

¿Cuál es la mejor formulación de vitamina B12?

La vitamina B12, también llamada "cobalamina", es una de las ocho vitaminas solubles en agua que juegan un papel clave en el metabolismo de cada célula del cuerpo humano, y es especialmente importante en el funcionamiento normal del cerebro y el sistema nervioso, y la formación de glóbulos rojos.

Solo las bacterias tienen las enzimas necesarias para la síntesis de varias formas de vitamina B12. Ningún hongo, planta o animal puede producir vitamina B12. Sin embargo, los tejidos de los animales almacenan significativamente vitamina B12, que está hecha de bacterias que han consumido. Esta es la razón por la cual las carnes, aves, huevos, pescado y productos lácteos son fuentes recomendadas de vitamina B12 en las dietas. Aquellos de nosotros que seguimos una dieta vegana (sin alimentos de origen animal) a menudo se nos dice que debemos comer alimentos de origen animal o correr el riesgo de desarrollar una deficiencia de esta vitamina esencial.

Afortunadamente, vivimos en un mundo naturalmente poblado con billones de bacterias productoras de B12. Además, nuestra boca y el intestino grueso son reservorios muy grandes de bacterias que sintetizan B12. Las diversas fuentes de bacterias en nuestros entornos suministran cantidades suficientes para la mayoría de las personas y, como resultado, los casos reales de enfermedad por deficiencia de vitamina B12 debido a la falta de ingesta oral son muy raros.

Hay 4 formas comunes de B12

Hay tres formas naturales de vitamina B12 disponibles comercialmente: metilcobalamina (MeCbl), adenosilcobalamina (AdCbl) e hidroxicobalamina (OHCbl), todas las cuales han demostrado en estudios clínicos mejorar el estado de la vitamina B12 en individuos. Debido a que estas tres formas son biológicamente idénticas a las que se encuentran en nuestros tejidos, parecen ser las preferidas.

La cuarta forma es la cianocobalamina (CNCbl). Este es un compuesto sintético B12 que se vende comúnmente como suplementos y se usa para fortificar alimentos. Las cuatro formas (natural y sintética) se convierten en el cuerpo en la molécula metabólicamente activa cobalamina. Sin embargo, algunas personas no realizan esta conversión de manera eficiente con los productos "ciano". Además, la porción de cianuro de la molécula de cianocobalamina se acumula en el cuerpo. El cianuro es un veneno conocido que alguna vez se usó como un agente de guerra química que puede causar la muerte. En pequeñas dosis, como se toma en los suplementos de vitamina B12 (cianocobalamina), el cianuro puede tener toxicidad a largo plazo. Los síntomas tempranos de toxicidad leve por cianuro incluyen dolor de cabeza, mareos, ritmo cardíaco acelerado, falta de aliento y vómitos.

La asimilación y el metabolismo de varias formas de B12 (cobalamina) difieren en las personas. La forma de descubrir cómo responde a una forma particular está determinada por un sencillo análisis de sangre de vitamina B12. Los niveles normales de vitamina B12 en la sangre están por encima de 150 pg / ml (picogramos por mililitro). Sin embargo, muchas referencias de laboratorio consideran que es normal estar por encima de 200 pg / ml, y algunos médicos sugieren que los niveles, especialmente en personas mayores, están por encima de 500 pg / ml.

Mis recomendaciones para la suplementación con vitamina B12

Durante los últimos 40 años, he estado recomendando que las personas que siguen mi dieta, que se basa en almidones, verduras y frutas, tomen un suplemento de vitamina B12. El cuerpo almacena y reutiliza B12 de manera eficiente, y como resultado, las personas que siguen la dieta estadounidense estándar acumulan al menos un suministro de esta vitamina de tres a ocho años.

El requerimiento diario de B12 es menos de 1 microgramo (una millonésima de gramo). Sin embargo, para estar seguros, mi recomendación ha sido tomar un suplemento de 5 microgramos al día. Cuando busca suplementos de vitamina B12 en la tienda, las dosis más pequeñas disponibles son 500 microgramos en forma de líquidos, cápsulas y tabletas. Afortunadamente, hay una toxicidad poco conocida de una sobredosis de cobalamina. Con cantidades cien veces mayores que las necesarias, en lugar de tomar diariamente, un régimen seguro también podría ser de 500 microgramos por semana. Esta dosis puede tragarse o disolverse sublingualmente.

