

Factores que modifican el estado de nutrición de hierro: contenido de taninos de infusiones de hierbas

Fernando Pizarro¹, Manuel Olivares², Eva Hertrampf³ y Tomás Walter⁴

Unidad de Hematología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. Santiago.

RESUMEN. Los taninos son compuestos naturales que se encuentran abundantemente en hierbas, madera y frutas. Debido a sus numerosos radicales hidroxilos se unen fuertemente a metales como Fe, Cu y Zn, propiedad que les confiere la capacidad de ser fuertes inhibidores de la absorción gastrointestinal de estos minerales. El propósito de este trabajo fue determinar el contenido de taninos presente en infusiones de hierbas habitualmente consumidas en Chile y otros países sudamericanos. La determinación de taninos se realizó a partir de infusiones preparadas con hierbas desecadas mediante la técnica de Folin Denis. La yerba mate, el té y el orégano resultaron ser las hierbas con mayor contenido de taninos (117, 100 y 84 mg ácido tánico/g de muestra seca). Niveles intermedios la coca, el matico, el boldo, el palto, el laurel, el naranjo y el hinojo entre 20 y 40 mg de ácido tánico/g). El paico, el cedrón, el apio y la manzanilla contienen los niveles más bajos de taninos (<10 mg/g). Se concluye que las infusiones de hierba consumidas más frecuentemente con las comidas tienen las concentraciones de taninos más altas, lo que podría estar influyendo en la biodisponibilidad del hierro de la dieta.

SUMMARY. Factors that may influence nutritional iron status: Tannins in herbal infusions. Tannins are natural compounds that abound in herbs, wood and fruits. Their numerous hydroxyl radicals confer them a strong avidity for metals such as Fe, Zn and Cu. This property makes them strong inhibitors for the gastrointestinal absorption of these metals. Our purpose was to determine the tannin content of herbal infusions commonly consumed in Chile and other Latinoamerican countries. The determination was performed from desecated herbs with the Folin-Denis technique. Yerba mate, tea and orégano had the highest tannin content (117, 100 and 84 mg of tannic acid/g dry herb respectively). An intermediate level (between 20 and 40 of tannic acid/g) was for coca, matico, boldo, palto, laurel, naranjo and hinojo. The lowest level of tannin for paico, cedrón, apio and manzanilla (<10 mg/g). We conclude that the consumption of herbal at or around meals may inhibit the absorption of metals such as Fe, Zn, or Cu by decreasing this bioavailability.

INTRODUCCION

La insuficiente ingesta de hierro y/o baja biodisponibilidad de este son los factores etiológicos más comúnmente determinantes en el desarrollo de la anemia por deficiencia de hierro (1-2). La baja biodisponibilidad del hierro desde los alimentos se debe a que más del 90% del hierro de la dieta, de países pobres o en desarrollo, se encuentra como hierro no-hemínico (3). La absorción de este tipo de hierro está influenciada tanto por factores intraluminales como por ligando dietarios. Favorecen la absorción de hierro el ácido ascórbico, las proteínas, algunos aminoácidos y alimentos fermentados

como el «sauerkraut» (4,5,6) y la inhiben los fitatos, taninos, oxalatos, carbonatos y otras sales (7,8).

Los taninos, cuyo principal componente es el ácido tánico (PM=3100 g/mol), son sustancias muy difundidas en el reino vegetal. Se encuentran en las hojas, corteza y frutos de todas las plantas (9). La química de los taninos es muy compleja y básicamente se trata de largas cadenas de ésteres de un glúcido unido a uno o más ácidos trihidroxibenzenocarboxílico (polifenoles) capaces de unirse a minerales como hierro, zinc y cobre, quelándolos e impidiendo su absorción (10).

