

## **PARA PUBLICACIÓN INMEDIATA**

**Servicio de noticias de medicina ortomolecular, 4 de febrero de 2023**

### **Resolución de resfriados a COVID avanzado con azul de metileno**

**Editorial de Thomas E. Levy, MD, JD**

**Editor colaborador, OMNS**

OMNS (4 de febrero de 2023) Linus Pauling acuñó por primera vez la palabra "ortomolecular" en un artículo que escribió en la revista *Science* en 1968. Sencillamente, orto significa correcto o correcto, y molecular se refiere al bloque de construcción más simple de cualquier sustancia. El Dr. Pauling inició todo el concepto de la medicina ortomolecular señalando que la única forma verdadera de prevenir o tratar cualquier condición médica es restaurar cualquier sustancia natural importante (nutrientes, vitaminas, minerales) que se haya agotado. Y el corolario de este enfoque de la atención médica es que ningún paciente está enfermo porque tiene niveles bajos de cualquier agente sintetizado (medicamentos recetados) que no se encuentran en la naturaleza.

Por regla general, un agente farmacéutico impacta en alguna ruta metabólica de tal manera que ayuda a aliviar un síntoma *sin disminuir* la patología que causa la presencia de ese síntoma. Con las excepciones más raras, los agentes farmacéuticos permiten de manera confiable que una enfermedad continúe evolucionando mientras uno o más de los síntomas asociados se suprimen de manera crónica. Sin embargo, cuando se corrigen las deficiencias de importantes sustancias naturales, se observan constantemente resultados clínicos positivos desconocidos (o reconocidos por) la medicina tradicional. La mejoría clínica que sigue a la resolución de tales deficiencias generalmente indica que la enfermedad subyacente ya no está progresando y posiblemente incluso revirtiéndose. Y dependiendo de cuán crónica sea la condición, también podría resultar en un eventual retorno a la normalidad fisiológica.

Probablemente el más notable de los nutrientes agotados crónicamente en una gran mayoría de personas en todo el mundo es la vitamina C. La literatura que respalda su impacto positivo en la salud cuando se administra correctamente es enorme y se extiende por más de 80 años. [\[1\]](#) Los beneficios de la vitamina C y muchas otras sustancias ortomoleculares importantes continúan siendo suprimidos e incluso menospreciados en artículos médicos sesgados y, a veces, francamente fraudulentos. Los medicamentos patentados que se promocionan sin descanso dificultan el conocimiento de los beneficios de un remedio natural económico, incluso para los profesionales de la salud sinceros que desean lo mejor para sus pacientes.

Tal "educación" sobre el papel "esencial" de los fármacos comienza en las escuelas de medicina y osteopatía, y nunca se detiene. Además, sin el respaldo de la medicina tradicional, muchos profesionales de la salud son reacios a utilizar dichos agentes incluso cuando son plenamente conscientes de los beneficios. Además, como lo demuestran los últimos tres años de la pandemia de COVID, parece que la mayoría de las compañías farmacéuticas, junto con demasiados hospitales y demasiados médicos, anteponen las ganancias al bienestar del paciente. La aplicación de protocolos de tratamiento con base científica, muchos basados en principios ortomoleculares, continúa siendo ignorada e incluso suprimida.

El azul de metileno (MB), un poderoso antioxidante con un impacto clínico comparable incluso al de la vitamina C, es una gran excepción a los principios de la medicina ortomolecular. No se produce en el cuerpo y no está presente de forma natural en ningún animal o planta. Sin embargo, sus efectos

beneficiosos para la salud documentados rivalizan con los de cualquier otra sustancia conocida, ya sea que se encuentre normalmente en la naturaleza o que salga de un laboratorio. Al igual que la vitamina C, la mayoría de los médicos no aprecian ni utilizan los verdaderos beneficios del MB en tantas enfermedades diferentes, a pesar de que se ha utilizado de manera segura en muchos pacientes durante mucho más tiempo que incluso la vitamina C.

Los paralelismos entre la vitamina C y la MB también se reflejan en el hecho de que administrarlos en su *forma* reducida u oxidada es comparablemente beneficioso para el paciente. Esto se debe a que la dosis de vitamina C o MB está menos diseñada para dar un impulso único a las reservas de electrones del cuerpo que para garantizar que los electrones recién asimilados se distribuyan de manera óptima por todo el cuerpo.

**Un programa de nutrición de calidad es la mejor fuente de electrones *nuevos* (frente a los reciclados) en el cuerpo. Y las cualidades de los súper antioxidantes como la vitamina C y MB sirven para garantizar que esos electrones se distribuyan de manera óptima y se intercambien repetidamente en reacciones redox en todo el cuerpo, que es la esencia de una salud óptima.**

Para aquellos que aprecian las metáforas, la buena nutrición es la instalación de fabricación del producto (electrones), y los principales antioxidantes (vitamina C, MB) son los camiones que aseguran la distribución y entrega óptimas de esos productos en todo el cuerpo (país). Si bien es lógico y correcto que la entrega del antioxidante en su forma reducida traiga aún más electrones al cuerpo, la forma oxidada también es altamente efectiva sin esos electrones adicionales, ya que es la distribución y el intercambio repetido de electrones en todo el antioxidante. matriz dentro de la célula que es de mayor valor terapéutico. Un claro ejemplo de esto se ve en estudios con animales donde el ácido dehidroascórbico (DHAA), que es la forma oxidada de la vitamina C, minimiza fácilmente el tamaño del infarto cerebral por accidente cerebrovascular isquémico inducido, lo que facilita una recuperación rápida. De hecho, *revertido* por la infusión de DHAA. [2]

Sin embargo, la presencia de niveles sanguíneos elevados de DHAA informados en pacientes con enfermedades infecciosas no significa que el DHAA sea tóxico *per se*. Más bien, tales niveles elevados son solo un reflejo del aumento del estrés oxidativo en dicho paciente, no la causa del mismo. [3] Además, cualquier impacto negativo que se haya informado que tiene DHAA en algunos estudios *in vitro* no predice de manera confiable el efecto positivo que tiene DHAA en la planta, el animal o el ser humano intactos, ya que dichos estudios de probeta no están recibiendo una evaluación continua. nueva ingesta de electrones a partir de una nutrición de calidad o exposición al sol. [4] Al igual que las formas de ácido ascórbico y DHAA de la vitamina C, el poderoso impacto clínico de MB parece igual ya sea que se administre en su forma oxidada (azul de metileno) o reducida (azul de leucometileno).

### **Azul de metileno (MB): una breve historia**

El azul de metileno (MB) es el primer fármaco probado y utilizado en humanos. Conocido químicamente como cloruro de metiltioninio, se sintetizó por primera vez en 1876 y se usó como tinte industrial. Más tarde se descubrió que era un colorante excelente para teñir microbios y tejidos humanos. En 1891, Paul Ehrlich descubrió que era muy eficaz como agente contra la malaria. Es de destacar que Ehrlich acuñó por primera vez el término "bala mágica" para referirse a la eficacia con la que MB apuntaba y accedía al sistema nervioso. [5] Desde entonces se ha establecido que tiene

una afinidad selectiva por el sistema nervioso, aunque es muy eficaz para llegar a todas las células del cuerpo.

Como un poderoso antioxidante con la capacidad de actuar sobre el cerebro, el MB se usó como fármaco antipsicótico durante 50 años antes de que la fenotiazina se convirtiera en el primer fármaco antipsicótico "oficial". [6] Continúa utilizándose como colorante para la tinción de muestras de tejidos biológicos, así como también como herramienta de diagnóstico en procedimientos quirúrgicos. [7] También se ha establecido que tiene numerosos y muy significativos propósitos terapéuticos para una amplia gama de condiciones médicas. Algunas de las condiciones más significativas para ser tratadas consistentemente y exitosamente por MB incluyen las siguientes:

- Infecciones, desde mínimas hasta potencialmente mortales, incluidas aquellas que han progresado a shock séptico. Además, el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y la hipoxemia secundaria a COVID o cualquiera de múltiples patógenos diferentes [8,9] ; también se utiliza para la desinfección del plasma que se utilizará para transfusiones [10-12]
- Disfunción mitocondrial [13-15]
- Depresión, demencia, psicosis, deterioro de la memoria, así como múltiples afecciones neurológicas agudas y crónicas [16]
- Metahemoglobinemia, en la que la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre se agota de forma crítica. [17] MB tiene la aprobación de la FDA como terapia de primera línea para esta condición. [18,19]