Mi recomendación es tomar las formas hidroxilo, metilo y / o adenosilo (no la forma ciano debido a la toxicidad de la acumulación crónica de cianuro). Después de tomar cualquiera de las formas individuales durante tres meses, debe hacerse un análisis de sangre. Un enfoque más simple y más seguro sería tomar una formulación que ya esté en una combinación de la hidroxilcobalamina, la metilcobalamina y la adenosilcobalamina.

Del boletín informativo de McDougall de noviembre de 2007.

Deficiencia de vitamina B12: la última resistencia de los comedores de carne

Defender los hábitos alimenticios parece ser un instinto primario para las personas. En estos días, los occidentales se están quedando sin excusas para su glotonería. Las personas bien leídas ya no creen que la carne sea necesaria para satisfacer nuestras necesidades de proteínas o que la leche sea la fuente favorita de calcio. Con el desmoronamiento de estos dos frentes de batalla consagrados en el tiempo, el problema de la vitamina B12 se ha convertido en el tema de moda cada vez que se discute una dieta vegetariana estricta (vegana). Dado que la fuente dietética habitual de vitamina B12 para los omnívoros es la carne de otros animales, la conclusión obvia es que aquellos que eligen evitar comer carne están destinados a volverse deficientes en B12. Existe un grano de verdad en esta preocupación, pero en realidad, un riesgo para vegetarianos estrictos, por lo demás saludables, de desarrollar una enfermedad a partir de la deficiencia de vitamina B12 al seguir una dieta razonable es extremadamente raro: menos de una posibilidad en un millón.

Hace cuarenta años supe que la vitamina B12 se convertiría en el último bastión para los amantes de la carne y los productos lácteos (y las industrias que se benefician de ellos), porque esta es la única crítica con algún mérito que podría presentarse contra la Dieta McDougall. Para evitar esa condena y el pequeño riesgo de dañar a alguien, recomendé e imprimí al principio de mis libros y DVD los siguientes consejos:

Si sigue la dieta McDougall durante más de 3 años, o si está embarazada o amamantando, tome un mínimo de 5 microgramos de suplemento de vitamina B12 por día.

Evitar la deficiencia de B12; Tener enfermedades de corazón y cáncer

La vitamina B12 está involucrada en el metabolismo de todas las células del cuerpo; pero los efectos de las deficiencias se ven primero en la sangre y luego en el sistema nervioso. Una anemia, llamada anemia megaloblástica, porque se caracteriza por grandes glóbulos rojos, es una manifestación común de deficiencia. El bajo recuento de glóbulos rojos es muy bien tolerado por el paciente, incluso cuando es grave, y siempre se cura tomando pequeñas

cantidades de B12. También se desarrollan problemas leves con el sistema nervioso caracterizado por entumecimiento y hormigueo en las manos y los pies. Estas sensaciones son reversibles en etapas tempranas; sin embargo, el daño al sistema nervioso puede volverse mucho más grave e irreversible después de una deficiencia prolongada.

Tómese un momento para comparar las posibles consecuencias de sus decisiones dietéticas. Puede elegir comer muchos alimentos animales ricos en vitamina B12 y evitar la posibilidad de una en un millón de desarrollar una anemia reversible o, incluso, un daño menos común a su sistema nervioso. Sin embargo, esta decisión lo pone en una posibilidad de dos en uno de morir prematuramente de un ataque al corazón o un derrame cerebral; una de cada siete probabilidades de padecer cáncer de mama o una de cada seis probabilidades de padecer cáncer de próstata. El mismo pensamiento resulta en obesidad, diabetes, osteoporosis, estreñimiento, indigestión y artritis. Todas estas condiciones causadas por una dieta con suficiente vitamina B12 se encuentran en las personas con las que vive y trabaja diariamente. ¿Cuántos veganos has conocido con anemia por deficiencia de B12 o daño al sistema nervioso? ¡Apuesto a que no! Además, nunca ha oído hablar de tal problema a menos que haya leído los titulares de periódicos o revistas médicas que buscan atención.

El sensacionalismo rodea a los vegetarianos deficientes en B12

Los casos raros de deficiencia de vitamina B12 que se sospecha que se deben a una dieta vegetariana hacen los carteles de venta de los medios, porque "a la gente le encanta escuchar buenas noticias sobre sus malos hábitos". Sin embargo, una investigación en profundidad revela que muchos de estos "vegetarianos" también padecen malnutrición generalizada, no solo una deficiencia aislada de vitamina B12 de una dieta basada en alimentos vegetales. Por ejemplo, la edición del 23 de marzo de 2000 del New England Journal of Medicine publicó una carta (no un artículo científico) con el título provocativo, "Ceguera en un vegano estricto".¹ La carta describía a un hombre de 33 años que tenía una pérdida severa de la visión (neuropatía óptica bilateral). Había comenzado una dieta vegetariana estricta a los 20 años. Las pruebas demostraron que padecía deficiencias de vitaminas A, C, D, E, B1, B12 y ácido fólico, además de zinc y selenio. Combinadas, estas deficiencias indican claramente una malnutrición grave. Las inyecciones de B12 corrigieron su anemia, pero no su pérdida visual.