En países como Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay y Uruguay es usual la ingestión de infusiones de yerba mate, té y otras hierbas junto o inmediatamente después de las comidas. Por otra parte, la indicación de infusión de hierbas a lactantes, con fines medicinales (antiflatulento, analgésico, relajante, etc.), es una costumbre muy difundida entre el personal de salud. El objetivo de este trabajo fue determinar el

1 Médico Tecnólogo, Profesor Asistente.

2 Profesor Asociado.

3 Profesor Asistente.

4 Profesor Asociado, Jefe de Unidad.

contenido de taninos hidrosolubles (polifenoles) en infusiones de hierbas habitualmente ingeridas en algunos países sudamericanos.

MATERIAL Y METODO

De campos de la región central de Chile fueron colectadas hojas de hierbas como ajenjo (*Artemisia absinthium*), boldo (*Peumus boldus*), cedrón (*Aloysia triphylla*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), llantén (*Plantago major*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), matico (*Buddleia globosa*), menta (*Mentha piperita*), paico (*Chenopodium ambrosioides*), poleo (*Mentha pulegium*), romero (*Rosmarinus officinalis*), ruda (*Ruta graveolens*) y toronjil (*Melissa officinalis*), laurel (*Rucus hipoglossum*), naranjo (*Citrus aurantium, var sinensis*), palta (*Persea americana*), apio (*Apio graveolens, var dulce*). Por compra directa anís (*Pimpinella anisum*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), orégano (*Origanum vulgare*), té (*Thea sinensis*), yerba mate de origen brasileño (*Ilex paraguaniensis*) y desde Bolivia se obtuvo hojas de coca (*Erythroxyton coca*).

En el laboratorio las hierbas cosechadas fueron deshojadas y lavadas, posteriormente se seleccionaron aquellas hojas que no presentaron daño o resecaamiento. El análisis de contenido de tanino se realizó en material desecado a 70°C durante 24 horas.

Las infusiones se prepararon a partir de muestras de entre 1 y 2 g. Estas se hirvieron por 3 minutos en 100 ml de agua deionizada por cinco veces con el objeto de extraer el máximo de taninos hidrosolubles. Finalmente la infusión se aforó a 1000 ml. Las determinaciones de taninos se realizaron en duplicados de la solución mediante la técnica de Folin-Denis (11), que utiliza la mezcla de wolframato de Na, ácido fosfomolibdico y ácido ortofosfórico como reactante para determinar taninos.

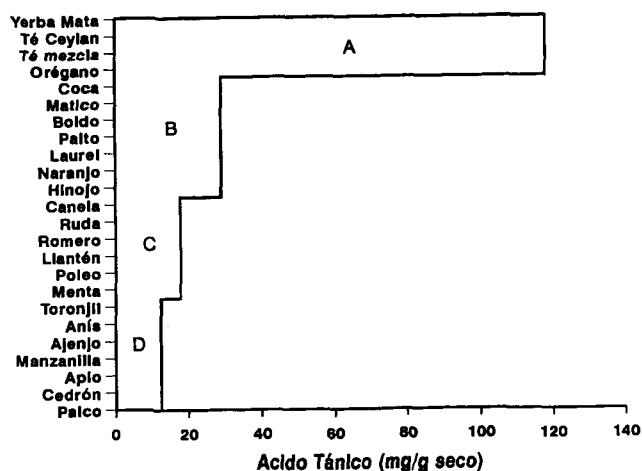
RESULTADOS

La Tabla 1 muestra el contenido promedio de ácido tánico hidrosoluble por g de muestra seca, su desviación estándar y el coeficiente de variación de la medición. La yerba mate, el té Ceylán®, té mezcla y el orégano presentaron concentraciones entre 80 y 120 mg/g. Las otras yerbas presentan tres niveles de concentración de ácido tánico (Figura 1). Entre 20 y 35 mg/g tuvieron las infusiones de hojas de coca, matico, boldo, palto, laurel, naranjo y hinojo; entre 15 y 20 mg/ las infusiones de canela, ruda, romero, llantén, poleo, y menta; y menores a 15 mg/g el toronjil, anís, ajenjo, manzanilla, apio, cedrón y paico. Se destaca el hecho que infusiones habitualmente ingeridas por lactantes contienen ácido tánico en niveles por sobre 15 mg/g, como las hojas de naranjo, palta, boldo, matico, canela, ruda, llantén y menta.