### **Extraordinario antioxidante**

Un antioxidante ideal es aquel que es igualmente estable químicamente en su estado reducido u oxidado, mientras tiene acceso físico a todas las biomoléculas oxidadas en el cuerpo. Tal cualidad permite el continuo dar y tomar de electrones a través de los espacios celulares y extracelulares, ya que esa molécula no resiste ser reducida u oxidada. Esta propiedad redox (reducción-oxidación) ayuda a conducir el flujo de electrones dentro de las células. Esto ayuda a generar y mantener las microcorrientes (una corriente es literalmente un flujo de electrones) que se han identificado dentro de las células, que funcionan para mantener voltajes transmembrana saludables. Una célula enferma siempre tiene un voltaje transmembrana bajo, lo que refleja directamente un equilibrio redox sesgado hacia la oxidación. con una entrada limitada de nuevas moléculas antioxidantes (nutrientes) disponibles para hacer frente a cualquier nueva molécula prooxidante (tóxica). Los voltajes transmembrana normales son fundamentales para mantener saludables los canales iónicos, los transportadores, las bombas y las enzimas en la célula. [20] También son fundamentales para la síntesis óptima de ATP. [21]

Una toxina siempre trabaja para causar oxidación donde sea que se encuentre o termine. Siempre es pro-oxidante en su impacto químico, ya que busca oxidar una biomolécula y luego quedarse con el electrón que ha "robado". El electrón que adquiere hace que la toxina sea *mucho más estable químicamente*, y una toxina tan reducida no cederá el electrón nuevamente a otra biomolécula oxidada o sin electrones. Esto significa que la toxina saturada de electrones nunca volverá a donar su electrón a una biomolécula oxidada, como ocurriría con una molécula antioxidante reducida o saturada de electrones.

Además de aumentar la cantidad de biomoléculas oxidadas, esta retención de electrones por parte de las toxinas también impide/disminuye el flujo de electrones (microcorrientes), ya que los electrones recién adquiridos se retienen firmemente y nunca más se liberan como un antioxidante

que continuamente da y toma electrones. . Un antioxidante como la vitamina C disminuye el número total de biomoléculas oxidadas y apoya microcorrientes óptimas, y una toxina hace lo contrario. [22]

Son las propiedades antioxidantes del MB las que dan como resultado el impresionante impacto clínico que tiene en tantas afecciones. En este sentido, existe un sorprendente paralelismo entre lo que MB puede hacer en el cuerpo y lo que puede hacer la vitamina C. Tanto la vitamina C como la MB son moléculas pequeñas y llegan efectivamente a todas las células del cuerpo. Sin embargo, MB no requiere transportadores de membrana celular activos o pasivos como lo hace la vitamina C, y tiene características tanto solubles en lípidos como solubles en agua. Debido a esto, MB pasa fácilmente a través de las membranas celulares ricas en lípidos, después de lo cual se disemina por toda la célula acuosa. [23,24] Además, aunque tanto el MB como la vitamina C acceden al cerebro, se ha encontrado que el MB tiene una concentración cerebral hasta diez veces mayor que en el suero tan pronto como una hora después de la administración intravenosa. [25] La absorción también es muy rápida en los otros órganos. [26]

MB también tiene propiedades de antitoxina bien documentadas como la vitamina C, pero los estudios que las documentan son mucho menos prolíficos que los que muestran los efectos similares de la vitamina C sobre los prooxidantes y otros venenos. MB ayuda a proteger los riñones contra la toxicidad del agente quimioterapéutico, el cisplatino. [27] También se ha demostrado que MB protege el cerebro contra la toxicidad de otro agente quimioterapéutico, la ifosfamida. [28,29] También se demostró que trata eficazmente la encefalopatía inducida por la ifosfamida después de que se haya desarrollado. Y aunque no hay una gran cantidad de artículos que demuestren la capacidad de MB para neutralizar toxinas y reparar daños tóxicos, varios investigadores recomiendan que esté disponible de forma rutinaria como antídoto de emergencia para uso general. [30,31]

Muchas toxinas también causan daño en algunos individuos mediante la formación de metahemoglobina con una reducción del suministro de oxígeno a los tejidos. Dichos excesos de toxinas o envenenamientos pueden tratarse eficazmente con MB, ya que es el tratamiento elegido por muchos médicos para la metahemoglobinemia. MB siempre es un buen compañero para administrar junto con la vitamina C para cualquier exceso o sobredosis de toxinas. [32,33] La adición de magnesio con MB y vitamina C a los pacientes con sobredosis ofrece protección adicional contra el desarrollo de arritmias fatales que pueden ocurrir antes de que el MB y la vitamina C puedan resolverse y bloquear un mayor impacto tóxico. [34]

### **Terapia de choque ideal**

El azul de metileno es excepcionalmente beneficioso tanto para las infecciones en general como para el shock hipotensivo. Esto lo convierte en una terapia particularmente óptima para la causa muy común de muerte en la unidad de cuidados intensivos en todo el planeta: el shock séptico.

**El shock séptico refractario, un estado de infección diseminada con colapso vascular e hipotensión que a menudo *no responde a todas las medidas tradicionales*, responde positivamente de manera constante a la terapia MB, a veces salvando al paciente de una muerte segura.**

Al igual que con la vitamina C y muchos otros tratamientos no tradicionales, casi todos los médicos simplemente no darán el "salto" de los resultados positivos claros en la literatura a la aplicación de esos resultados en sus pacientes. En el mejor de los casos, usan estas terapias no tradicionales casi como un gesto final de que han hecho todo lo posible para salvar al paciente, aunque esas terapias tienen poca o ninguna toxicidad y no deben relegarse a la última opción en un protocolo de tratamiento. Y, por supuesto, esto solo se aplica a los médicos que son remotamente conscientes de la existencia de datos que muestran cuán efectivas y no tóxicas son estas terapias no tradicionales. Las muchas perlas en la literatura médica siguen sin ser aprovechadas por la mayoría de los médicos.

Un médico experimentado y honesto le dirá que solo un informe de caso dramático que se informe con precisión tiene un valor enorme. Cuando un paciente está al borde de la muerte a pesar de todo lo que se ha hecho, y una sola intervención detiene rápidamente el deterioro clínico y comienza una clara recuperación, el médico alerta no necesita un gran estudio clínico prospectivo, doble ciego y controlado con placebo. ensayo para tomar en serio una respuesta clínica de este tipo. Tal ensayo sería poco ético cuando el grupo placebo no recibe el beneficio de algún agente económico, no tóxico y altamente efectivo. Especialmente en el contexto de una infección avanzada y que progresa rápidamente con un shock que no responde a la sepsis, ver que el paciente se normaliza poco tiempo después de que se administra un tratamiento obliga a una atención seria.

Un claro ejemplo de tal informe de caso se informó en un paciente masculino de 38 años que presentó neumonía bilateral que posteriormente empeoró y resultó en bacterias (*Klebsiella pneumoniae*). siendo liberado en el torrente sanguíneo (septicemia). Letárgico con bajo nivel de oxígeno en la sangre cuando fue admitido en el hospital, le administraron líquidos por vía intravenosa con insulina y antibióticos. Los niveles de oxígeno continúan disminuyendo con una mayor dificultad para respirar, y luego fue intubado y apoyado en un ventilador. Se produjo hipotensión que requirió infusión de vasopresores. Se añadió una cobertura antibiótica más amplia. Siguió acidosis metabólica con disminución de la función renal y, unas horas más tarde, sufrió un paro cardíaco. Cuatro horas después de recuperar el ritmo cardíaco y solo 25 horas después de la presentación inicial, se inició el soporte de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Sin embargo, continuó la presión arterial críticamente baja que *no respondía* a múltiples vasopresores.