¿Ves la desconexión entre la historia del caso y los titulares? Los almidones, las verduras y las frutas son fuentes muy ricas de ácido fólico y vitamina C (así como A, E, B1, zinc y selenio). Su condición de malnutrición muy probablemente fue causada por una enfermedad intestinal y / o una dieta "vegetariana" poco saludable.² Los titulares publicados en todo el mundo que siguieron a esta carta aseguraron a los amantes de la carne y los lácteos que convertirse en vegetariano era una decisión imprudente. El examen de muchos casos notificados de deficiencia de B12 relacionados con una dieta vegetariana en niños y adultos revela factores de confusión similares.¹⁶ Los pacientes pueden tener una malabsorción sutil y, a menudo, provienen de condiciones de pobreza y / o viven un estilo de vida excéntrico: sus problemas de salud no se deben simplemente a evitar los alimentos de origen animal. Sin embargo, creo que hay pacientes con enfermedades muy raras debidas a la falta de vitamina B12 por seguir una dieta vegetariana estricta durante años, mientras que otros no están de acuerdo conmigo y creen que todos los casos tienen factores de confusión.

Gérmenes para la buena salud

Aunque la vitamina B12 se encuentra en los alimentos de origen animal, no es sintetizada por las plantas o los animales. Solo las bacterias producen la vitamina B12 biológicamente activa: los tejidos de los animales almacenan la "B12 sintetizada por las bacterias", que luego puede ser transmitida a lo largo de la cadena alimentaria por los animales que se comen los tejidos

de otro animal. Los rumiantes (como las vacas, las cabras, las ovejas, las jirafas, las llamas, los búfalos y los venados) son únicos porque las bacterias en sus riñones (estómagos) sintetizan la vitamina B12, que luego es transmitida y absorbida por el intestino delgado. Los leones y los tigres obtienen su B12 de comer estos pastores.

El intestino humano también contiene bacterias que sintetizan B12, que viven desde la boca hasta el ano.⁸ La presencia de estas bacterias es una razón importante por la que la enfermedad por deficiencia de vitamina B12 ocurre muy raramente en las personas, incluso en aquellas que han sido vegetarianas estrictas (veganos) todas sus vidas. El colon contiene el mayor número de bacterias (4 trillones / cc de heces), y aquí se produce la mayor parte de nuestra B12 intestinal. Sin embargo, debido a que la B12 se absorbe en el íleon, que se encuentra arriba del colon, esta fuente abundante de B12 no está disponible de inmediato para la absorción, a menos que la gente coma heces (!). Las heces de vacas, pollos, ovejas y personas contienen grandes cantidades de B12 activo. Hasta hace poco, la mayoría de las personas vivían en contacto cercano con sus animales de granja, y todas las personas consumían B12 dejados como residuos por bacterias que viven en sus alimentos vegetales sin desinfectar.

¿Por qué una dieta basada en plantas y alimentos, anunciada como preventiva y cura para nuestras enfermedades crónicas más comunes, sería deficiente de alguna manera? Dicha dieta parece ser la dieta adecuada e intencionada para los seres humanos, a excepción de este defecto. La razón de esta aparente inconsistencia es que ahora vivimos en condiciones antinaturales: nuestro entorno ha sido desinfectado por limpiadores potentes, antisépticos y antibióticos. Desde que Louis Pasteur desarrolló la teoría de los gérmenes de la enfermedad en 1877, nuestra sociedad ha librado una guerra total contra estas diminutas criaturas, la mayoría de ellas extremadamente beneficiosas, con solo unas pocas que actúan como patógenos. El raro caso de deficiencia de B12 puede ser una consecuencia importante de una limpieza excesiva.

La eficiencia es la razón por la que la deficiencia es rara

El cuerpo humano ha evolucionado con mecanismos altamente eficientes y únicos para absorber, utilizar y conservar esta vitamina. Nuestro requerimiento diario es de menos de 3 microgramos al día; un microgramo es la millonésima parte de un gramo (1 / 1,000,000 gramos) .⁹ Lo que significa que, por diseño, se espera que las personas estén expuestas a cantidades mínimas de este nutriente esencial.