TABLA 1
CONTENIDO DE TANINOS HIDROSOLUBLES DE
INFUSIONES DE HIERBAS, HABITUALMENTE
CONSUMIDAS EN CHILE Y OTROS PAÍSES LATI-
NOAMERICANOS

Hierba	N	Acido Tánico (mg/g seco)	DS	%CV
Yerba mate	14	117.1	12.1	10.3
Té Ceylan	5	100.2	7.6	7.6
Té mezcla	10	88.2	5.6	6.3
Orégano	7	83.6	2.1	2.5
Coca	4	31.6	0.5	1.7
Matico	9	29.3	3.5	12.0
Boldo	9	28.5	2.5	8.8
Palto	9	28.5	3.7	15.5
Laurel	6	24.1	3.5	14.5
Naranjo	8	23.7	2.1	8.8
Hinojo	5	23.7	2.1	8.8
Canela	8	18.6	2.2	12.0
Ruda	8	17.4	3.5	20.0
Romero	3	17.1	0.3	1.9
Llantén	8	16.5	2.1	12.6
Poleo	5	15.7	1.9	12.1
Menta	7	15.2	1.2	8.2
Toronjil	8	12.5	1.5	12.1
Anís	4	12.1	1.0	8.4
Té pectoral	5	11.2	1.0	8.9
Ajenjo	12	10.6	1.0	9.7
Manzanilla	10	9.7	1.0	10.3
Apio	7	9.0	0.8	9.5
Cedrón	5	8.4	1.1	13.2
Paico	5	6.2	0.7	11.7

FIGURA 1



Contenido de taninos de hierbas habitualmente consumidas en Chile y otros países latinoamericanos. A: hierbas con concentraciones de ácido tánico entre 80 y 120 mg/g seco; B: entre 20 y 35 mg/g; C: entre 15 y 20 mg/g; y D: menores a 15 mg/g.

DISCUSION

Los taninos desde el punto de vista químico se presentan de dos formas: los taninos condensados y los hidrosolubles. Estos últimos son ésteres de un azúcar, generalmente glucosa, unido a uno o más ácidos hidroxibenzenocarboxílico. En otras palabras, los taninos hidrosolubles consisten en largas cadenas de fenoles polihídricos de alto peso molecular. Los taninos que se encuentran en los alimentos pueden provenir de tres fuentes: a) los que se encuentran naturalmente en hojas y frutos; b) los que son agregados como parte del procesamiento industrial como el adicionado al té para ennegrecerlo o al café para provocar su tostado; y c) los taninos incidentales como aquellos que pasan de la madera de los contenedores (generalmente de roble) a vinos y licores dándoles colores y sabores típicos.

El contenido de taninos de una misma especie varía ampliamente ya que es influenciado por factores como clima y madurez. Generalmente se encuentra el máximo de contenido de tanino en la planta en crecimiento para luego declinar en la madurez. Los taninos tienen la cualidad de ser astringentes lo que los hace ser muy requeridos en medicina. A su vez debido a que químicamente presentan innumerables radicales hidroxilos tienen la cualidad de precipitar aniones como el hierro, cobre o zinc. Este último factor juega un rol muy importante en la disminución en la absorción de estos micronutrientes desde los alimentos.

En Chile, es usual la ingestión de infusiones de té que contiene entre 80 y 100 mg/g de taninos, además es muy difundida la costumbre que existe entre las madres de darles infusiones de hierbas a sus bebés ya sea como bebida o con fines medicinales, principalmente utilizan la Menta, el Apio y el Orégano. En Argentina, Uruguay, Paraguay y el Sur de Brasil se bebe la infusión de yerba mate durante todo el día, ésta contiene más de un 11% de su peso como polifenoles. En países del altiplano, la coca que contiene 31,6 mg/g de taninos, también es utilizada como bebida («mate de coca») después de casi todas las comidas. En Ecuador, la infusión de manzanilla, que tiene menos de 10 mg/g de taninos, es usada como bebida en la mayoría de las comidas.