En este momento, se administró un bolo de MB de 172 mg IV y se mantuvo una infusión de MB de 0,51 mg/kg/hora durante las siguientes 10 horas. La presión arterial *mejoró rápidamente* y se pudo disminuir el soporte vasopresor. Al final de la infusión, el estado clínico se estabilizó durante otras 22 horas, pero volvió la fiebre con un descenso de la presión arterial que no respondía a las combinaciones de vasopresores en las dosis más altas. Se reinició la infusión de MB y la presión arterial *volvió a responder rápidamente*. Esta vez, la infusión se continuó durante 54 horas, y aproximadamente siete días después de completar esta infusión más larga, el paciente se recuperó por completo y fue dado de alta del hospital. [35] Otro informe de caso impresionante sobre un paciente clínicamente similar mostró que MB tuvo que ser infundido continuamente durante 120 horas completas para evitar recaídas clínicas repetidas, después de lo cual el paciente se estabilizó y finalmente fue dado de alta. [36]

Estos estudios de casos, en los que los pacientes sirven efectivamente como sus propios controles, mostraron una clara mejoría en MB cuando estaban gravemente enfermos, un claro deterioro de regreso a un punto potencialmente mortal después de la interrupción de MB y una rápida mejoría con resolución clínica completa cuando se reiniciaba MB y se reiniciaba. continuó durante un período suficientemente largo. Ningún médico sincero y competente que dé su máxima prioridad al

bienestar del paciente ignoraría la importancia de tal respuesta clínica al tratar a pacientes similares en el futuro. Y este es especialmente el caso cuando se sabe que el MB, dosificado adecuadamente, tiene un perfil de seguridad impecable, al igual que la vitamina C. Además, al igual que la vitamina C, el MB también *mejora la producción de anticuerpos* en el cuerpo. [37] Esto plantea la pregunta: ¿Por qué no usar MB *primero* ?en tales situaciones, en lugar de durar, o nunca?

Múltiples estudios han demostrado los beneficios del MB para estabilizar e incluso resolver el shock séptico, que es el peor estadio al que puede llegar cualquier infección antes de la inevitable progresión a la muerte. No se pudieron encontrar informes de MB que empeoren el estado clínico general de los pacientes sépticos. Los estudios muestran consistentemente que MB siempre mejora la hipotensión cuando se administra apropiadamente. Además, se ha demostrado que MB mejora la supervivencia en shock de todas las causas (shock vasodilatador), incluido el shock de sepsis avanzada. [38]

La hipotensión refractaria en el shock séptico se observa constantemente en el marco de una producción excesiva de óxido nítrico, lo que provoca una disminución demasiado grande del tono vascular. [39] MB contrarresta rápidamente esto en la restauración de la presión arterial normal. [40] Además, más de 120 años de uso de metilbromuro han establecido claramente la falta de toxicidad significativa. Existen niveles tóxicos, como ocurre con casi todos los demás agentes (incluida el agua), pero las cantidades necesarias van mucho más allá de la dosificación recomendada en los protocolos de tratamiento establecidos. [41-43]

Un médico de mente abierta que revise la literatura por primera vez para conocer el mejor tratamiento para el shock séptico sin duda utilizaría el azul de metileno como agente de primera línea. Incluso las dosis bajas de MB y los bolos únicos de MB muestran consistentemente un claro beneficio en el shock séptico. Sin embargo, la respuesta clínica es mucho mejor y se logra consistentemente con una infusión continua dosificada correctamente. [44,45] El shock séptico todavía se cobra muchas vidas, independientemente de la terapia, y algunos estudios clínicos agregan MB aparentemente como una idea de última hora, después de lo cual se informa que MB es ineficaz para mejorar la supervivencia. E incluso ahora, algunas de las investigaciones clínicas más recientes continúan afirmando que "se necesitan más estudios" sobre el impacto de MB en el shock séptico, a pesar de que la investigación muy positiva sobre MB y shock séptico abarca *décadas* . [46-55] También se ha demostrado que las infusiones de MB en recién nacidos hipotensos aumentan la presión arterial de forma rápida y segura. [56-58]

El impacto de MB en el shock séptico se abordó anteriormente con cierto detalle, ya que un paciente realmente no puede estar mucho más enfermo que tener hipotensión severa con infección masiva y estrés oxidativo enormemente aumentado en todo el cuerpo. Sin embargo, es importante darse cuenta de que MB también ha demostrado ser muy eficaz en el tratamiento de diferentes tipos de shock hipotensor que no están relacionados con grados avanzados de infección. [59] El shock con hipotensión que no responde secundaria a la ingestión de múltiples fármacos ha respondido rápidamente a las infusiones de MB, lo que permite el destete de otros agentes vasopresores. [60,61] El shock secundario a la anafilaxia también responde bien al MB. [62] Un paciente con shock hipotensivo refractario profundo después de una sobredosis de bloqueadores de los canales de calcio de dihidropiridina solo respondió positivamente a la infusión de MB y finalmente fue dado de alta. Antes de la infusión de MB, no se observó mejoría en la presión arterial con infusión de solución salina, varias dosis de gluconato de calcio, glucagón, varios agentes vasopresores e incluso terapia euglicémica de insulina en dosis altas durante un período de varias

horas. [63] Otro tipo de choque hipotensor, la vasoplejía cardíaca, también se observa a veces después de una cirugía cardíaca. Esto también se trata eficazmente con azul de metileno. [64-66]

**Todas las formas de shock hipotensivo deben tratarse con MB y debe formar parte del protocolo de tratamiento desde el principio. No debe limitarse a ser una última intervención para salvar al paciente. [67]**

Con respecto al ARDS secundario a COVID, una producción masiva de agentes proinflamatorios conocida como tormenta de citoquinas generalmente precede a la muerte inminente si no se elimina y neutraliza de manera efectiva. [68,69] Se ha demostrado de *manera única* que el MB inhibe la producción de las tres clases principales de prooxidantes involucrados en el cuadro clínico de la tormenta de citoquinas (especies reactivas de oxígeno [ROS], especies reactivas de nitrógeno [RNS] y citoquinas) . [70-72] Y como un potente antioxidante, el MB es muy eficaz para neutralizar la amplia gama de prooxidantes que ya se han producido en los pulmones del ARDS. MB también se combina bien con otros antioxidantes para brindar un beneficio clínico. MB combinado con vitamina C y N-acetil cisteína fue muy eficaz en el tratamiento de COVID avanzado. [73]

Además, los pacientes que estaban gravemente enfermos con COVID pero que muestran una recuperación clínica constante aún se benefician enormemente de MB. Muchos pacientes con COVID "recuperados" tienen problemas neurocognitivos significativos que se reducen o incluso bloquean con una dosis adecuada de MB. Con las conocidas propiedades antioxidantes del MB junto con su predilección por combatir el aumento del estrés oxidativo en el sistema nervioso, debería formar parte de cualquier tratamiento contra el COVID, *independientemente de qué tan bien responda la infección a otras terapias* . [74,75]

### **MB, patógenos y terapia fotodinámica (TFD)**

Lógicamente, considerando su impacto documentado en el shock séptico avanzado, también se ha demostrado que el metilbromuro mata y/o neutraliza fácilmente una amplia variedad de patógenos. Si bien puede lograr esto como monoterapia, su eficacia aumenta cuando se acompaña de terapia fotodinámica (PDT). Incluso se ha demostrado que un protocolo que usa MB con PDT elimina patógenos intracelulares como los priones de la sangre. [76] Otro enfoque de MB/TFD mostró una resolución rápida de la COVID de moderada a grave en pacientes que no requirieron hospitalización. [77] Se ha demostrado que MB inhibe directamente la unión inicial de la proteína de pico COVID con el receptor ACE2, un paso necesario para que el virus ingrese a la célula. [78-80]

MB y PDT tienen capacidades similares para mejorar la función mitocondrial.

**Ambos evitan efectivamente gran parte del ciclo de Krebs, produciendo cantidades normales de ATP *mientras generan menos estrés oxidativo* en el proceso de pasar por todo el ciclo. [81] Esto puede resultar en una recuperación clínica completa de los síndromes de disfunción mitocondrial.**

El ATP se produce en la mitocondria debido al transporte de electrones a través de los cuatro complejos secuenciales de la cadena de transporte de electrones. El cuarto complejo transfiere los electrones al aceptor de electrones terminal, el oxígeno, lo que finalmente da como resultado la producción de ATP. MB recibe los electrones del primer complejo y luego pasa directamente esos electrones al citocromo c en el cuarto complejo, sin pasar por los otros complejos. [82] La PDT con

los fotones de la luz infrarroja cercana también energiza y activa la capacidad del citocromo c para donar electrones al oxígeno y dar como resultado la producción de ATP. [\[83,84\]](#)

Esta omisión de los complejos anteriores de la cadena de transporte de electrones reduce la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) que habrían generado esos complejos, lo que reduce el estrés oxidativo neto en la célula. Sin embargo, la producción de ATP continúa como si toda la cadena de transporte de electrones estuviera funcionando normalmente. Menos producción de ROS (estrés oxidativo mitocondrial) mientras se logran objetivos de producción de energía normales siempre es un objetivo terapéutico deseable, pero rara vez se logra, y MB lo logra. [\[85,86\]](#) Debido a estos efectos, el metilbromuro se ha promocionado como un fármaco antienvjecimiento. [\[87\]](#) En fibroblastos cultivados, MB claramente extiende la vida útil de estas células. [\[88\]](#)

