regulado en esta célula híbrida. Esta célula híbrida ahora tiene características de células madre y macrófagos.

La célula madre no se encuentra genéticamente equipada para entrar y salir del tejido. Pero el macrófago, como célula normal del cuerpo, se encuentra genéticamente equipado para entrar y salir del tejido y para sobrevivir en el torrente sanguíneo. Son inmunosupresores muy potentes. Estas son todas las características del cáncer metastásico".

El cáncer metastásico es una combinación de células híbridas

Según Seyfried, las células cancerígenas metastásicas son prácticamente híbridas, una mezcla de una célula del sistema inmunológico con una célula madre no regulada, la última de ellas, podría originarse a partir de una célula epitelial desorganizada o algo similar. En resumen, es una célula híbrida con características de macrófagos.

Los macrófagos son esenciales para la curación de heridas y forman parte de nuestro sistema de defensa principal contra las infecciones bacterianas. Viven tanto en el torrente sanguíneo como en los tejidos, y pueden trasladarse a cualquier parte del cuerpo. Cuando se produce alguna lesión o infección, se trasladan inmediatamente para proteger los tejidos. Seyfried explica:

"La célula de cáncer metastásico tiene muchas de esas mismas propiedades. Pero la energía y la función de la célula se encuentran completamente desreguladas, por lo que proliferan sin parar con la capacidad de trasladarse y propagarse por el cuerpo, por esta razón se les considera como macrófagos corrompidos. Los denominamos como macrófagos rebeldes".

Al igual que los macrófagos, las células cancerígenas metastásicas también pueden sobrevivir en ambientes hipóxicos, por lo que la mayoría de las terapias angiogénicas son ineficaces contra el cáncer metastásico.

Entonces, ¿qué necesitan estas células híbridas metastásicas para sobrevivir? Tanto los macrófagos como las células inmunitarias son importantes consumidores de glutamina y, según Seyfried, puede matar de manera efectiva las células metastásicas al atacar la glutamina.

Los tratamientos convencionales contra el cáncer son innecesariamente fatales

Sin embargo, esto debe hacerse de tal manera que no dañe a los macrófagos ni a las células inmunes normales. En otras palabras, debe ser estratégico.

Por esta razón, Seyfried desarrolló la "terapia de presión del pulso" para el cáncer, que le permite al paciente mantener la función normal del sistema inmunológico, mientras que al mismo tiempo se enfoca en las células inmunológicas dañadas (células metastásicas híbridas de fusión de macrófagos), así como en la inflamación.

"Las terapias que utilizamos para intentar acabar con estas células [metastásicas] nos ponen en riesgo de que las células sobrevivan y nos maten. Puede controlar estas

células por un corto período de tiempo, pero podrían esconderse y entrar en una especie de estado ligeramente inactivo y luego reaparecer.

Entonces, las personas pensarán, 'estas células tumorales son tan ingeniosas e inteligentes que pueden atacar de nuevo'. El problema es que nunca se ha abordado realmente su existencia, ya que para sobrevivir dependen de la fermentación. Si no se enfoca en su fermentación, continuarán sobreviviendo y volverán a atacarle.

Muchas de las terapias que utilizamos (radiación, quimio y algunos otros procedimientos) en realidad no abordan la causa del problema. A menudo, muchas veces lo ponen en riesgo de presentar una recurrencia de la enfermedad.

Para entonces, su cuerpo se encuentra seriamente debilitado por los tratamientos tóxicos. Y es posible que al combatirlos pierda la batalla. Si tiene la suerte de sobrevivir... su cuerpo estará debilitado.

Ahora, su cuerpo se encuentra en riesgo de otros tipos de enfermedades... ¿Por qué utilizamos terapias tóxicas para acabar con las células cuando conocemos sus debilidades? Estos son los cambios de paradigma que tendrán que ocurrir conforme nos adentramos en la nueva era para controlar el cáncer de una manera lógica".

Un enfoque estratégico para matar las células cancerosas

Entonces, para abordar adecuadamente el cáncer debe limpiar su microentorno, ya que esto es lo que matará estratégicamente a las células que dependen de la fermentación y mejorará el estado de las células saludables. Al mismo tiempo, el microentorno también disminuirá la inflamación. Según Seyfried:

"Además, debe tener mucho cuidado de no acabar con sus células inmunes normales y saludables, ya que también necesitan glutamina. Lo que encontramos es que, cuando atacamos estratégicamente los tumores, nuestras células inmunes se paralizan.

