

Hidrógeno molecular: ¿el mejor antioxidante que puede tomar?

Análisis escrito por [Dr. Joseph Mercola](#)

✓ Datos comprobados

HISTORIA EN BREVE

- › El hidrógeno molecular (gas H₂) es un potente antioxidante selectivo, lo que significa que no le causará un desequilibrio al momento de eliminar los radicales libres
- › La molécula de hidrógeno es la más pequeña del universo, por lo que se puede difundir en la mitocondria a través de todas las membranas celulares, incluyendo en la barrera hematoencefálica y los compartimentos subcelulares. Tampoco tiene carga o polaridad. Todo esto le otorga una mayor biodisponibilidad
- › El H₂ reacciona con el radical hidroxilo tóxico, que es el radical más reactivo y oxidativo del cuerpo, al convertirlo en agua inofensiva
- › El H₂ puede ser muy beneficioso en casos de ataque cardíaco o derrame cerebral, al proteger contra el daño oxidativo de los radicales hidroxilos que se producen durante la reperfusión
- › El hidrógeno también ayuda a moderar la autofagia, la mTOR y el IgF1, al elevarlas o disminuirlas cuando es necesario

Tyler W. LeBaron, fundador del Instituto de Hidrógeno Molecular, es una de las personas con más conocimientos sobre el [hidrógeno molecular y sus beneficios](#). Hay mucha información que podemos aprender de él y de muchos otros investigadores de universidades de todo el mundo.

Para empezar, el H₂ es un potente antioxidante selectivo. Esto es importante, ya que muchos otros antioxidantes, como la vitamina C y E, pueden ser contraproducentes cuando se toman en exceso.

El hidrógeno no tiene dicho inconveniente, por lo que es mi favorito. Ahora, cuando hablamos de hidrógeno molecular, estamos hablando del gas, la molécula H₂, que son dos átomos de hidrógeno.

La molécula de hidrógeno es la más pequeña del universo, por lo que se puede difundir en la mitocondria a través de todas las membranas celulares, incluyendo en la barrera hematoencefálica y en los compartimentos subcelulares. No necesita ninguna proteína transportadora.

Tampoco tiene carga o polaridad. Como explicó LeBaron, eso es importante, ya que las moléculas cargadas no pueden penetrar las membranas celulares tan fácilmente. Las moléculas cargadas deben pasar por un canal de proteínas. Todo esto le da una mayor biodisponibilidad celular.

Beneficios del H₂ para la salud

Entre los muchos beneficios del H₂ está su capacidad para disminuir el exceso de estrés oxidativo, la inflamación y las perturbaciones de la homeostasis. La palabra clave es "exceso", ya que las pequeñas cantidades de estrés oxidativo y de radicales libres son beneficiosas. El cuerpo metaboliza los alimentos a través del proceso de oxidación, y dicha oxidación es necesaria para la vida.

Entonces, lo que estamos buscando es inhibir el exceso de estrés oxidativo y los daños. Ciertas terapias como la fotobiomodulación, el ejercicio y el uso del sauna aumentan ligeramente la oxidación en el cuerpo, y dicha oxidación es la que genera varios efectos beneficiosos, como la inducción de proteínas de choque térmico (HSP, por sus siglas en inglés). Este proceso se conoce como hormesis.

"Esta es una palabra importante cuando nos referimos a los beneficios del hidrógeno molecular, porque parece funcionar a través de algunos procesos

que se asemejan a la hormesis", explica LeBaron.

El H₂ es un antioxidante selectivo

Cuando se trata de estrés oxidativo, todo lo que deseamos es regresar a la homeostasis. El objetivo no es neutralizar todos los radicales libres. Muchos **antioxidantes** tienen una gran cantidad de electrones que pueden eliminar, reaccionar y neutralizar una amplia gama de radicales u oxidantes. Por otro lado, el hidrógeno molecular es selectivo y solo elimina el exceso, por lo que la homeostasis se restaura.

