

# Uso de vitaminas en adultos mayores: Ácido fólico.



Dr. Homero Gac  
Geriatría UC

Yo me inyecto  
vitamina B todos  
los inviernos.

Y no hay vitaminas  
para el cerebro?

**Este hombre ya no  
sirve para nada.  
Inyéctele una  
vitamina Doctor!**

El papá ha tenido varias  
neumonías. No le  
faltarán vitaminas  
doctor?

**La mamá come  
poco doctor, déjele  
una vitamina!**

# Y nos llenan de anuncios...



# Entré la Fe y los efectos reales



Y respecto a micronutrientes hay elementos traza que son muy conocidos por sus funciones y efectos de déficit y exceso:

**Hierro**

**Cobre**

**Yodo**

Y otros muy desconocidos

**Selenio: Keshan y Kashim Beck**

**Zinc déficit enzimático hepático  
Encefalopatía. Trastorno inmune.  
Hipogonadismo masculino.  
Alopecia.**

**Porcentaje de recetas que incluyen polivitamínicos: 1.1%**

**Porcentaje de uso mucho mayor por compra sin receta.  
Dato no conocido.**

# **Encuesta Nacional de Consumo Alimentario**

Encuesta hecha en Chile en 2010 por U. de Chile.

Revisa variados aspectos nutricionales incluyendo micronutrientes.

# Encuesta Nacional de Consumo Alimentario

Tabla 7.15. Ingesta de calcio, hierro, sodio y zinc, según edad y sexo

Sexo	Edad	Calcio (mg/día) Mediana (IC inf-sup)	Hierro (mg/día) Mediana (IC inf-sup)	Sodio (mg/día) Mediana (IC inf-sup)	Zinc (mg/día) Mediana (IC inf-sup)
Hombres	<6	711,4 (655,3-767,5)	8,8 (8-9,6)	2356,7 (2201,8-2511,5)	6,6 (6-7,2)
	6 a 13	547,9 (509,1-586,7)	10,5 (9,7-11,4)	2870,1 (2753,6-2986,6)	8,2 (7,6-8,8)
	14 a 64	526,8 (506,2-547,4)	15,5 (15-15,9)	3573 (3471,1-3674,9)	10,5 (10,1-11,0)
	≥65	481,3 (444,4-518,2)	12,5 (11,9-13,1)	2719,6 (2604,6-2834,5)	8,9 (8,2-9,6)
Mujeres	<6	805,7 (729,4-882)	9,7 (8,8-10,7)	2131,7 (1945,2-2318,3)	5,8 (4,9-6,7)
	6 a 13	507,9 (474,5-541,3)	11,2 (10,6-11,7)	2563,4 (2451,8-2674,9)	7 (6,5-7,5)
	14 a 64	419,4 (406,8-432,1)	11,2 (10,9-11,5)	2788,2 (2736,1-2840,4)	*
	≥65	443,9 (416,5-471,3)	9,9 (9,5-10,3)	2245,4 (2171-2319,9)	7,1 (6,6-7,6)

\*No se puede estimar

# Encuesta Nacional de Consumo Alimentario

Tabla 7.20. Ingesta de Tiamina, Riboflavina, Piridoxina y Niacina, según edad y sexo

Sexo	Años	Tiamina (mg/d) Mediana (IC inf-sup)	Riboflavina (mg/d) Mediana (IC inf-sup)	Piridoxina (mg/d) Mediana (IC inf-sup)	Niacina (mg/d) Mediana (IC inf-sup)
Hombres	<6	1,04 (0,9-1,2)	1,2 (1,1-1,3)	1,1 (0,98-1,17)	10,4 (9,4-11,4)
	6 a 13	1,70 (1,6-1,8)	1,3 (1,2-1,4)	1,3 (1,24-1,41)	15,1 (14,2-16,1)
	14 a 64	2,08 (2-2,2)	1,5 (1,4-1,6)	1,6 (1,57-1,68)	19,8 (19,0-20,5)
	≥65	1,65 (1,5-1,8)	1,2 (1,1-1,3)	1,3 (1,31-1,46)	15,3 (14,4-16,1)
Mujeres	<6	0,96 (0,9-1)	1,2 (1,1-1,3)	1,1 (1,04-1,25)	10,7 (9,7-11,7)
	6 a 13	1,42 (1,3-1,5)	1,2 (1,1-1,3)	1,1 (1,07-1,18)	13 (12,3-13,8)
	14 a 64	*	1,1 (1-1,1)	1,2 (1,20-1,26)	14,2 (13,8-14,6)
	≥65	1,20 (1,1-1,3)	1,0 (0,9-1)	1,2 (1,13-1,26)	12,1 (11,5-12,6)