Disler et al, en 1975, describe como el té disminuye en un 64% la absorción del hierro cuando es ingerido por mujeres adultas (12). Peña et al (13), en mujeres chilenas, demostró como el hierro de fortificación del pan disminuyó su biodisponibilidad de 15,2 a 9,2% (40% de inhibición) cuando éste fue consumido con té. Hay que destacar que Disler utilizó 5g de té/dosis versus 0,9 g de té/dosis usada por Peña. Previamente, en un estudio de absorción en lactantes demostramos que la canela y el té por igual inhiben la absorción de hierro en alrededor de 50% (8), los contenidos de taninos de ambas bebidas fueron de 2 y 9,5 mg de ácido tánico/100 ml para la canela y el té respectivamente. En 1991, un trabajo colaborativo entre nuestro laboratorio y la Universidad Central del Ecuador demostró que la infusión de manzanilla no

modifica el porcentaje de absorción del hierro de fortificación de un pan típicamente ecuatoriano (14). Pareciera ser que infusiones de hierbas con contenidos de taninos por sobre 18 mg/g tienen un fuerte efecto inhibitorio de la absorción del hierro, no así aquellas que presentan contenidos bajo 10 mg/g.

Es muy probable que la ingesta de infusiones de té y hierbas sea uno de los factores que contribuyan a aumentar más la alta prevalencia de la deficiencia de hierro en países latinoamericanos. Stekel et al, publican una serie de estudios de terreno donde muestran que el 30% de los lactantes chilenos presentan anemia por deficiencia de hierro al año de vida (15-19). Calvo y Sosa refieren que el 21.6% de las mujeres en edad fértil que viven en el Gran Buenos Aires presentan anemia por deficiencia de hierro (20). Peores resultados muestran Pérez et al, un 40.7% de las mujeres mayores de 20 años, residentes de la ciudad de Salta, presentan hemoglobinas <120 g/L (21). Aunque no existen datos sobre ingesta de infusiones de hierbas en lactantes argentinos estos presentan una incidencia de anemia de 46,7% (22). En Perú, la Encuesta del Poblador Peruano llevada a cabo en 1975 en la población que habita la costa, demostró que entre un 64 y 75% de los lactantes, entre un 32 y 43% de los preescolares, entre un 20 y 30% de los escolares y un 50% de las mujeres presentaban anemia (23).

Aunque la ingesta de hierro por debajo de las recomendaciones de la RDA sea identificada, a través de encuestas de consumo como la principal causa de los altos porcentajes de prevalencia de anemia; el masivo consumo de hierbas ricas en taninos, junto o después de las comidas, pareciera ser un factor importante en acrecentar las cifras de deficiencia de hierro en poblaciones de Latinoamérica. Para demostrar ésta hipótesis se hace necesario emprender estudios comparativos entre una población consumidora de infusiones de hierbas con una no consumidora.

REFERENCIAS

1. Clydesdale F. Physiochemical determinants of iron bioavailability. *Food Tech* 37: 133-138. 1983.
2. Layrise M. Martínez-Torres C. Absorción de hierro a partir de los alimentos. Editorial Arte, Caracas, Venezuela. 1983.
3. Martínez-Torres C., Layrise M. Nutritional factors in iron deficiency: Food iron absorption. *Clin Haematol* 2:339-352. 1973.
4. Stekel A., Olivares M., Pizarro F., Amar M., Chadud P., Cayazzo M., Llaguno S., Vega V., Hertrampf E. The role of ascorbic acid in the bioavailability of iron from infant foods. *Int J Vitam Nutr Res (Supp 27)*: 167-175. 1985.
5. Cook J.D., Monsen E.R. Food iron absorption in human subjects. III Comparison of the effect of animal protein on non hem iron absorption. *Am J Clin Nutr* 29:859-867. 1976.
6. Hallberg L., Brune M., Rossander-Hulten. Iron Absorption-introduction. In: Herchberg S., Galan P., Dupin H., eds. *Aspects actuels des carences en fer et en folates dans le monde*. Paris; INSERM, p. 255-245. 1990.
7. Gilloly M., Bothewell T.H., Torrance J.D., MacPhail A.P., Derman D.P., Bezwoda W.R., Mills W., Charton R.W., Mayet