"En ocasiones, los antioxidantes pueden empeorar el estrés oxidativo porque pueden aumentar los ciclos de reacción de Fenton y el ciclo redox, y terminan siendo prooxidantes potentes. Por lo tanto, es muy complicado y tenemos que ser muy cautelosos", explica LeBaron, y añade lo siguiente:

"Una de las razones por las que sabemos que el H₂ es seguro, es porque no tiene el poder reductor o el potencial de neutralizar o reaccionar con algunos de estos oxidantes de señalización importantes, como el peróxido de hidrógeno, los radicales superóxido y el óxido nítrico. No tiene la capacidad de reaccionar con ellos, incluso in vitro. Si colocas a los dos juntos, no reaccionan".

Por otro lado, el H₂ reacciona de inmediato con el radical hidroxilo tóxico, que es el radical más reactivo y oxidativo del cuerpo, al convertirlo en agua inofensiva. Los estudios sugieren que el H₂ puede ser muy útil en casos de ataque cardíaco o derrame cerebral, al proteger contra el daño oxidativo de los radicales hidroxilos que se producen durante la reperfusión.¹ En mi opinión, el hidrógeno molecular debe implementarse lo antes posible en todos los casos de ataque cardíaco y derrame cerebral.

Es seguro, económico y su potencial de crecimiento es enorme. LeBaron cita investigaciones en animales, publicadas en el *Journal of the American Heart Association*, y que demuestran que el H₂ aumentó la tasa de supervivencia del síndrome posparo cardíaco un 43 % en el grupo de control y un 92 % en el grupo H₂.²

Cuando se combina con terapia de hipotermia, que inhibe la creación de radicales libres, la tasa de supervivencia se disparó totalmente. No hay nada mejor que eso.

“ El H₂ reacciona de inmediato con el radical hidroxilo tóxico, que es el radical más reactivo y oxidativo del cuerpo, al convertirlo en agua inofensiva. El H₂ puede ser muy beneficioso en casos de ataque cardíaco o derrame cerebral, al proteger contra el daño oxidativo de los radicales hidroxilos que se producen durante la reperfusión. ”

Según LeBaron, el gobierno de Japón ha aprobado la inhalación de gas H₂ como medicamento para tratar el síndrome posparo cardíaco.³ También revisa algunos de los estudios que se están llevando a cabo para investigar los beneficios de la inhalación de hidrógeno molecular durante la cirugía cardíaca y otros casos.

El H₂ es un modulador de señal

Además de ser un antioxidante selectivo, el H₂ actúa como un modulador de la señal gaseosa y puede influir en la expresión génica, al igual que en las cascadas de fosforilación de proteínas involucradas en la transducción de señales, todo esto ayuda a explicar sus efectos terapéuticos. Una de las vías principales que activa el H₂ es la vía Nrf2. LeBaron explica lo siguiente:

"El Nrf2 es esta proteína unida a otra proteína, Keap1, y ambas se separan cuando hay un ataque de estrés oxidativo. Entonces, el Nrf2 puede difundirse en el núcleo del ADN. Se une a la respuesta electrófila o ARE, que es el elemento de respuesta antioxidante, porción del ADN.

Cuando lo hace, termina produciendo una enorme cantidad de antioxidantes endógenos como el glutatión, superóxido dismutasa y catalasa. El Nrf2 regula y

controla todo, en termino de oxidación y desintoxicación, ya que es el regulador maestro. Por lo tanto, es una proteína involucrada en muchos procesos y el gas hidrógeno es capaz de activar la vía Nrf2".

Es importante destacar que, a diferencia de otros activadores de Nrf2, el H₂ activa el Nrf2 cuando es necesario. De esta manera, se minimiza el riesgo de suprimir los radicales libres beneficiosos como el óxido nítrico. De hecho, el H₂ parece ser una de las opciones terapéuticas más seguras. Sus desventajas son casi inexistentes.

"Tiende a regresar todo a la homeostasis", explica LeBaron. "Cuanto más lejos esté algo de la homeostasis, mayor será la probabilidad de que el hidrógeno pueda ayudar a que regrese a la homeostasis. Si algo ya está en un nivel perfecto, entonces es posible ver que el gas hidrógeno no hizo nada.

El gas hidrógeno tiene esta doble función, ya que puede proteger contra el estrés oxidativo, así como actuar como este efector hormético en las mitocondrias para aumentar pequeñas cantidades de radicales libres, como un ejercicio sencillo que puede inducir estos efectos protectores".

