

PARA PUBLICACIÓN INMEDIATA

Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular, 13 de septiembre de 2021

Mutaciones virales y riesgo de 'desnutrición de segunda mano'

por Michael Passwater

OMNS (13 de septiembre de 2021) El *New York Times* citó recientemente a Michael Osterholm, un epidemiólogo experto de la Universidad de Minnesota, reconociendo: "Todavía estamos realmente en la edad de las cavernas en términos de comprensión de cómo surgen los virus, cómo se propagan, cómo comienzan y se detienen, por qué hacen lo que hacen ". [\[1\]](#) Si bien es cierto en muchos temas que los nuevos estudios a menudo conducen a más preguntas que respuestas, este tema tiene una importancia especial para la experiencia humana. Debemos acelerar nuestra comprensión de las complejas interacciones entre humanos y virus para sobrevivir y mejorar nuestra experiencia en la Tierra.

Afortunadamente, durante las últimas tres décadas, pioneros brillantes como Ethan Will Taylor, Melinda Beck y Caroline Broome han estado señalando diligentemente el camino para salir de la cueva. La bioquímica es complicada, la genética es aún más compleja y la terminología es desconocida. Pero el mensaje es demasiado importante para esconderlo en una biblioteca. Exige intentos de comprender y comunicar sus hallazgos. Puede requerir un cambio en el pensamiento y un cambio en las acciones.

Los lectores del *Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular* aprecian la importancia de una buena nutrición para mantener nuestros cuerpos sanos. Cambiemos nuestra atención por un momento para explorar el impacto de la nutrición en un virus invasor. [\[2,3\]](#) Los virus de ARN son responsables de muchas de las enfermedades infecciosas más devastadoras de nuestro tiempo: Ébola, Dengue, Influenza, Hepatitis C, Polio, Zika, SARS, MERS y SARS-CoV-2, entre otras. Sin embargo, además de ser tan incompletos que dependen completamente de las células huésped invasoras para replicarse, los virus de ARN también son primitivos en formas que los hacen inestables. Su proceso de replicación es rápido, propenso a errores y carece de las enzimas de corrección de pruebas de plegamiento de proteínas y ácidos nucleicos que utilizan los organismos avanzados para minimizar las mutaciones y las traducciones erróneas durante la replicación de ácidos nucleicos y la producción de proteínas. Como resultado de esta inestabilidad, raras veces se encuentran en la naturaleza cepas de virus verdaderamente puras. Los virus tienden a existir como mezclas de variantes estrechamente relacionadas, a veces denominadas "cuasi-especies".

Melinda Beck y sus colegas realizaron experimentos con virus coxsackie y de influenza explorando el impacto de la nutrición del huésped en estos virus. [\[4-11\]](#) Inyectaron un virus (cuasi-especie) considerado avirulento (que no produce enfermedad) en ratones nutridos (específicamente, ratones con suficiente selenio y vitamina E), e inyectaron el mismo virus en ratones deficientes en selenio y vitamina E. Los ratones alimentados no se enfermaron y los genomas virales de consenso de estos ratones reflejaron el virus avirulento inicial inyectado. En consecuencia, la inyección del virus cosechado de la primera ronda de ratones alimentados en ratones alimentados adicionales continuó sin

producir enfermedad. Sin embargo, los ratones desnutridos inyectados con el virus inicial murieron y se encontró que el virus aislado de estos ratones tenía mutaciones que aumentaban su patogenicidad. Este virus mutado luego se inyectó en ratones nutridos y ellos también murieron. [\[6,7\]](#)

Caroline Broome y sus colegas exploraron este concepto en humanos utilizando vacunas de poliomielitis vivas atenuadas orales. [\[11\]](#) Los grupos de prueba recibieron 0, 50 o 100 microgramos (mcg) de selenio como selenito de sodio diariamente durante 6 semanas antes de ser expuestos al virus atenuado y durante 9 semanas después de la exposición. Las personas que recibieron 100 mcg de selenio por día eliminaron el virus antes y el virus aislado de este grupo contenía menos mutaciones.