Las células cancerosas mueren, pero las células inmunes normales se paralizan. No mueren, simplemente ya no realizan su función. Lo que hacemos es detener un poco la terapia; permitir que las células inmunes normales recuperen su capacidad biológica, que se encarguen de las que están muertas, sanen el microambiente y que luego ataquen a las células cancerosas de nuevo.

Es una respuesta gradual, basada en el conocimiento de la biología de las células normales y en la biología anormal de las células tumorales. Esta es una estrategia maravillosa.

Una vez que las personas saben cómo eliminar un grupo de células de otro tipo y cómo puede matar estratégicamente a un grupo de células sin dañar las demás, realmente se convierte en un mecanismo preciso para eliminar las células tumorales sin dañar el resto del cuerpo.

No necesita ser intoxicado e irradiado. Solo debe saber cómo utilizar estos procedimientos para matar las células de forma estratégica. Proteger a los macrófagos normales y matar a las células corruptas es parte del proceso estratégico. De nuevo, tiene que compaginarlos juntos en un proceso muy lógico. De lo contrario, no logrará el nivel de éxito que debería obtener".

La estrategia de presión del pulso

Esta estrategia es lo que Seyfried denomina como "tratamiento de presión del pulso", que esencialmente involucra restringir los combustibles fermentables (glucosa y glutamina) de manera cíclica para evitar dañar las células y tejidos normales. La glucosa es restringida de forma efectiva a través de la dieta cetogénica. Restringir la glutamina es un poco más complicado.

La estrategia de presión del pulso se desarrolló a partir del concepto "press-pulse" en el campo de la paleobiología. Una "presión" era un estrés crónico en las poblaciones, que ha acabado con la vida de muchos individuos, pero no todos, porque algunos organismos pueden adaptarse al estrés. El "pulso" se refiere a algún evento catastrófico.

La ocurrencia simultánea de estos dos eventos improbables llevó a la extinción masiva de casi todos los organismos que existían en el planeta. Este fue un evento cíclico durante muchos cientos de millones de años. Los registros geológicos demuestran evidencia de este fenómeno de extinción por lapsos. De acuerdo con Seyfried:

"Simplemente, lo que hicimos fue tomar ese concepto y decir, 'estresemos crónicamente las células tumorales', necesitan glucosa. Es probable que pueda acabar con un número significativo de células tumorales simplemente al estresar sus niveles de glucosa.

En eso consiste la presión, y representa diferentes maneras de disminuir los niveles de azúcar en la sangre. Ejerce ese estrés crónico sobre la población ya sea por medio de dietas cetogénicas restringidas o ayuno terapéutico. Y hay muchas formas de hacerlo.

También, tenemos una disminución en el estrés emocional. Las personas se asustan porque padecen cáncer, por lo que los niveles de sus esteroides corticoides son elevados, lo que incrementa los niveles de azúcar en la sangre.

Al utilizar diversas formas de control del estrés y de ejercicio moderado, pueden disminuir los niveles de azúcar en la sangre, así como contribuir a una presión crónica y generar estrés en las células cancerosas.

Sin embargo, no acabará con las células cancerosas si solo le quita el acceso a la glucosa, ya que el otro combustible que mantiene vivo a este monstruo es la glutamina.

Tenemos que hacerlo en lapsos, ya que no podemos generar presión para abordar la glutamina, porque luego podría acabar o dañar sus células inmunes normales, que son necesarias para solucionar la enfermedad por completo.

Lo que debemos hacer es utilizar diversos medicamentos en lapsos. No tenemos un sistema alimenticio que aborde la glutamina y esta se encuentra por todas partes. Es el aminoácido más abundante en el cuerpo...

Pero tiene que utilizarlos [medicamentos] muy estratégicamente; de lo contrario, podría dañar su sistema inmunológico normal y luego tener un efecto contraproducente...

Considero que una vez que entendamos cómo atacar efectivamente la glutamina sin dañar nuestras células inmunes normales... esta es la estrategia que ocasionará que la

mayoría de las demás terapias queden obsoletas... Es asequible y no es tóxica... así que funcionará muy bien.

Pero, aún estamos en las primeras etapas. Necesitamos continuar desarrollando la dosis, tiempo y programación de los medicamentos que son más efectivos para abordar la glutamina sin dañar el resto de las células de nuestro cuerpo".

Fuentes y Referencias

¹ [ASN Neuro December 27, 2018](#)

² [Cancer as a Metabolic Disease by Thomas Seyfried \(PDF\)](#)

³ [Carcinogenesis 2014 Mar; 35\(3\): 515–527](#)

⁴ [Frontiers in Cell and Developmental Biology 2015; 3: 43](#)