La vitamina B12 es el único nutriente que requiere un cofactor para una absorción eficiente. Las células del estómago producen una sustancia, llamada factor intrínseco, que se combina, después de la digestión ácida de los alimentos en el estómago, con la B12 liberada de los alimentos. Este "complejo de factor intrínseco-B12" luego viaja hasta el extremo del intestino delgado (el íleon) donde se absorbe activamente.

Hay un segundo proceso, mucho menos eficiente, llamado "absorción pasiva de B12", que también ocurre en el intestino. Este mecanismo no utiliza un factor intrínseco y, como resultado, es 1/1000 eficiente. Pero al consumir dosis muy altas de B12 oral, la absorción pasiva corregirá la deficiencia de B12 incluso en pacientes con enfermedades del estómago y del intestino delgado.

En promedio, para una persona criada en la dieta occidental, se almacenan entre 2 y 5 miligramos de B12, principalmente en el hígado. Esto significa que la mayoría de las personas tienen al menos una reserva de tres años de este nutriente vital. La conservación de B12 por parte del cuerpo aumenta, 10 veces, el tiempo en que dura el suministro. Después de la excreción a través de la bilis hacia los intestinos, la mayor parte de la B12 es reabsorbida por

el íleon para uso futuro. Como resultado de esta recirculación, en realidad toma, en promedio, 20 a 30 años para volverse deficiente después de convertirse en un vegano estricto. Es decir, si no se consumió vitamina B12, lo cual es imposible, incluso en una dieta vegana estricta, debido a las fuentes bacterianas de B12 del intestino de la persona, los alimentos vegetales contaminados y el medio ambiente.

Existe evidencia que sugiere que durante el embarazo y la lactancia una madre depende más de la vitamina B12 de su dieta, porque la B12 almacenada en el cuerpo de la mujer está menos disponible para el bebé.¹⁰ Por lo tanto, durante estos momentos importantes, la suplementación con B12 debe ser utilizada por madre vegana

Cambios bioquímicos ocurren con B12 bajo

Los niveles sanguíneos de B12 se pueden medir directamente en la sangre y son un medio para ayudar a diagnosticar la deficiencia. Los valores superiores a 150 pg / ml (picogramos por mililitro) se consideran normales, y los niveles inferiores a 80 pg / ml representan una deficiencia inequívoca de B12.¹¹

Dentro del cuerpo, las reacciones bioquímicas requieren B12. Una deficiencia puede causar una interrupción del metabolismo normal y resultar en la acumulación de sustancias como el ácido metilmalónico y el aminoácido, homocisteína. Las pruebas que muestran aumentos en estos productos metabólicos se utilizan para diagnosticar la "deficiencia temprana de B12", antes de que ocurra una enfermedad real.

La homocisteína elevada se ha asociado con un mayor riesgo de enfermedades occidentales comunes (ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, etc.). Sin embargo, este aminoácido en sí no causa enfermedades, sirve como un marcador para identificar a las personas que consumen grandes cantidades de alimentos de origen animal. Comer carne, pollo, pescado y queso aumenta los niveles de homocisteína, al igual que estos mismos alimentos que hacen que las personas se pongan gordas y enfermas. Los esfuerzos para reducir la homocisteína con suplementos de ácido fólico y / o B12 no han producido reducción en la enfermedad cardíaca ni en el accidente cerebrovascular ¹², y de hecho, el uso de suplementos de ácido fólico aumenta el riesgo de cáncer, enfermedad cardíaca y muerte en general¹³.

Las consecuencias a largo plazo de la suplementación con B12 son desconocidas; Hasta ahora, esta vitamina parece ser no tóxica y beneficiosa. Como resultado, actualmente no tengo ninguna duda en recomendar suplementos para vegetarianos estrictos a fin de evitar la rara posibilidad de que ocurra una deficiencia.