Cuando las mitocondrias pueden volverse más eficientes en la producción de energía, todos los procesos metabólicos del cuerpo se ven afectados positivamente. Cualquiera de las condiciones de disfunción mitocondrial puede beneficiarse de MB y PDT, pero especialmente MB debido a su naturaleza antioxidante y su capacidad para tomarse regularmente como suplemento sin la necesidad de pasar tiempo recibiendo varias aplicaciones de fototerapia. Además, las acciones de MB o PDT también pueden servir para ayudar a restaurar a la normalidad una cadena de transporte de electrones que había acumulado demasiado daño oxidativo para funcionar con una eficiencia normal (disfunción mitocondrial) al disminuir los prooxidantes (ROS) normalmente generados en el proceso. de hacer ATP. [\[89\]](#)

Sin embargo, no hay necesidad de mejorar cada tratamiento de MB con PDT para obtener un beneficio óptimo si el MB se dosifica correctamente. Se ha demostrado que MB inactiva una gran cantidad de virus y otros patógenos *in vitro*, con y sin TFD. [\[90-96\]](#) MB es especialmente adecuado para tratar infecciones virales, ya que funciona

- *directamente* contra el virus, y
- *previene la* entrada de virus en las células, y
- *inhibe la replicación viral* después de la entrada en la célula. [\[97\]](#)

Como era de esperar, la capacidad de MB para resolver infecciones virales indica su probable impacto positivo en la prevención de infecciones virales también. Durante la primera ola de infecciones por COVID-19 en Francia, se informó que una cohorte de 2500 pacientes con cáncer en etapa terminal tratados con un protocolo que incluía 75 mg de MB tres veces al día **NO** habían notificado casos de influenza o COVID. [\[98\]](#)

Hay una importante investigación sobre los derivados del azul de metileno, que también son agentes antivirales altamente efectivos, incluso contra los virus de la familia de la viruela. [\[99\]](#) De manera similar, dado que el metilbromuro tiene un beneficio claro en el tratamiento de la depresión, los derivados del metilbromuro se están evaluando para el tratamiento de la depresión y los trastornos neurológicos. [\[100\]](#) Sin duda, la industria farmacéutica reconoce las increíbles capacidades de MB, y se está esforzando mucho en encontrar agentes relacionados y efectivos que puedan patentarse para generar ganancias astronómicas.

### **MB y cáncer**

En el sitio web de PubMed, la entrada "cáncer azul de metileno" da como resultado unas 2500 referencias. Los artículos que aparecen abordan principalmente el papel de MB en:



- Localización (tinción) de tejidos cancerosos y/o identificación de tantos ganglios linfáticos involucrados como sea posible [\[101-105\]](#)
- La inhibición, inactivación o muerte de una amplia gama de diferentes células cancerosas *in vitro*, con y sin la aplicación de TFD [\[106-113\]](#)
- La superioridad de MB en el tratamiento de tumores en ratones sobre la quimioterapia tradicional [\[114\]](#)
- En combinación con TFD, la resolución completa de las lesiones cutáneas del sarcoma de Kaposi relacionado con el SIDA que no habían respondido a la quimioterapia con MB y azul de toluidina [\[115\]](#)
- El tratamiento directo del cáncer en perros [\[116\]](#)
- El tratamiento directo del cáncer en humanos (solo un artículo). Mientras trataba diferentes tipos de cáncer, el autor afirmó que MB detuvo de manera confiable el dolor secundario al cáncer, mejoró la salud general y agregó años de longevidad. ¡Esto se informó en 1907! [\[117\]](#) Otro artículo afirmó que se descubrió que MB tiene efectos anticancerígenos hace más de un siglo. [\[118\]](#) Es de destacar que NO se encontraron aplicaciones clínicas significativas del azul de metileno en pacientes con cáncer además del estudio de 1907 citado anteriormente.

La eficacia de un agente económico y seguro como MB en muchas condiciones médicas diferentes e incluso avanzadas lo convierte en un complemento general ideal o incluso en un tratamiento independiente la mayor parte del tiempo. Además, sus potentes efectos anticancerígenos *in vitro* hacen que sea especialmente desconcertante por qué no se han informado estudios clínicos directos en pacientes con cáncer con MB solo o en combinación con otros agentes. Incluso los efectos positivos de la tan ignorada vitamina C en pacientes con cáncer se han publicado en muchos artículos, sin embargo, las maravillosas propiedades del MB se conocen desde mucho antes que la vitamina C. La literatura incluso sugiere que el MB podría desempeñar un papel positivo en el tratamiento de pacientes con cáncer. [\[119\]](#)

### **MB: Seguridad y Dosificación**

El principal efecto secundario de MB es una coloración azul de la orina. En raras ocasiones, se puede notar una decoloración azul de la piel cuando *se administra una dosis prolongada de MB en dosis altas* ha ocurrido. Sin embargo, ambos efectos son completamente reversibles en horas a unos pocos días a medida que el MB se elimina del cuerpo. En dosis muy altas de MB, parte de la hemoglobina en la sangre se puede convertir en metahemoglobina, que es un estado anormal en el que el MB es el tratamiento de elección cuando se administra en una dosis más baja. Incluso las dosis más altas pueden provocar efectos secundarios tóxicos mayores, aunque aún se pueden justificar dosis más altas para algunos pacientes en estado crítico que no responden a otras medidas, como en el shock séptico terminal. Además, en pacientes con depresión que toman medicamentos conocidos como inhibidores de la recaptación de serotonina (ISRS), no se recomienda agregar MB, ya que algunos de estos pacientes pueden desarrollar un desarrollo potencialmente mortal conocido como síndrome serotoninérgico. [\[120,121\]](#) Sin embargo, MB es un antidepresivo eficaz por sí mismo en dosis bajas. [\[122\]](#)

Debido a que son antioxidantes altamente efectivos, se ha citado que tanto el MB como la vitamina C rara vez precipitan la hemólisis de los glóbulos rojos en pacientes con deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD). No obstante, la administración de estos agentes con un seguimiento estricto en dichos pacientes suele evitar tales problemas hemolíticos. De hecho, cuando el paciente con deficiencia de G6PD presenta metahemoglobinemia, una afección para la cual el MB suele ser el

tratamiento indicado, la vitamina C en dosis adecuadas puede resolver la afección sin usar MB. [\[123,124\]](#) Cabe destacar que la deficiencia de G6PD que provoca anemia hemolítica por MB es muy rara. En niños africanos con paludismo, la terapia con MB demostró ser muy segura incluso cuando la deficiencia de G6PD estaba presente, como fue el caso con los 24 niños con deficiencia en un estudio. [\[125\]](#) Otro estudio en 74 hombres adultos sanos pero con deficiencia de G6PD no demostró hemólisis cuando se les administró MB junto con cloroquina. [\[126\]](#)

En general, la dosificación intravenosa no es necesaria, excepto en el caso de pacientes en estado crítico, como en el caso de un shock hipotensivo avanzado. No existe un régimen fijo estándar de MB recomendado en tales situaciones. Se pueden administrar bolos de 2 mg/kg de MB, a menudo seguidos de infusiones de diversa duración según el estado clínico y la respuesta del paciente. Dichas infusiones a menudo están en el rango de 0,5 mg MB/kg/hora durante un período prolongado, pero se pueden infundir hasta 4 mg MB/kg durante una hora. Se ha informado una infusión efectiva que dura 120 horas. Otros informan que las infusiones pueden oscilar entre 0,25 y 2 mg MB/kg/hora. [\[127,128\]](#)

Para pacientes menos críticos, así como para pacientes ambulatorios, la dosificación oral de MB puede variar de 10 mg a 50 mg, y esa dosis se puede tomar de una a tres veces al día, aumentando o disminuyendo el tamaño y la frecuencia de la dosis según la respuesta clínica. Incluso las dosis más altas se pueden usar cómodamente por tiempos limitados. 200 mg diarios para estabilizar a los pacientes con COVID que aún no están gravemente enfermos es una dosis muy razonable. Una dosis de suplemento regular razonable puede variar de 5 a 15 mg diarios para una buena salud general si no hay un síntoma o condición médica específica.

Como punto práctico con respecto a la suplementación regular, se puede agregar una dosis de 5 a 15 mg de solución de MB al 1% (0,5 a 1,5 mililitros) a una pequeña cantidad de agua. Luego se puede agregar una cucharadita de polvo de ácido ascórbico (no ascorbato de sodio). Después de reposar durante 15 minutos o menos, la solución se aclarará por completo con solo un ligero tinte azul residual. [\[129\]](#) Luego, esto se puede consumir rápidamente con poca tinción de la lengua que ocurre fácilmente con la solución MB sola. Independientemente, la tinción se resuelve rápidamente. Pero sin el ácido ascórbico agregado, lo mejor es poner el MB directamente en algo como jugo de tomate y luego beberlo.