Cómo administrar el H₂

La forma más sencilla de introducir gas hidrógeno es al disolver una **tableta de hidrógeno molecular** en agua para beber. En la entrevista, LeBaron nos advierte por qué debemos ser cautelosos acerca de las máquinas de electrólisis, ya que a menudo no producen las concentraciones necesarias. En los estudios clínicos, esto es mayor a 1.6 mg/L, lo que al principio no parece mucho, pero es significativo. LeBaron explica lo siguiente:

"Hay un par de cosas que se deben considerar al beber gas hidrógeno. Una cantidad de 1.6 mg/L no parece mucho, pero es importante recordar que el gas hidrógeno es la molécula más pequeña del universo.

Una cantidad de 1.6 mg no pesa mucho porque es gas hidrógeno, pero en realidad son muchas moléculas. De hecho, hay más moléculas de hidrógeno en

1.6 mg que moléculas de vitamina C en una dosis de 100 mg.

Es necesario comparar moléculas con moléculas o moles con moles, no solo peso con peso. ¿Qué pesa más, una libra de oro o una libra de plumas? Pesan lo mismo. Entonces, cuando nos enfocamos en el hidrógeno molecular, en realidad hay bastante.

Además, cuando inhala gas hidrógeno al 3 %, eso aumentará la concentración celular a un cierto nivel. Ese mismo nivel, si podemos calcularlo en función de la ley de Henry y la dosis que consume al beber agua con hidrógeno, es posible alcanzar dicha concentración en la célula al beber agua hidrogenada.

Porque si lo consume todo de una vez, aumenta la concentración celular al mismo nivel que se obtendría si inhalara hidrógeno al 2 % o 3 % de manera inmediata. También es posible activar varios sistemas que quizás no se obtendrían con la inhalación".

La investigación ha demostrado que el agua H₂ puede mejorar la enfermedad del hígado graso no alcohólico y el síndrome metabólico, que son enfermedades causadas por la alimentación. En un estudio reciente que analizó el síndrome metabólico, se usó una dosis elevada de H₂ por medio de tabletas de hidrógeno.^{4,5,6}

El estudio involucró a 60 personas y tuvo una duración de seis meses. Asimismo, demostró que "redujo enormemente los niveles de colesterol y glucosa en la sangre, atenuó la hemoglobina sérica A1c y mejoró los biomarcadores de inflamación y la homeostasis redox d". Incluso "promovió una pequeña reducción del índice de masa corporal y la proporción entre la cadera y la cintura", añadieron los autores del estudio.

"Parece que tuvimos algunos efectos muy importantes, e incluso más efectivos en comparación con los estudios anteriores que llevaron a esta tendencia de que al menos en algunos casos, una dosis o concentración más elevada de hidrógeno es más efectiva que las dosis y concentraciones más bajas," explica LeBaron.

Concentración y frecuencia

Además de asegurarse de que la concentración sea lo bastante elevada, también es necesario aumentar su consumo, ya que cuanto más continua sea la exposición, menos efectiva será. LeBaron explica lo siguiente:

"Digamos que consume 6 mg de hidrógeno y consumirá los 6 mg de manera uniforme en un período de 24 horas. Eso significa que tomará agua hidrogenada durante todo el día.

De esa manera, es posible que no obtenga tan buenos beneficios porque no está recibiendo una dosis lo bastante alta para alcanzar las concentraciones necesarias para inducir dichos cambios a nivel celular.

Ahora, si solo consumiera los 6 mg una sola vez, quizás sería más efectivo que tomarlo durante todo el día. Por lo tanto, si decide tomar hidrógeno para obtener los beneficios, entonces necesitará tomar una dosis alta al principio y después podría hacerlo varias veces al día.

Desconozco si es mejor tomar 6 mg o 10 mg de hidrógeno una vez al día o seis veces al día. Quizás ambas sean efectivas, o igual de efectivas, ya que sigue recibiendo dosis adicionales. Pero, a lo mejor no."

Está claro que necesitamos más investigaciones para poder determinar la frecuencia, pero mientras tanto, parece que lo más apropiado es adaptar la dosis según sus circunstancias personales. Así que, si se encuentra en una situación normal y relajada, sin factores estresantes o sin mucho ejercicio, tal vez sea suficiente consumirlo una vez al día.