Las enfermedades intestinales, no la deficiencia de la dieta, causan la mayoría de los problemas de B12

Casi todos los casos de deficiencia de vitamina B12 observados en pacientes hoy y en el pasado se deben a enfermedades del intestino y no se deben a la falta de vitamina B12 en su dieta. El daño al estómago (células parietales) generalmente de una enfermedad autoinmune o cirugía detiene la producción de factor intrínseco. El daño al íleon, evitando la reabsorción e interrumpiendo la recirculación, provoca la pérdida de B12. Durante un período de 3 a 6 años, las reservas corporales de vitamina B12 se agotan. La enfermedad que resulta se llama anemia perniciosa. (La palabra pernicioso se refiere a una tendencia a causar la muerte o lesiones graves). Antes del desarrollo de un tratamiento con extractos de hígado en 1926, esta condición era fatal.¹⁴⁻¹⁵

La historia de la deficiencia de vitamina B12 por anemia perniciosa (AP) 14-15

1824: J.S. Combe de Edimburgo describió por primera vez una forma fatal de anemia asociada con la degeneración del estómago.

1860: Austin Flint reconoció la base nutricional de esta anemia y la degeneración del estómago en esta enfermedad.

1872: Biermer, en Suiza, acuñó el concepto de anemia perniciosa (AP) basándose en el resultado inevitablemente fatal de este trastorno.

1880, Ehrlich agregó que los pacientes con esta anemia tenían células sanguíneas periféricas gigantes, llamadas megaloblastos.

1887: Lichtheim describe una asociación de AP y lesiones de la médula espinal.

1921: Levine y Ladd informaron que no se encontró ácido estomacal en pacientes con AP.

1925: William Castle alimentó con carne de res molida a jóvenes sanos y, una hora después, extrajo el jugo gástrico que contenía carne parcialmente digerida y lo colocó en el estómago de pacientes con anemia perniciosa. Como control, le dio carne molida sin jugo gástrico a otro grupo de pacientes. El grupo experimental respondió con la producción de nuevas células sanguíneas, pero el grupo de control no lo hizo. Postuló que se requería cierta interacción desconocida, pero esencial, entre el músculo de la carne de res como factor extrínseco y el jugo gástrico humano normal como factor intrínseco.

1926: Dos médicos estadounidenses, Minot y Murphy, describieron una dieta cruda de hígado (terapia del hígado) que curaba la AP en el Diario de la Asociación Médica Americana. Recibieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1934 por su trabajo.

1941: El ácido fólico recibió su nombre luego de su aislamiento de las espinacas (del latín, folio, que significa hoja). La deficiencia de ácido fólico causa anemia megaloblástica, pero no daño al sistema nervioso.

1945: Se sintetizó el ácido fólico y se encontró que era efectivo en el tratamiento de todos los tipos de anemia megaloblástica, pero especialmente en aquellos que resultaron refractarios a preparaciones hepáticas como la anemia megaloblástica, enfermedad celíaca, embarazo y desnutrición.

1948: Dos equipos independientes en los Estados Unidos e Inglaterra aislaron el misterioso factor extrínseco, la vitamina B12, en forma cristalina.

1955: Dorothy Crowfoot Hodgkin, una química británica, dilucidó la estructura química única y compleja de esta gran molécula, en su forma de cianocobalamina, utilizando la cristalografía de rayos X. Fue galardonada con el Premio Nobel de Química en 1964.

Fuentes de vitamina B12

Tan solo de 0,3 a 0,65 microgramos por día de vitamina B12 ha curado a las personas con anemia megaloblástica; sin embargo, para agregar un margen de seguridad adicional, he recomendado una dosis más alta de 5 microgramos por día. Es posible que se sorprenda al descubrir que no puede comprar estas dosis pequeñas. Los suplementos vendidos contienen 500 a 5000 microgramos por píldora. Estas concentraciones exageradas se corregirán

mediante la absorción pasiva de deficiencia de B12 causada por una enfermedad del intestino. 16-17 Todos los demás están recibiendo una sobredosis por un factor de 1000. Si usted es un vegano sano y está usando dosis típicas de B12 (500 microgramos o más por pastilla), una dosis semanal de esta vitamina será más que suficiente.

A menudo encontrará B12 vendido bajo su nombre propio. Debido a que la vitamina B12 contiene una molécula del mineral cobalto, el nombre científico es Cobalamina. Como un aditivo alimenticio y una píldora suplementaria, la vitamina B12 generalmente se encuentra en la forma de cianocobalamina. La efectividad de este "complejo de cianuro" para tratar problemas neurológicos ha sido cuestionada; por lo tanto, otras formas, como la metilcobalamina y la hidroxicobalamina, pueden ser mejores opciones para la prevención y el tratamiento de afecciones relacionadas con B12.