El azul de metileno no es un nutriente. Si bien tiene algunas similitudes importantes con la vitamina C, existen diferencias, incluido un límite de tolerancia más estrecho y un perfil de seguridad de mayor riesgo. Por lo general, menos de 2 mg/kg de MB se considera seguro; más de 7 mg/kg es más probable que produzca efectos secundarios. La administración de MB se debe realizar con la guía de un proveedor de atención médica calificado.

## Resumen

El azul de metileno (MB) es un antioxidante con alta actividad redox, capaz de "oscilar" rápidamente entre sus formas oxidada y reducida, muy similar a lo que se ve en la vitamina C. Una pequeña molécula con características liposolubles y solubles en agua, llega a todas las áreas y células del cuerpo, y se concentra especialmente en el cerebro y el sistema nervioso central. Al igual que la vitamina C, el MB es muy eficaz para mantener una distribución saludable de los electrones que ya

están en el cuerpo, junto con la distribución de nuevos electrones asimilados de los nutrientes en un régimen dietético saludable.

MB tiene una capacidad única entre los antioxidantes y otras biomoléculas para transmitir electrones desde el primer complejo en el ciclo de Krebs generador de energía en las mitocondrias directamente al cuarto complejo. Esto permite que el cuarto complejo energizado produzca ATP sin el gasto adicional de energía en los pasos de la cadena de transporte de electrones que se pasó por alto. Como tal, MB permite que las mitocondrias disfuncionales produzcan niveles saludables de ATP mientras producen menos estrés oxidativo en el proceso, una forma óptima de curar esas mitocondrias mientras promueven la curación en cualquier parte del cuerpo. La terapia fotodinámica (PDT) también puede activar directamente la producción de energía del cuarto complejo en la cadena de transporte de electrones.

Al igual que la vitamina C, MB también es un anti patógeno muy poderoso. Se ha documentado que salva incluso a pacientes con COVID en etapa tardía con ventiladores con hipotensión secundaria a shock séptico. Para los virus en general, MB tiene la capacidad única de atacar el virus circulante, bloquear la unión del virus a las células del cuerpo y detener la proliferación del virus dentro de la célula infectada. Cuando se administra según las recomendaciones, el MB se tolera excepcionalmente bien, con un perfil de seguridad que se extiende ahora a un período de más de 100 años de uso clínico.

*(Editor colaborador de OMNS, el Dr. Thomas E. Levy [televymd@yahoo.com] está certificado por la junta en medicina interna y cardiología. También es abogado, admitido en el colegio de abogados de Colorado y en el Distrito de Columbia. Las opiniones presentadas en este artículo son del autor, y no necesariamente de todos los miembros de la Junta de Revisión Editorial del Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular . **Los lectores deben trabajar en cooperación con su profesional de la salud antes y durante la aplicación de este o cualquier otro enfoque para el bienestar. )***

## Referencias

1. Levy T (2002) Curando lo incurable. Vitamina C, enfermedades infecciosas y toxinas. Henderson, Nevada: MedFox Publishing
2. Spector R (2016) Ácido dehidroascórbico para el tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico agudo. Hipótesis Médicas 89:32-36. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26968905/>
3. Bhaduri J, Banerjee S (1960) Ácido ascórbico, ácido dehidroascórbico y niveles de glutatión en la sangre de pacientes que padecen enfermedades infecciosas. El diario indio de investigación médica 48:208-211. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13800336/>
4. Thon M, Hosoi T, Ozawa K (2016) Estrés del retículo endoplásmico inducido por ácido dehidroascórbico y resistencia a la leptina en células neuronales. Comunicaciones de investigación bioquímica y biofísica 478: 716-720. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27498033/>
5. Wainwright M, Crossley K (2002) Azul de metileno: ¿un tinte terapéutico para todas las estaciones? Revista de quimioterapia 14: 431-443. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12462423/>
6. Howland R (2016) Azul de metileno: el largo y tortuoso camino desde la mancha hasta el cerebro: parte 2. Revista de enfermería psicosocial y servicios de salud mental 54:21-26. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27699422/>

7. Oz M, Lorke D, Hasan M, Petroianu G (2011) Acciones celulares y moleculares del azul de metileno en el sistema nervioso. *Reseñas de investigaciones médicas* 31: 93-117. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19760660/>
8. Hamidi-Alamdari D, Hafizi-Lotfabadi S, Bagheri-Moghaddam A et al. (2021) Azul de metileno para el tratamiento de pacientes hospitalizados con COVID-19: un ensayo clínico aleatorizado, controlado y abierto, fase 2. *Revista de Investigación Clínica* 73:190-198. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34019535/>
9. Mahale N, Godavarthy P, Marreddy S et al. (2021) Azul de metileno intravenoso como terapia de rescate en el manejo de la hipoxia refractaria en pacientes con SDRA con COVID-19: una serie de casos. *Revista india de medicina de cuidados críticos* 25: 934-938. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34733037/>
10. Lozano M, Cid J, Muller T (2013) Plasma tratado con azul de metileno y luz: eficacia clínica y perfil de seguridad. *Transfusion Medicine Reviews* 27:235-240. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24075476/>
11. Babigumira J, Lubinga S, Castro E, Custer B (2018) Costo-utilidad e impacto presupuestario del plasma tratado con azul de metileno en comparación con el plasma de cuarentena. *Transfusión de Sangre* 16:154-162. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27893348/>
12. Gravemann U, Engelmann M, Kinast V et al. (2022) El virus de la hepatitis E se inactiva de manera efectiva mediante el tratamiento con azul de metileno más luz. *Transfusión* 62:2200-2204. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36125237/>
13. Atamna H, Nguyen A, Schultz C et al. (2008) El azul de metileno retrasa la senescencia celular y mejora las vías bioquímicas mitocondriales clave. *Revista FASEB* 22:703-712. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17928358/>
14. Kuliaviene I, Baniene R, Virketyte S et al. (2016) El azul de metileno atenúa la disfunción mitocondrial del riñón de rata durante la pancreatitis aguda experimental. *Revista de Enfermedades Digestivas* 17:186-192. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26861116/>
15. Duicu O, Privistirescu A, Wolf A et al. (2017) El azul de metileno mejora la respiración mitocondrial y disminuye el estrés oxidativo de manera dependiente del sustrato en corazones de ratas diabéticas. *Revista Canadiense de Fisiología y Farmacología* 95:1376-1382. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28738167/>
16. Rojas J, Bruchey A, Gonzalez-Lima F (2012) Mecanismos neurometabólicos para la mejora de la memoria y la neuroprotección del azul de metileno. *Progreso en Neurobiología* 96:32-45. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22067440/>
17. Mak R, Liebelt E (2021) Azul de metileno: un antídoto para la metahemoglobinemia y más allá. *Atención de emergencia pediátrica* 37:474-477. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34463662/>
18. Clifton 2nd J, Leikin J (2003) Azul de metileno. *Revista americana de terapéutica* 10: 289-291. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12845393/>
19. Jiang Z, Duong T (2016) Tratamiento con azul de metileno en el accidente cerebrovascular isquémico experimental: una mini revisión. *Circulación Cerebral* 2:48-53. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27042692/>
20. Bezanilla F (2008) Cómo las proteínas de membrana detectan el voltaje. *Reseñas de la naturaleza. Biología Celular Molecular* 9:323-332. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18354422/>
21. Kaim G, Dimroth P (1999) La síntesis de ATP por la ATP sintasa de tipo F depende obligatoriamente del voltaje transmembrana. *El Diario EMBO* 18:4118-4127. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10428951/>