\* No se puede estimar

# Encuesta Nacional de Consumo Alimentario

Sexo	Años	Vitamina C (mg/d) Mediana (IC inf-sup)	Folatos totales (µg g/d) Mediana (IC inf-sup)	Vitamina B12 (µg/d) Mediana (IC inf-sup)	Vitamina A (µg/d) Mediana (IC inf-sup)
Hombres	<6	36,2 (29,8-42,5)	282,2 (252-312)	2,6 (2,3-3,8)	493,5 (432,8-554,2)
	6 a 13	42,5 (37,2-47,7)	494,5 (466-523)	2,1* (1,0-3,3)	474,4 (430,9-517,8)
	14 a 64	54,9 (51,6-58,2)	598,9 (579-619)	3,02 (2,9-3,2)	566,8 (533,1-600,5)
	≥65	63,5 (54,8-72,1)	491,7 (467-516)	1,6* (0,9-3,0)	534,2 (487,1-581,5)
Mujeres	<6	51,8 (44,4-59,2)	283,8 (255-312)	3,1 (2,7-3,6)	698,8 (591,6-805,9)
	6 a 13	36,6 (33,1-40,1)	414,0 (391-436)	3,0 (2,6-3,4)	541 (484,0-598,1)
	14 a 64	51,4 (49,2-53,7)	427,0 (416-438)	1,6* (0,7-3,0)	525,8 (504,4-547,2)
	≥65	65,5 (58,1-73,0)	377,3 (361-393)	1,4* (0,6-1,7)	590,8 (544,0-637,6)

\*Valores observados en la muestra (expandidos) y no estimados por el PCSIDE con sus respectivos percentil 25 y 75

**Tabla 8.19. Adecuación de la ingesta a requerimientos (EAR)\* de folatos dietarios y folato totales según edad y sexo**

Sexo	Edad	Folatos Dietarios			Folatos Totales			Folatos Totales		
		EAR* µg/d	% Bajo EAR µg/d	EAR* µg/d	EAR* µg/d	% Bajo EAR* µg/d	IC 95%	Límite Máximo Permitido (UL)µg/d	% sobre UL µg/d	IC 95%
<b>Hombres</b>	1-3	120	82,3	61,1-100	120	2,8	0-31,0	300	5,8	0-47,7
	4-8	160	19,1	0-69,8	160	0,0	-	400	47,9	35,4-60,4
	9-13	250	48,9	38,1-59,6	250	0,0	-	600	33,4	0-73,2
	14-18	330	83,6	51,8-100	330	0,1	0-2,4	800	8,9	0-65,5
	19-30	320	74,0	50,9-97,1	320	8,9	0-17,8	1000	8,9	0-17,7
	31-50	320	73,9	59,8-88,1	320	5,6	0-14,4	1000	7,6	0-17,7
	51-70	320	96,7	61,1-100	320	23,1	10,3-36,0	1000	0,6	0-3,2
	>70	320	79,3	64,8-93,7	320	7,2	0-20,4	300	24,8	0-100,0
<b>Mujeres</b>	1-3	120	8,6	0-43,7	120	0,0	-	400	27,8	6,0-49,6
	4-8	160	3,9	0-28,0	160	1,2	0-8,4	600	9,8	0-36,0
	9-13	250	81,4	34,8-100	250	2,7	0-16,5	800	1,9	0-12,7
	14-18	330	98,0	72,0-100	330	12,5	0-39,8	1000	1,0	0-4,2
	19-30	320	99,0	89,9-100	320	23,5	10,8-36,1	1000	0,1	0-0,7
	31-50	320	90,7	77,9-100	320	11,1	0-29,9	1000	0,0	-
	51-70	320	98,6	93,0-100	320	17,3	0-38,6	1000	0,6	0-2,6
	>70	320	89,1	75,2-100	320	27,5	17-38,0	300	5,8	0-47,7

\* EAR: Estimated Average Requirements

# Acido Fólico

Término genérico para referirse a la familia de  
vitaminas B9

Forma oxidada Acido Fólico o reducida 5THF

# Acido Fólico

Es importante en procesos como:

Síntesis de Purina y Timidina precursores de ácidos nucleicos.