Elegir una forma bioactiva de B12 es importante. Hay muchas sustancias similares a B12 llamadas análogos que se encuentran en los complementos alimenticios, como la espirulina y otras algas, que son ineficaces y no se debe confiar en ellas.¹⁹ Alimentos fermentados por bacterias, como el tempeh y el miso, como también las algas marinas (nori), se han recomendado como fuentes de B12. El miso y el tempeh no contienen B12. ²⁰ Nori, las algas verdes y púrpuras que se usan comúnmente para hacer sushi, se probaron y se encontró que tienen cantidades sustanciales de vitamina B12 activa y se ha recomendado como "la fuente más excelente de vitamina B12 entre las comestibles", especialmente para vegetarianos estrictos ". ^{20,21} (Nori obtiene su B12 de las bacterias simbióticas que viven en él.²²) Sin embargo, todavía hay cierta incertidumbre acerca de nori como una fuente confiable de B12; por lo tanto, sugiero que si elige estas algas, debe controlar sus niveles de B12 mediante análisis de sangre ahora, y si es adecuado, cada 3 años.

Para minimizar el riesgo de cualquier problema de salud, le recomiendo que usted y su familia sigan una dieta basada en almidones, verduras y frutas. Para evitar la posibilidad extremadamente rara de convertirse en un titular nacional, agregue un suplemento B12 confiable. Al hacer esta adición a una dieta saludable, no puede salir mal, ni sufrirá ninguna crítica justificable de su dieta McDougall entregada por familiares y amigos bien intencionados.

Referencias:

- 1) Milea D, Cassoux N, LeHoang P. Blindness in a strict vegan. *N Engl J Med*. 2000 Mar 23;342(12):897-8.
- 2) Lavine JB. Blindness in a vegan. *N Engl J Med*. 2000 Aug 24;343(8):585;
- 3) Carmel R. Nutritional vitamin-B12 deficiency. Possible contributory role of subtle vitamin-B12 malabsorption. *Ann Intern Med*. 1978 May; 88(5):647-9.
- 4) No authors. Vegetarian diet and vitamin B12 deficiency. *Nutr Rev*. 1978 Aug;36(8):243-4.
- 5) Avci Z, Turul T, Aysun S, Unal I. Involuntary movements and magnetic resonance imaging findings in infantile cobalamin (vitamin B12) deficiency. *Pediatrics*. 2003 Sep;112(3 Pt 1):684-6.
- 6) February 2003 McDougall Newsletter: Vegan Diet Damages Baby's Brain - Sensationalism! <http://www.nealhendrickson.com/mcdougall/030200puVeganDietDamages.htm>
- 7) Immerman AM. Vitamin B12 status on a vegetarian diet. A clinical review. *World Rev Nutr Diet*. 1981;37:38-54.
- 8) Albert MJ, Mathan VI, Baker SJ. Vitamin B12 synthesis by human small intestinal bacteria. *Nature*. 1980 Feb 21;283(5749):781-2.
- 9) Stabler SP, Allen RH. Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. *Annu Rev Nutr*. 2004;24:299-326.
- 10) Koebnick C, Hoffmann I, Dagnelie PC, Heins UA, Wickramasinghe SN, Ratnayaka ID, Gruendel S, Lindemans J, Long-term ovo-lacto vegetarian diet impairs vitamin B12 status in pregnant women. *J Nutr*. 2004 Dec; 134(12):3319-26.
- 11) Ting RZ, Szeto CC, Chan MH, Ma KK, Chow KM. Risk factors of vitamin B(12) deficiency in patients receiving metformin. *Arch Intern Med*. 2006 Oct 9;166(18):1975-9.
- 12) Wierzbicki AS. Homocysteine and cardiovascular disease: a review of the evidence. *Diab Vasc Dis Res*. 2007 Jun;4(2):143-50.
13. McDougall Newsletter. Folic Acid Supplements are a Health Hazard October 2005 <https://www.dr.mcdougall.com/misc/2005nl/oct/051000folic.htm>
- 14) Chanarin I. Historical review: a history of pernicious anaemia. *Br J Haematol*. 2000 Nov;111(2):407-15.
- 15) Okuda K. Discovery of vitamin B12 in the liver and its absorption factor in the stomach: a historical review. *J Gastroenterol Hepatol*. 1999 Apr;14(4):301-8.
- 16) Butler CC, Vidal-Alaball J, Cannings-John R, McCaddon A, Hood K, Papaioannou A, McDowell I, Goringe A. Oral vitamin B12 versus intramuscular vitamin B12 for vitamin B12 deficiency: a systematic review of randomized controlled trials. *Fam Pract*. 2006 Jun;23(3):