22. Levy T (2017) Epidemia oculta: las infecciones orales silenciosas causan la mayoría de los ataques cardíacos y cánceres de mama. Henderson, NV: MedFox Publishing. Consulte el Capítulo 4. Para descargar gratis el libro (inglés o español): <https://hep21.medfoxpub.com/>
23. May J, Qu Z, Cobb C (2004) Reducción y absorción de azul de metileno por eritrocitos humanos. Revista americana de fisiología. Fisiología celular 286:C1390-C1398. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14973146/>
24. Bruchey A, Gonzalez-Lima F (2008) Respuestas herméticas conductuales, fisiológicas y bioquímicas al tinte autooxidable azul de metileno. Diario Americano de Farmacología y Toxicología 3:72-79. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20463863/>
25. Peter C, Hongwan D, Kupfer A, Lauterburg B (2000) Farmacocinética y distribución en órganos de azul de metileno intravenoso y oral. Revista Europea de Farmacología Clínica 56:247-250. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10952480/>
26. DiSanto A, Wagner J (1972) Farmacocinética de fármacos altamente ionizados. 3. Niveles de azul de metileno en sangre en el perro y niveles tisulares en la rata después de la administración intravenosa. Revista de Ciencias Farmacéuticas 61:1090-1094. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5044808/>
27. Usefzay O, Yari S, Amiri P, Hasanein P (2022) Evaluación de los efectos protectores del azul de metileno sobre la nefrotoxicidad inducida por cisplatino. Biomedicina y Farmacoterapia 150:113023. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35483196/>
28. Pelgrims J, De Vos F, Van den Brande J et al. (2000) Azul de metileno en el tratamiento y prevención de la encefalopatía inducida por ifosfamida: reporte de 12 casos y revisión de la literatura. Revista británica de cáncer 82: 291-294. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10646879/>
29. Vakiti A, Pilla R, Moustafa M et al. (2018) Encefalopatía metabólica inducida por ifosfamida en 2 pacientes con linfoma cutáneo de células T tratados con éxito con azul de metileno. Journal of Investigative Medicine Informes de casos de alto impacto 6:2324709618786769. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30083561/>
30. Baldo C, Silva L, Arcencio L et al. (2018) Por qué el azul de metileno debe estar siempre presente en el almacenamiento de antídotos de emergencia. Objetivos farmacológicos actuales 19:1550-1559. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29611486/>
31. Kaiser S, Dart R (2022) Las funciones de los antídotos en situaciones de emergencia. Clínicas de Medicina de Emergencia de América del Norte 40:381-394. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35461629/>
32. Gebhardtova A, Vavrincova P, Vavrincova-Yaghi D et al. (2014) Un caso de intoxicación grave por clorito tratado con éxito con la administración temprana de azul de metileno, terapia de reemplazo renal y transfusión de glóbulos rojos: reporte de caso. Medicina 93:e60. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25144325/>
33. Adhit K, Menon S, Acharya S, Siddhaarth K (2022) Metahemoglobinemia inducida por toxinas con lesión renal y lesión cerebral hipóxica en un caso de intoxicación por pesticidas: informe de un caso. Cureo 14:e32516. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36654552/>
34. Levy T (2019) Magnesio, revertir la enfermedad. Henderson, NV: MedFox Publishing. Consulte el Capítulo 10. Para descargar una copia gratuita del libro (inglés o español): <https://mag.medfoxpub.com/>
35. Jaiswal A, Kumar M, Silver E (2020) Infusión continua extendida de azul de metileno para el shock séptico refractario. Diario Indio de Medicina de Cuidados Críticos 24:206-207. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32435102/>
36. Dumbarton T, Minor S, Yeung C, Green R (2011) Infusión prolongada de azul de metileno en shock séptico refractario: informe de un caso. Revista Canadiense de Anestesia 58:401-405. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21246318/>

37. Montegut L, Martinez-Basilio P, Moreira J, Schwartz L, Jolicoeur M (2020) La combinación de ácido lipico con azul de metileno reduce el efecto Warburg en las células CHO: desde la activación del ciclo TCA hasta la mejora de la producción de anticuerpos monoclonales. PLoS Uno 15:e0231770. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32298377/>
38. Zhao C, Zhai Y, Hu Z et al. (2022) Eficacia y seguridad del azul de metileno en pacientes con shock vasodilatador: revisión sistemática y metanálisis. Fronteras en Medicina 9:950596. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36237547/>
39. Prauchner C (2017) Estrés oxidativo en la sepsis: implicaciones fisiopatológicas que justifican la coterapia con antioxidantes. Burns 43:471-485. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28034666/>
40. Jang D, Nelson L, Hoffman R (2013) Azul de metileno para shock distributivo: un nuevo uso potencial de un antídoto antiguo. Revista de Toxicología Médica 9:242-249. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23580172/>
41. Gebel F, Meng H, Michot F, Truniger B (1989) [Intoxicación por agua psicógena]. Artículo en alemán. Schweizerische Medizinische Wochenschrift 119:169-177. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2648558/>
42. Mercier-Guidez E, Loas G (2000) Polidipsia e intoxicación por agua en 353 pacientes psiquiátricos hospitalizados: un estudio epidemiológico y psicopatológico. Psiquiatría Europea 15:306-311. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10954875/>
43. Kirov M, Evgenov O, Evgenov N et al. (2001) Infusión de azul de metileno en shock séptico humano: un estudio piloto, aleatorizado y controlado. Medicina de Cuidados Críticos 29:1860-1867. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11588440/>
44. Brown G, Frankl D, Phang T (1996) Infusión continua de azul de metileno para el shock séptico. Revista médica de posgrado 72: 612-614. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8977944/>
45. Juffermans N, Vervloet M, Daemen-Gubbels C et al. (2010) Un estudio de búsqueda de dosis de azul de metileno para inhibir las acciones del óxido nítrico en la hemodinámica del shock séptico humano. Óxido nítrico 22:275-280. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20109575/>
46. Schneider F, Lutun P, Hasselmann M et al. (1992) El azul de metileno aumenta la resistencia vascular sistémica en el shock séptico humano. Observaciones preliminares. Medicina de Cuidados Intensivos 18:309-311. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1527264/>
47. Keaney Jr J, Puyana J, Francis S et al. (1994) El azul de metileno revierte la hipotensión inducida por endotoxinas. Circulación Investigación 74:1121-1125. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8187278/>
48. Daemen-Gubbels C, Groeneveld P, Groeneveld A et al. (1995) El azul de metileno aumenta la función miocárdica en el shock séptico. Medicina de Cuidados Críticos 23:1363-1370. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7634806/>
49. Preiser J, Lejeune P, Roman A et al. (1995) Administración de azul de metileno en shock séptico: un ensayo clínico. Medicina de Cuidados Críticos 23:259-264. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7532559/>
50. Andresen M, Dougnac A, Díaz O et al. (1998) Uso de azul de metileno en pacientes con choque séptico refractario: impacto en la hemodinámica y el intercambio de gases. Revista de Cuidados Críticos 13:164-168. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9869542/>
51. Memis D, Karamanlioglu B, Yuksel M et al. (2002) La influencia de la infusión de azul de metileno en los niveles de citocinas durante la sepsis grave. Anestesia y Cuidados Intensivos 30:755-762. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12500513/>
52. Park B, Shim T, Lim C et al. (2005) Los efectos del azul de metileno sobre los parámetros hemodinámicos y los niveles de citoquinas en el shock séptico refractario. La Revista Coreana de Medicina Interna 20:123-128. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16134766/>