Conversión de homocisteina a metionina o cisteina.

Síntesis de s-adenosilmetionina: metilación genética.

# Acido Fólico

A nivel cerebral es fundamental para la producción de neurotransmisores como dopamina, Ach, NE, serotonina y hormonas como melatonina

Es parte de la formación de mielina.

Su déficit provoca disminución de la producción de células de la Médula ósea y alteraciones de procesos como desarrollo cerebral, diferenciación neuronal y reparación.



# Acido Fólico

¿Dónde encontrarlo?

Legumbres como lentejas y garbanzos. Porotos especialmente negros. Espinacas, tomate.



# Causas de déficit en AM

Disminución de la ingesta.

Disminución de absorción:

La disminución de la acidez gástrica: atrofia, gastritis crónica, uso de IBP, Qx intestinales, enfermedad celíaca del adulto.

Uso de fármacos que alteran su absorción: MTX, fenitoina, basbitúricos.

Ingesta exagerada de OH.

# Déficit de Folato y MCI

En 1983 Goodwin demuestra primera asociación entre déficit de folato y alteraciones de memoria.

En metanálisis de 2013 de Michelakos et al se resumen 13 trabajos de USA y Europa que muestran asociación entre bajos niveles de ácido fólico y bajo rendimiento en pruebas de atención, memoria visual, abstracción y memoria episódica (OR 1.66)

Trabajos de corte transversal.

# Acido Fólico

¿Dónde encontrarlo?

Espárragos, semillas de girasol y cítricos.



# Déficit de Folato y demencia

Estudio caso Control 1998 Arch Neurology 164 pacientes con EA tenían niveles de Vit B12 y folato más bajos que controles y hiperhomocisteinemia.

Revisiones sistemáticas han tratado de relacionar niveles bajos en edades medias de la vida con desarrollo de demencia en el futuro. Dificultad metodológica.

# Déficit de Folato y demencia

Ravaglia et al 2005 Am J Clin Nutr en seguimiento a 4 años demuestra asociación de folato bajo e hiperhomocisteinemia con desarrollo de demencia de cualquier causa.

Estudio VITA 2008 folato bajo fue un factor predictor de EA con un aumento de 2.1 de RR. En sujetos cognitivamente sanos al inicio (No MCI) asociación fue mayor RR3.1

Snowdon 2000 relaciona folato bajo con atrofia de neocortex en EA.

# Déficit de Folato y depresión

Bottiglieri 2000 Psychiatry. Revela niveles bajos de folato e hiperhomocisteinemia en AM deprimidos. Lo cual se asocia tb a bajos niveles de S-adenosilmetonina en LCR.

Kim et al 2008 J Psychiatry encunetra que en serie de > 65 años sanos altos niveles de homocisteina y folato bajo predicen con OR 1.94 la aparición de depresión en dos años de seguimiento.

# Acido Fólico

¿Dónde encontrarlo?  
Hígado, pomelos y naranjas.



# **Déficit de Folato e Hiperhomocisteinemia**

Factor de riesgo de accidentes cerebro y cardiovasculares además de fenómenos trombóticos.

Aumenta riesgo de demencia tipo Alzheimer y vascular.

# **Déficit de Folato e Hiperhomocisteinemia**

Mecanismos: inducción de microinfartos y estrés oxidativo neuronal, excitotoxicidad por aumento de ácido homocisteínico que estimula receptores NMDA en hipocampo. Inducción de apoptosis hipocámpal con aumento de depósitos de beta amiloide.

La disminución de metilación de DNA por baja SAM también aumenta la inestabilidad del material genético e induce apoptosis neuronal.

# Déficit de Folato y acortamiento de telómeros

Otro de los fenómenos evaluados en relación a falta de ácido fólico es la presencia de telómeros acortados en cromosomas del núcleo neuronal.

Moore 2000 en J Alzheimer dis demuestra acortamiento de telómeros en modelos animales y sugiere este mecanismo en humanos, sin ser aun comprobado.