Pero si hace ejercicio de manera intensa, puede ser más apropiado tomarlo un par de veces al día. Al viajar en avión, puede ser apropiado tomarlo cada dos horas durante el vuelo. La buena noticia es que el H₂ es bastante seguro, por lo que es poco probable que le genere un malestar.

Otro beneficio de las tabletas de hidrógeno es que contienen iones de magnesio sueltos y altamente biodisponibles. Cada tableta ofrece cerca de 80 mg de magnesio iónico, que es el 20 % de la dosis diaria recomendada.

Efectos sinérgicos con otras terapias

El gas H₂ también se puede usar junto con otros suplementos y terapias con el fin de generar un posible efecto sinérgico. Por ejemplo, puede tomarlo junto con un baño de sauna para producir proteínas de choque térmico, también durante una cetosis nutricional o con cetonas exógenas. Otro ejemplo es la oxigenoterapia hiperbárica.

"Creo que la sauna es genial", menciona LeBaron. "Quizás tome el hidrógeno primero. Estamos hablando del efecto de preacondicionamiento del hidrógeno.

Si puedo hablar sobre un estudio que creo que ayuda en esta etapa, es sobre NAD + y NADH. Estas son moléculas muy importantes. Cuanto mayor sea la proporción de NAD + a NADH, mejor. En este estudio, utilizaron una toxina en un cultivo celular, y dicha proporción de NAD + a NADH disminuyó, lo que causa todos estos problemas patológicos y de muerte celular.⁷

Cuando administraron el gas hidrógeno, ayudó a mantener los niveles más altos. Esto es parte del problema, ya que parte del estudio lo hicieron en cultivos celulares, por lo que pueden imaginar esta pequeña placa de cultivos celulares con gas hidrógeno añadido.

Bueno, ese gas hidrógeno estará allí durante 20 minutos, media hora o 40 minutos, dependiendo de la concentración. No va a permanecer allí por mucho tiempo. Descubrieron que había un efecto protector contra esa toxina durante 24 horas. Mantuvo el efecto.

Luego se realizó un estudio clínico sobre la artritis reumatoide, en el cual utilizaron dosis elevadas de agua hidrogenada durante cuatro semanas.⁸ Después de cuatro semanas, aún había un efecto protector del hidrógeno molecular. Todavía hubo una menor puntuación de la calificación de la

enfermedad y el estrés oxidativo. Entonces, tuvo un efecto en la expresión génica, la epigenética y la modulación de la señal. Esto es más que una simple actividad captadora de radicales.

Se pueden tomar juntos, con otras cosas como la sauna; la sauna es algo suave, [pero] me gusta la idea de tomar el hidrógeno antes. Cuando se habla de oxígeno hiperbárico, entonces creo que hay más razones para tomar el hidrógeno molecular [30 a 60 minutos] antes del tratamiento.

Las cetonas, ya sean endógenas o exógenas, son muy beneficiosas para las mitocondrias, siempre y cuando las mitocondrias estén listas para ellas. Las cetonas también pueden aumentar los radicales libres, al menos al inicio, pero esto también es muy bueno, porque a la larga pueden disminuir el estrés oxidativo. Esta es la razón por la que es posible regular la vía Nrf2.

Bueno, el gas hidrógeno puede suprimir el exceso del daño oxidativo y mejorar y activar la función de las mitocondrias, ya que, al mejorar el potencial de membrana mitocondrial en reposo, tendrá influencia en el poro de transición de las mitocondrias para que no tenga problemas patológicos.

Por lo tanto, hay algunas áreas donde las cetonas parecen funcionar, al igual que el gas hidrógeno. El hidrógeno [también puede] inducir y mejorar la autofagia.^{9,10} Al hacerlo, obtendrá efectos protectores del gas hidrógeno. Sin embargo, hay otros estudios que demuestran que el gas hidrógeno inhibe el exceso de autofagia.^{11,12}

Entonces, así es como mueren las células. Se desarrolla la necrosis, apoptosis y la muerte celular autofágica. Es malo cuando hay demasiados procesos involucrados, así como muchos medicamentos o intervenciones que pueden causar una cantidad excesiva de autofagia. El gas hidrógeno fue capaz de evitar la producción excesiva de autofagia".