53. Kwok E, Howes D (2006) Uso de azul de metileno en sepsis: una revisión sistemática. Revista de Medicina de Cuidados Intensivos 21:359-363. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17095500/>
54. Puntillo F, Giglio M, Pasqualucci A et al. (2020) Acción ahorradora de vasopresores del azul de metileno en sepsis severa y shock: una revisión narrativa. Avances en Terapia 37:3692-3706. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32705530/>
55. Sari-Yavuz S, Heck-Swain K, Keller M et al. (2022) Estrategias de dosificación de azul de metileno en adultos críticamente enfermos con shock: un estudio de cohorte retrospectivo. Frontera en Medicina 9:1014276. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36388905/>
56. Driscoll W, Thurin S, Carrion V et al. (1996) Efecto del azul de metileno sobre la hipotensión neonatal refractaria. El Diario de Pediatría 129:904-908. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8969734/>
57. Goncalves-Ferri W, Albuquerque A, Evora PM, Evora PR (2022) El azul de metileno no está contraindicado en el tratamiento de la inestabilidad hemodinámica en pacientes pediátricos y neonatales. Revisiones pediátricas actuales 18:2-8. 34397332
58. Ismail R, Awad H, Allam R et al. (2022) Azul de metileno versus análogo de vasopresina para el shock séptico refractario en recién nacidos prematuros: un ensayo controlado aleatorio. Revista de Medicina Neonatal-Perinatal 15:265-273. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34719443/>
59. Manji F, Wierstra B, Posadas J (2017) Choque vasopláxico severo indiferenciado refractario a agentes vasoactivos tratados con azul de metileno. Reportes de Casos en Cuidados Críticos 2017:8747326. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29098094/>
60. Fisher J, Taori G, Braitberg G, Graudins A (2014) El azul de metileno se usa en el tratamiento del shock refractario resultante de la intoxicación por drogas. Toxicología Clínica 52:683-65. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24364507/>
61. Chalise S, Sahib T, Boyer G, Pathak V (2022) Azul de metileno en choque refractario. Cureo 14:e31158. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36505110/>
62. Neto A, Duarte N, Vicente W et al. (2003) Azul de metileno: un tratamiento eficaz para la anafilaxia inducida por medio de contraste. Monitor de ciencia médica 9:CS102-CS106. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14586280/>
63. Jang D, Nelson L, Hoffman R (2011) Azul de metileno en el tratamiento del shock refractario por sobredosis de amlodipina. Anales de Medicina de Emergencia 58:565-567. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21546119/>
64. Omar S, Zedan A, Nugent K (2015) Síndrome de vasoplejía cardíaca: fisiopatología, factores de riesgo y tratamiento. El Diario Americano de Ciencias Médicas 349:80-88. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25247756/>
65. Arévalo V, Bullerwell M (2018) Azul de metileno como complemento para tratar la vasoplejía en pacientes sometidos a cirugía cardíaca que requieren derivación cardiopulmonar: una revisión de la literatura. Revista AANA 86: 455-463. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31584419/>
66. Hohlfelder B, Douglas A, Wang L et al. (2022) Asociación de la dosificación de azul de metileno con la respuesta hemodinámica para el tratamiento de la vasoplejía. Revista de anestesia vascular y cardiotorácica 36:3543-3550. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35697643/>
67. Evora P (2013) El azul de metileno no tiene que ser considerado solo como terapia de rescate para el shock distributivo. Revista de Toxicología Médica 9:426. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24078299/>
68. Hu B, Huang S, Yin L (2021) La tormenta de citoquinas y COVID-19. Revista de Virología Médica 93:250-256. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32592501/>
69. Pedrosa A, Martins D, Rizzo M, Silva-Nunes J (2023) Metformina en la infección por SARS-CoV-2: un camino oculto: desde la alteración de la inflamación hasta la reducción de la mortalidad. Una

revisión desde la literatura. Revista de diabetes y sus complicaciones 37:108391. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36621213/>

70. Scigliano G, Scigliano GA (2021) Azul de metileno en COVID-19. Hipótesis Médicas 146:11055. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33341032/>

71. Dabholkar N, Gorantla S, Dubey S et al. (2021) Reutilización del azul de metileno en el manejo de COVID-19: aspectos mecánicos e investigaciones clínicas. Biomedicina y Farmacoterapia 142:112023. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34399199/>

72. Yella SH, Yella SS, Sasanka K, Thangaraju P (2022) ¿El azul de metileno satisface una opción en COVID-19? Objetivos de fármacos para trastornos infecciosos 22:62-65. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35301956/>

73. Hamidi-Alamdari D, Moghaddam A, Amini S et al. (2020) Aplicación de azul de metileno-vitamina CN-acetil cisteína para el tratamiento de pacientes con COVID-19 en estado crítico, informe de un ensayo clínico de fase I. Revista Europea de Farmacología 885:173494. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32828741/>

74. Magoon R (2021) Deterioro cognitivo y funcional inminente en sobrevivientes de COVID-19. Comentar sobre el Hno. J Anaesth 2021; 126:44-47. Revista británica de anestesia 126: e113-e114. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33390260/>

75. Magoon R, Bansal N, Singh A, Kashav R (2021) Azul de metileno: ¡dominando la tristeza posterior a la COVID-19! Hipótesis Médicas 150:110574. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33799158/>

76. Simonsen A, Sorensen H (1999) Tolerancia clínica del plasma inactivado con el virus del azul de metileno. Un ensayo cruzado aleatorizado en 12 voluntarios humanos sanos. Vox Sanguinis 77:210-217. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10717600/>

77. Hepburn J, Williams-Lockhart S, Bensadoun R, Hanna R (2022) Un enfoque novedoso de combinar la inactivación fotodinámica del azul de metileno, la fotobiomodulación y el azul de metileno ingerido por vía oral en el manejo de COVID-19: un estudio clínico piloto con seguimiento de 12 meses. arriba. Antioxidantes 11:2211. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36358582/>

78. Coghi P, Yang L, Ng J et al. (2021) Un enfoque de reutilización de fármacos para los antipalúdicos que interfieren con el dominio de unión al receptor de proteína de punta (RBD) del SARS-CoV-2 y la enzima convertidora de angiotensina humana 2 (ACE2). Productos farmacéuticos 14:954. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34681178/>

79. Bojadzic D, Alcazar O, Buchwald P (2021) El azul de metileno inhibe la interacción proteína-proteína SARS-CoV-2 spike-ACE2, un mecanismo que puede contribuir a su actividad antiviral contra COVID-19. Fronteras en Farmacología 11:600372. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33519460/>

80. Coghi P, Yun X, Ng J et al. (2022) Explorando el dominio de unión al receptor (RBD) de la proteína del pico de la variante SARS-CoV-2 Delta como un objetivo para las tanshinonas y los antipalúdicos. Investigación de productos naturales 36:6150-6155. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35337238/>

81. Yang L, Youngblood H, Wu C, Zhang Q (2020) Las mitocondrias como objetivo para la neuroprotección: papel del azul de metileno y la fotobiomodulación. Neurodegeneración traslacional 9:19. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32475349/>

82. Tucker D, Lu Y, Zhang Q (2018) De la función mitocondrial a la neuroprotección: un rol emergente para el azul de metileno. Neurobiología Molecular 55:5137-5153. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28840449/>

83. Gonzalez-Lima F, Auchter A (2015) Protección contra la neurodegeneración con azul de metileno en dosis bajas y luz infrarroja cercana. Fronteras en Neurociencia Celular 9:179. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26029050/>



84. Salehpour F, Mahmoudi J, Kamari F et al. (2018) Terapia de fotobiomodulación cerebral: una revisión narrativa. *Neurobiología Molecular* 55:6601-6636. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29327206/>
85. Tretter L, Horvath G, Holgyesi A et al. (2014) La generación mejorada de peróxido de hidrógeno acompaña a los efectos bioenergéticos beneficiosos del azul de metileno en mitocondrias cerebrales aisladas. *Biología y Medicina de Radicales Libres* 77:317-330. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25277417/>
86. Svab G, Kokas M, Sipos I et al. (2021) El azul de metileno une la inhibición y produce cambios respiratorios inusuales en las mitocondrias inhibidas por el complejo III. *Estudios sobre tasas, ratones y cobayos. Antioxidantes* 10:305. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33669457/>
87. Xue H, Thaivalappil A, Cao K (2021) Los potenciales del azul de metileno como fármaco antienvjecimiento. *Células* 10:3379. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34943887/>
88. Atamna H, Kumar R (2010) Función protectora del azul de metileno en la enfermedad de Alzheimer a través de las mitocondrias y la citocromo c oxidasa. *Revista de la enfermedad de Alzheimer* 20 Suplemento 2:S439-S452. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20463399/>
89. Lin A, Poteet E, Du F et al. (2012) Azul de metileno como potenciador metabólico y hemodinámico cerebral. *PLoS Uno* 7:e46585. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23056355/>
90. Bachmann B, Knuver-Hopf J, Lambrecht B, Mohr H (1995) Estructuras diana para la inactivación del VIH-1 por azul de metileno y luz. *Revista de Virología Médica* 47:172-178. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8830122/>
91. Kwiatkowski S, Knap B, Przystupski D et al. (2018) Terapia fotodinámica-mecanismos, fotosensibilizadores y combinaciones. *Biomedicina y Farmacoterapia* 106:1098-1107. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30119176/>
92. Eickmann M, Gravemann U, Handke W et al. (2020) Inactivación de tres virus emergentes (coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo, virus de la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo y virus Nipah) en concentrados de plaquetas con luz ultravioleta C y en plasma con azul de metileno más luz visible. *Vox Sanguinis* 115:146-151. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31930543/>
93. Gendrot M, Andreani J, Duflot I et al. (2020) El azul de metileno inhibe la replicación del SARS-CoV-2 in vitro. *Revista Internacional de Agentes Antimicrobianos* 56:106202. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33075512/>
94. Cagno V, Medaglia C, Cerny A et al. (2021) El azul de metileno tiene una potente actividad antiviral contra el SARS-CoV-2 y el virus de la influenza H1N1 en ausencia de activación UV in vitro. *Informes científicos* 11:14295. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34253743/>
95. Lim D (2021) Nano y micropartículas a base de azul de metileno: fabricación y aplicaciones en terapia fotodinámica. *Polímeros* 13:3955. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34833254/>
96. Arentz J, von der Heide H (2022) Evaluación de la inactivación fotodinámica (PDI) basada en azul de metileno contra los virus intracelulares B-CoV y SARS-CoV2 bajo diferentes fuentes de luz in vitro como base para nuevas estrategias de tratamiento local en la fase temprana de una infección por COVID-19. *Fotodiagnóstico y Terapia Fotodinámica* 37:102642. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34863949/>
97. Li Z, Lang Y, Sakamuru S et al. (2020) El azul de metileno es un inhibidor potente y de amplio espectro contra el virus Zika in vitro e in vivo. *Microbios e infecciones emergentes* 9:2404-2416. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33078696/>
98. Henry M, Summa M, Patrick L, Schwartz L (2020) Una cohorte de pacientes con cáncer sin casos informados de infección por SARS-CoV-2: el posible papel preventivo del azul de metileno. *Sustancia* 4:888. <https://doi.org/10.13128/Sustancia-888>