# Acido Fólico

¿Dónde encontrarlo?  
Garbanzos, semillas de sésamo



# Suplementación

En estudio en Nueva Zelanda Mc Mahon en 2006 realiza trabajo de intervención.

Aporta un mg de ácido fólico, Vit B12 0,5 mg y Vit B6 10 mg a 276 sujetos mayores de 65 años con deterioro cognitivo, los cuales no mejoran en plazo de un año.

# Suplementación

En trabajo holandés (Durga 2007) con 898 pacientes con deterioro cognitivo tipo demencia leve y niveles de homocisteína elevados la adición de ácido fólico 0.8 mg día mejoró significativamente el rendimiento en pruebas cognitivas.

Dos trabajos 2011 y 2012 (de Jager y Kwok) muestran que suplementar con homocisteína elevada reduce síntomas depresivos significativamente tanto en pacientes con deterioro cognitivo como sin éste.

# Otros

## Effect of Folic Acid on Endothelial Function Following Acute Myocardial Infarction

An L. Moens, MDa,\* , Marc J. Claeys, MD, PhDa, Floris L. Wuyts, PhDc, Inge Goovaerts, BSa,  
Els Van Hertbruggen, RNa, Luc C. Wendelen, BSb, Viviane O. Van Hoof, MD, PhDb,  
and Christiaan J. Vrints, MD, PhDa Am J Cardiol 2007

Aumento del riesgo de trombosis y la suplementación mejora  
función endotelial en sujetos con o sin hiperhomocisteinemia.

# Otros

UNIVERSITY *of York*  
Centre for Reviews and Dissemination

  
National Institute for  
Health Research

---

## **Efficacy of folic acid supplementation in stroke prevention: a meta-analysis**

*Wang X, Qin X, Demirtas H, Li J, Mao G, Huo Y, Sun N, Liu L, Xu X*

---

### **CRD summary**

This review evaluated the efficacy of folic acid supplementation in the prevention of stroke. Folic acid administration was associated with a significant reduction in the risk of stroke which had greater statistical significance when folic acid was given for primary stroke prevention. Whilst the conclusions are supported by the evidence presented, it is not possible to determine fully their reliability.

### **Authors' objectives**

To review the efficacy of folic acid supplementation in the primary and secondary prevention of stroke.

# Otros

## The Chilean Flour Folic Acid Fortification Program Reduces Serum Homocysteine Levels and Masks Vitamin B-12 Deficiency in Elderly People<sup>1</sup>

(Manuscript received 3 August 2001. Initial review completed 22 August 2001. Revision accepted 12 November 2001.)

Sandra Hirsch,<sup>2</sup> Pia de la Maza, Gladys Barrera, Vivian Gattás, Margarita Petermann and Daniel Bunout

**ABSTRACT** Hyperhomocysteinemia is considered a risk factor for cardiovascular disease and is prevalent in the elderly. Supplementation with folic acid, vitamin B-6 and B-12 lowers homocysteine levels. In January 2000, the Chilean government initiated a flour folic acid fortification program to decrease the occurrence of neural tube defects. The aim of this study was to evaluate the effect of this program on serum homocysteine and folate levels in elderly subjects after 6 mo. A total of 108 elderly people were studied. We measured serum folate, homocysteine and vitamin B-12 levels before the fortification started and 6 mo later. At baseline, folate deficiency ( $<6.8$  nmol/L) was present in 1.8%, vitamin B-12 deficiency ( $<165$  pmol/L) in 27.6% and hyperhomocysteinemia ( $>14$   $\mu$ mol/L) in 31% of the sample. Six months later, serum folate levels increased from  $16.2 \pm 6.2$  to  $32.7 \pm 7.1$  nmol/L ( $P < 0.001$ ), homocysteine levels decreased from  $12.95 \pm 3.7$  to  $11.43 \pm 3.6$   $\mu$ mol/L ( $P < 0.001$ ) and vitamin B-12 levels were unchanged. Flour fortification with folic acid had a moderate lowering effect on homocysteine levels. Given that vitamin B-12 deficiency was more common than folate deficiency, it may be more appropriate to add vitamin B-12 to food, at least in foods for this age group. *J. Nutr.* 132: 289–291, 2002.

**KEY WORDS:** • folic acid fortification • homocysteine

# Acido Fólico

¿Dónde encontrarlo?

Paltas, espinacas, almendras, huevos, maní, arvejas.