Los investigadores sugirieron tres factores como posibles explicaciones de sus hallazgos:

1. Disminución de la función inmunológica en ratones deficientes en selenio y vitamina E, lo que permite que poblaciones menores de cepas más virulentas de la cuasiespecie avirulenta general escapen a la erradicación por parte del sistema inmunológico.
2. Un cambio en el equilibrio redox intracelular hacia la oxidación, lo que permite una replicación viral más rápida. Las concentraciones de glutatión intracelular más bajas se asocian con títulos virales más altos. [\[12,13\]](#)
3. Aumento del estrés oxidativo que conduce a nuevas mutaciones virales como resultado del daño oxidativo directo al ARN viral.

Las selenoproteínas son importantes para la función inmunológica, incluida la producción de interferón, la fagocitosis (destrucción de glóbulos blancos del virus invasor u otro patógeno) y la creación y mantenimiento de células de memoria inmunitaria. Sin selenoproteínas adecuadas, las respuestas inmunitarias a las infecciones y las vacunas son subóptimas y la inmunidad celular y humoral resultante, si se logra, dura menos tiempo. [\[11,14\]](#) Ethan Will Taylor y sus colegas han demostrado que los virus de ARN destruyen las selenoproteínas del huésped y otros componentes de la síntesis de ADN para favorecer la autorreplicación del virus de ARN. [\[15-18\]](#) Al igual que los piratas que toman los tesoros de una aldea costera y los utilizan para sus propios fines, un virus de ARN puede alterar las defensas de la célula huésped y utilizar los nutrientes del huésped, los ácidos nucleicos y los mecanismos de ensamblaje para producirse en masa. En 2009, el Dr. Taylor detalló la alteración del metabolismo celular que resulta del VIH y otros virus de ARN que conducen al agotamiento de NAD⁺, agotamiento de ATP y necrosis. [\[15\]](#) En algunos casos, la inmunosupresión también se debe al agotamiento de la vía del triptófano.

Las glutatión peroxidasas y las tioredoxinas reductasas son selenoproteínas esenciales como antioxidantes directos y para reciclar otros antioxidantes como el ácido ascórbico (vitamina C) y los tocoferoles (vitamina E). [\[19\]](#) El ácido ascórbico, a su vez, también ayuda a minimizar las mutaciones del ácido nucleico y a mantener el equilibrio redox entre sus muchas funciones en todo el cuerpo. Las especies reactivas de oxígeno (O₂⁻) y las especies reactivas de nitrógeno (NO, ONOO⁻) desempeñan un papel importante en la causa de mutaciones del virus de ARN y también en el daño de las células huésped y los ácidos nucleicos. [\[12,13\]](#) La insuficiencia o interrupción previa a la infección (deficiencia adquirida inducida por el virus) de la red de antioxidantes del huésped aumenta la

gravedad de la enfermedad actual y conduce a mutaciones del virus de ARN, lo que aumenta el riesgo de enfermedad grave para otros huéspedes en el futuro. [20-28]

¿Quizás se sabe más sobre la aparición de virus patógenos de lo que creemos? Resulta que la misma buena nutrición que mantiene a las personas fuertes, también mantiene los genomas virales más estables y menos patógenos. [29-35] De manera similar a la desagradable realidad de que un no fumador que se encuentra frecuentemente cerca de un fumador puede enfermarse por el humo de segunda mano, una persona bien alimentada puede ser vulnerable a la enfermedad por exposición a virus mutados que surgen de la replicación viral en anfitriones desnutridos.

Abordar las insuficiencias y los desequilibrios de micronutrientes y macronutrientes en nuestras comunidades y cadenas alimentarias es fundamental para la salud pública.