99. Priyamvada L, Burgado J, Baker-Wagner M et al. (2021) Los nuevos derivados del azul de metileno sugieren nuevas estrategias antiortopoxvirales. *Investigación antiviral* 191:105086. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33992710/>
100. Delport A, Harvey B, Petzer A, Petzer J (2017) Azul de metileno y sus análogos como compuestos antidepresivos. *Enfermedad cerebral metabólica* 32:1357-1382. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28762173/>
101. Mufti G, Shah P, Parkinson M, Riddle P (1990) Diagnóstico de cáncer de vejiga clínicamente oculto mediante tinción in vivo con azul de metileno. *Diario Británico de Urología* 65:173-175. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1690584/>
102. Iishi H, Tatsuta M, Okuda S, Ishiguro S (1994) Diagnóstico de tumores colorrectales mediante la prueba endoscópica de rojo-azul de metileno del Congo. *Endoscopia quirúrgica* 8:1308-1311. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7831603/>
103. Makanjuola D, Murshid K, Elbakery A et al. (1996) Detección temprana de cáncer de mama: informe del Hospital Universitario King Khalid. *Anales de Medicina Saudita* 16: 139-143. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17372413/>
104. Saarela A, Kiviniemi H, Rissanen T (1997) Tinción preoperatoria con azul de metileno de lesiones mamarias galactográficamente sospechosas. *Cirugía Internacional* 82:403-405. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9412841/>
105. Gupta M, Shrivastava K, Raghuvanshi V et al. (2019) Aplicación de tinción in vivo de azul de metileno como ayuda diagnóstica en la detección temprana y detección de lesiones cancerosas y precancerosas orales. *Revista de Patología Oral y Maxilofacial* 23:304. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31516247/>
106. Gill W, Taja A, Chadbourne D et al. (1987) Inactivación de células tumorales de vejiga y enzimas por azul de metileno más luz. *El Diario de Urología* 138:1318-1320. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3669192/>
107. Lee Y, Wurster R (1995) El azul de metileno induce citotoxicidad en células tumorales cerebrales humanas. *Cáncer Cartas* 88: 141-145. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7874686/>
108. Sanchala D, Bhatt L, Pethe P et al. (2018) Actividad anticancerígena del azul de metileno a través de la inhibición de la proteína de choque térmico 70. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 107:1037-1045. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30257315/>
109. Lim E, Oak C, Heo J, Kim Y (2013) La terapia fotodinámica mediada por azul de metileno mejora la apoptosis en células de cáncer de pulmón. *Informes de oncología* 30: 856-862. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23708127/>
110. Dos Santos A, Terra L, Wailemann R et al. (2017) La terapia fotodinámica con azul de metileno induce la muerte celular selectiva y masiva en células de cáncer de mama humano. *BMC Cáncer* 17:194. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28298203/>
111. Hosseinzadeh R, Khorsandi K, Jahanshiri M (2017) Terapia fotodinámica combinada del cáncer de mama humano con ácido salicílico y azul de metileno. *Acta espectroquímica. Parte A, Espectroscopía molecular y biomolecular* 184:198-203. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28499173/>
112. Turchiello R, Oliveira C, Fernandes A et al. (2021) Terapia fotodinámica mediada por azul de metileno en líneas celulares de retinoblastoma humano. *Revista de Fotoquímica y Fotobiología. B, Biología* 222:112260. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34304071/>
113. Del Grande M, Miyake A, Nagamine M et al. (2022) Azul de metileno y terapia fotodinámica para melanomas: inducción de diferentes tasas de muerte celular (necrosis y apoptosis) en células de melanoma B16-F10 según la concentración de azul de metileno y la dosis de energía. *Fotodiagnóstico y Terapia Fotodinámica* 37:102635. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34798348/>

114. Lai B (1989) [Efecto antitumoral del azul de metileno in vivo]. Artículo en chino. Revista China de Oncología 11:98-100. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2806052/>
115. Tardivo J, Del Giglio A, Paschoal L, Baptista M (2006) Nuevo protocolo de terapia fotodinámica para tratar el sarcoma de Kaposi relacionado con el SIDA. Fotomedicina y Cirugía Láser 24:528-531. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16942436/>
116. Pursell R (1957) Tratamiento del cáncer en perros mediante azul de metileno intravenoso. Naturaleza 180:1300. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13493501/>
117. Slack H (1907) Azul de metileno en el tratamiento del cáncer. The Atlanta Journal-Record of Medicine 9:79-83. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36020088/>
118. Brown J (2022) Tratamiento del cáncer con medicamentos antipsicóticos: superando los límites de la esquizofrenia y el cáncer. Revisiones de neurociencia y biocomportamiento 141:104809. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35970416/>
119. Yang S, Li W, Sumien N et al. (2017) Transferencia alternativa de electrones mitocondriales para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas y cánceres: el azul de metileno conecta los puntos. Progreso en Neurobiología 157:273-291. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26603930/>
120. Basta M (2021) Síndrome serotoninérgico postoperatorio después de la administración de azul de metileno para vasoplejía después de una cirugía cardíaca: reporte de un caso y revisión de la literatura. Seminarios de Anestesia Cardiorádica y Vascular 25:51-56. IDPM: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32951524/>
121. Huang W, Li M (2022) Síndrome serotoninérgico posoperatorio después de la administración de azul de metileno intrapulmonar preoperatorio y granisetron intraoperatorio: informe de un caso. El Diario Americano de Informes de Casos 23:e936317. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35619329/>
122. Naylor G, Smith A, Connelly P (1987) Un ensayo controlado de azul de metileno en la enfermedad depresiva severa. Psiquiatría biológica 22:657-659. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3555627/>
123. Rehman A, Shehadeh M, Khirfan D, Jones A (2018) Anemia hemolítica aguda grave asociada con metahemoglobinemia grave en un hombre con deficiencia de G6PD. Informes de casos de BMJ 2018:bcr2017223369. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29592989/>
124. Lo Y, Mok K (2020) Altas dosis de vitamina C indujeron metahemoglobinemia y anemia hemolítica en la deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa. El Diario Americano de Medicina de Emergencia 38:2488. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32561141/>
125. Meissner P, Mandi G, Witte S et al. (2005) Seguridad de la combinación de azul de metileno más cloroquina en el tratamiento de la malaria falciparum no complicada en niños pequeños de Burkina Faso [ISRCTN2720841]. Diario de malaria 4:45. 16179085
126. Mandi G, Witte S, Meissner P et al. (2005) Seguridad de la combinación de cloroquina y azul de metileno en hombres adultos sanos con deficiencia de G6PD de zonas rurales de Burkina Faso. Medicina Tropical y Salud Internacional 10:32-38. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15655011/>
127. Evora P (2020) Los vasopresores de amplio espectro respaldan las estrategias de ahorro en el shock vasodilatador más allá de los receptores vasculares. Cofre 157:471-472. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32033650/>
128. Tchen S, Sullivan J (2020) Utilidad clínica de la midodrina y el azul de metileno como agentes ahorradores de catecolaminas en pacientes de la unidad de cuidados intensivos con shock. Revista de Cuidados Críticos 57:148-156. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32145658/>
129. Mowry S, Ogren P (1999) Cinética de la reducción de azul de metileno por ácido ascórbico. Revista de Educación Química 76:970-973.

## **La Medicina Nutricional es la Medicina Ortomolecular**

La medicina ortomolecular utiliza una terapia nutricional segura y eficaz para combatir las enfermedades. Para más información: <http://www.orthomolecular.org>