Del mismo modo, el gas H₂ puede aumentar y disminuir la activación de la vía mTOR, dependiendo de las necesidades corporales.^{13,14} Lo mismo para el IgF1.^{15,16} Lo que esto

significa es que, si está haciendo ayuno o restringiendo el periodo de consumo de alimentos, lo cual activa la **autofagia**, entonces, tomar hidrógeno molecular podría optimizar la autofagia, pero también podría disminuirla en caso de una alta producción.

Eso podría hacer que el ayuno sea mucho más seguro. Además:

"El hidrógeno aumenta la secreción gástrica de grelina.¹⁷ La grelina es la hormona del hambre. Una de las primeras cosas que sucede durante el ayuno es que aumenta la grelina. La grelina es una hormona neuroprotectora y antiinflamatoria con muchos beneficios.¹⁸

El hidrógeno aumenta la grelina. Por lo tanto, en muchos sentidos, el hidrógeno imita el ayuno, debido al estado de la autofagia y de la grelina, y de muchas otras vías que se activan, pero también depende de la condición".¹⁹

Conceptos básicos de dosificación

La dosis normal es una tableta, que se considera una dosis alta, en 500 ml o 16 onzas de agua. Eso le dará una concentración de 10 mg de H₂ por litro (10 mg/L), lo que significa que está recibiendo una dosis de 5 mg. Tan pronto como la tableta se haya disuelto, es importante beber todo el vaso antes de que se disipe la nube de gas H₂.

La velocidad a la que se disuelve puede variar de uno a tres minutos, dependiendo de la temperatura del agua. Si lo mezcla con agua helada, tomará más tiempo. Se recomienda utilizar agua a temperatura ambiente, ya que cuanto más fría es el agua, más tiempo tardará en disolverse, y cuanto más tiempo tarda, menos gas permanecerá cuando la tableta se disuelva por completo.

Además, utilice agua sin gas, ya que el agua con gas tiene CO₂ disuelto que dispersa el gas H₂ más rápido. Debe beberlo lo más rápido posible mientras tiene el aspecto de agua espumosa. La nubosidad blanca es el hidrógeno suspendido. Si espera hasta que el agua se aclare, el gas hidrógeno se evaporará. Si su cuerpo está bajo mucho estrés, puede tomar cuatro o cinco tabletas al día. Una sola tableta al día quizás sería suficiente.

Para mayor información sobre la investigación del hidrógeno molecular, visite la biblioteca de los Institutos Nacionales de Salud y busque hidrógeno molecular.²⁰ También asegúrese de visitar el [sitio web del Instituto de Hidrógeno Molecular](#).

Fuentes y Referencias

- ¹ Nature Medicine May 7, 2007
- ² AHA 2012
- ³ BMC October 23, 2017
- ⁴ Clin Res Hepatol Gastroenterol. 2019 Nov;43(6):688-693
- ⁵ J Lipid Res. 2013 Jul; 54(7): 1884–1893
- ⁶ Diabetes Metab Syndr Obes. 2020; 13: 889–896
- ⁷ Circ J 2016; 80: 2037 – 2046
- ⁸ Medical Gas Research volume 2, Article number: 27 (2012)
- ⁹ Behavioural Brain Research Volume 356 Pages 98-106. January 1, 2019
- ¹⁰ Transplantation March 2016
- ¹¹ Biochem Biophys Res Commun 2009 Nov 27;389(4):651-6
- ¹² Neurological Research April 15, 2020
- ¹³ Experimental Biology and Medicine May 1, 2019
- ¹⁴ Circ Res. 2018 Feb 2; 122(3): 489–505
- ¹⁵ Journal of Cellular and Molecular Medicine June 19, 2018
- ¹⁶ Biol Sport. 2019 Dec; 36(4): 333–339
- ¹⁷ Nature Research Journal November 20, 2013
- ¹⁸ J Neurotrauma 2010 Jun;27(6):1143-55
- ¹⁹ Can J Physiol Pharmacol 2019 Sep;97(9):797-807
- ²⁰ NIH Molecular Hydrogen