Dosis recomendadas para adultos para reducir el riesgo de infecciones virales graves [28-34] :

- Vitamina C, 500-1000 mg, 3 veces al día (más para la tolerancia intestinal si está enfermo)
- Vitamina D3, 5,000 UI (125 mcg) / día (mantenga el nivel de vitamina D en plasma en el rango de 40 a 80 ng / mL)
- Vitamina K2, 100 mcg / día
- Niacina / niacinamida 200 - 1000 mg / día (en dosis divididas, comience con dosis más pequeñas, aumente durante semanas)
- Magnesio 400 mg / día (en forma de malato, citrato, quelato o cloruro)
- Zinc, 20 mg / día
- Cobre 2 mg / día (junto con zinc, en forma de quelato, orotato o gluconato)
- Selenio 100-200 mcg / día
- Vitamina E 400 UI (268 mg) / día

Referencias y lecturas adicionales:

1. Leonhardt D, Wu A (2021) "¿Ha alcanzado Delta?" The New York Times, The Morning. 1 de septiembre de 2021. <https://www.nytimes.com/2021/09/01/briefing/delta-peak-covid-caseload.html>
2. Beck MA, Handy J, Levander OA (2004) Estado nutricional del huésped: factor de virulencia desatendido. Trends Microbiol 12: 417-423. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15337163>
3. Guillin OM, Vindry C, Ohlmann T, Chavatte L (2019) Selenio, selenoproteínas e infección viral. Nutrientes 11: 2101. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31487871>
4. Beck MA (1999) Trazas de minerales, función inmunitaria y evolución viral. Capítulo 16 en: Estrategias militares para el sostenimiento de la nutrición y la función inmunológica en el campo. Instituto de Medicina (EE. UU.), Comité de Investigación en Nutrición

Militar. Prensa de las Academias Nacionales de EE. UU. ISBN-13: 978-0309063456 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK230971>

5. Beck MA, Kolbeck PC, Rohr LH y col. (1994a) El enterovirus humano benigno se vuelve virulento en ratones deficientes en selenio. J. Med. Virol. 43: 166-170. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8083665>
6. Beck MA, Kolbeck PC, Rohr LH, et al. (1994b) La deficiencia de vitamina E intensifica la lesión miocárdica de la infección por coxsackievirus B3 en ratones. J. Nutr. 124: 345-358. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8120653>
7. Beck MA, Shi Q, Morris VC, Levander OA. (1995) La rápida evolución genómica de un coxsackievirus B3 no virulento en ratones deficientes en selenio da como resultado la selección de aislados virulentos idénticos. Nat. Medicina. 1: 433-436. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7585090>
8. Nelson HK, Shi Q, Van Dael P. y col. (2001) El estado del selenio nutricional del hospedador como fuerza impulsora de las mutaciones del virus de la influenza. FASEB J. 15: 1721-1738. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11481250>
9. Beck MA, Nelson HK, Shi Q, et al. (2001) La deficiencia de selenio aumenta la patología de una infección por el virus de la influenza. FASEB J. 15: 1481-1483. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11387264>
10. Beck MA, Levander OA. (1998) Estrés oxidativo dietético y potenciación de la infección viral. Annu. Rev. Nutr. 18: 93-116. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9706220>
11. Broome CS, McArdle F, Kyle JAM y col. (2004) Un aumento en la ingesta de selenio mejora la función inmunológica y el manejo del poliovirus en adultos con un estado marginal de selenio. Soy. J. Clin. Nutr. 80: 154-162. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15213043>
12. Akaike T, Fujii S, Kato A, et al. (2000) Mutación viral acelerada por la producción de óxido nítrico durante la infección in vivo. FASEB J. 14: 1447-1454. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10877838>
13. Akaike TY, Noguchi, S Ijiri, et al. (1996) Patogenia de la neumonía inducida por el virus de la influenza: participación de radicales de óxido nítrico y oxígeno. Proc. Natl. Acad. Sci. ESTADOS UNIDOS. 93: 2448-2453. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8637894>
14. Grupo de Investigación de la Enfermedad de Keshan. (1979) Observaciones sobre el efecto del selenito de sodio en la prevención de la enfermedad de Keshan. Barbilla. Medicina. J. 92: 471-476. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/114371> <http://rs.yiigle.com/CN11215419799207/1069168.htm>

15. Taylor, EW (2009) El modelo de sumidero de niacina inducido por estrés oxidativo (OSINS) para la patogénesis del VIH. *Toxicología* 278: 124-130. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19857540>
16. Wang Y, Huang J, Sun Y, et al. (2021) El SARS-CoV-2 suprime la expresión de ARNm de selenoproteínas asociadas con ferroptosis, estrés del retículo endoplásmico y síntesis de ADN. *Toxicología alimentaria y química* 153: 112286. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34023458>
17. Taylor EW, Ruzicka JA, Premadasa L, Zhao L (2016) Anclaje de ARNm de selenoproteína celular a través de interacciones antisentido con ARNm de Ébola y VIH-1 Puede impactar la bioquímica del selenio del huésped. *Cur Top Med Chem.* 16: 1530-1535. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26369818>
18. Taylor EW, Radding W. (2020) Comprensión del selenio y el glutatión como factores antivirales en COVID-19: ¿La proteasa viral Mpro se dirige a las selenoproteínas del huésped y la síntesis de glutatión? *Nutr frontal.* 7: 143. eCollection 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32984400>
19. Beck MA, Esworthy RS, Ho YS, Chu FF (1998) La glutatión peroxidasa protege a los ratones de la miocarditis inducida por virus. *FASEB J.* 12: 1143-1149. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9737717> https://www.researchgate.net/publication/13547567_Glutathione_peroxidase_protects_mice_from_viral-induced_myocarditis
20. Van der Vliet A, Cross CE. (2000) Oxidantes, nitrosantes y pulmón. *Soy. J. Med.* 109: 398-421. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11020397>
21. Maeda H, Akaike T. (1991) Radicales libres de oxígeno como moléculas patógenas en enfermedades virales. *Proc. Soc. Exp. Biol. Medicina.* 198: 721-727. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1656471>
22. Beck MA, Handy J, Levander OA. (2000) El papel del estrés oxidativo en las infecciones virales. *Ana. NY Acad. Sci.* 917: 906-912. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11268420>
23. Grimble RF. (2001) Modulación nutricional de la función inmunológica. *Proc. Nutr. Soc.* 60: 389-397. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11681814>
24. Bhaskaram, P. (2002) Desnutrición, infección e inmunidad por micronutrientes: una descripción general. *Nutr. Rev.* 60: S40-S45.
25. Field CJ, Johnson IR, Schley PD. (2002) Nutrientes y su papel en la resistencia del huésped a la infección. *J. Leukoc. Biol.* 71: 16-32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11781377>
26. von Essen MR, Kongsbak M, Schjerling P, et al. (2010) La vitamina D controla la señalización del receptor de antígeno de las células T y la activación de las células T humanas. *Nat Immunol.* 11: 344-349. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20208539>
27. Arthur JR, McKenzie RC, Beckett GJ. (2003) Selenio en el sistema inmunológico. *J. Nutr.* 133: 1457S-1459S. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12730442>

28. Nencioni L, Iuvara A, Aquilano K, et al. (2003) La replicación del virus de la influenza A depende de una vía antioxidante que involucra a GSH y Bcl-2. FASEB J. 17: 758-760. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12594179> <https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1096/fj.02-0508fje>

29. Doctor Y, Saul AW, Smith RG (2021) Nutrición para prevenir y tratar COVID-19. Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular. <http://www.orthomolecular.org/resources/omns/v17n03.shtml> (Sugiera agregar niacina / niacinamida, K2 junto con D3 y aumento de selenio a 200 ug / día a las recomendaciones de suplementos enumeradas)

30. Passwater M (2020) Haz las matemáticas: MATEMÁTICAS + salva vidas. Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular. <http://www.orthomolecular.org/resources/omns/v16n55.shtml>

31. Passwater M (2021) El ensayo VICTAS: diseñado para fallar. Servicio de noticias de medicina ortomolecular. <http://www.orthomolecular.org/resources/omns/v17n08.shtml>

32. Clínica Riordan (2021) Dosis altas de vitamina C (VCI) <https://riordanclinic.org/what-we-do/high-dose-iv-vitamin-c>

33. Holford P (2020) Vitamina C para la prevención y el tratamiento del coronavirus. Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n36.shtml>

34. González MJ (2020) Personalice su prevención de COVID-19: un protocolo ortomolecular. Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n31.shtml>

35. Rasmussen MPF (2020) Evidencia de vitamina C para el tratamiento de las complicaciones de COVID-19 y otras infecciones virales. Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n25.shtml>

La Medicina Nutricional es Medicina Ortomolecular

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