- F. The effect of organic acids, phytates and polyphenols on the absorption of iron vegetables. 49:331-342. 1983.
8. Pizarro F., Olivares M., Chadud P., Stekel A. Efecto de la canela y el té sobre la absorción de hierro no-hemínico. *Rev Chil Nutr* 16: 318-323. 1988.
 9. Potter N.N. *Food Science*. The AVI Publishing. Inc, Eds. Westport, Connecticut. p.58, 548. 1978.
 10. *The Merck Index*. Eighth Edition. Stecher P.G. Ed. Merck & Co., Inc. Rahway, New Jersey, USA. p. 10122. 1968.
 11. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Methods. Thirteenth Edition. Washington D.C. p. 158. 1980.
 12. Disler P.B., Lynch S.R., Charlton R.W., Torrance J.D., Bothwell T.H., Walker R.B., Mayet F. The effect of tea on iron absorption. *Gut* 16: 193-200. 1975.
 13. Peña G., Pizarro F., Hertrampf E. Aporte del hierro del pan a la dieta chilena. *Rev Med Chile* 119: 753-757. 1991.
 14. Hertrampf E., Pizarro F., Olivares M., Fuenmayor G., Walter T., Estevez E., Yépez R. Iron bioavailability of fortified foods to be used in the prevention of iron deficiency in Ecuador. First Research Coordination Meeting on isotope-aided studies of the bioavailability of iron and zinc from human diet. Viena, Austria. 1991.
 15. Stekel A., Olivares M., Pizarro F., Chadud P., Cayazzo M., López I, Amar M. Prevención de la carencia de hierro en lactantes mediante la fortificación de la leche. I Estudio sobre el terreno de una leche semidescremada. *Arch Lationamer Nutr* 36: 654-661. 1986.
 16. Stekel A., Olivares M., Cayazzo M, Chadud P., Llaguno S., Pizarro F. Prevention of iron deficiency by milk fortification. II A field trial with a full-fat acidified milk. *Am J Clin Nutr* 47: 265-269. 1988.
 17. Stekel A., Pizarro F., Olivares M., Chadud P., Llaguno S., Cayazzo M., Hertrampf E., Walter T. Prevention of iron deficiency by milk fortification. III Effectiveness under the usual operational conditions of a nation-wide food program. *Nutr Rep Inter* 38: 119-111128. 1988.
 18. Pizarro F., Yipp R., Dallman P.R., Olivares M., Hertrampf E., Walter T. Iron status with different infant feeding regimens: relevance to screening and prevention of iron deficiency. *J Pediatr* 118: 687-692. 1991.
 19. Walter T., Dallam P.R., Pizarro F., Velozo L., Peña G., Bartholmey S.J., Hertrampf E., Olivares M., Letelier A., Arredondo M. Effectiveness of iron-fortified cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics* 91:976-982. 1993.
 20. Calvo E., Sosa M. Iron status in non-pregnant women of child-bearing age living at Greater Buenos Aires. *Europ J Clin Nutr* 45: 215-220. 1991.
 21. Pérez M.C., Nordera J.V., D'Andrea S. Evaluación del nivel de hemoglobina y hematocrito en la población de la ciudad de Salta. VI Congreso Latinoamericano de Nutrición. Buenos Aires. Abs. 36. 1982.
 22. Calvo E., Gnazzo N. Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 month from a large urban area of Argentina. *Am J Clin Nutr* 52: 534-540. 1990.
 23. Benavente L., Núñez M., Zabaleta N. Deficiencia de hierro en el Perú. Taller Subregional sobre Control de la anemia por deficiencia de hierro. Buenos Aires, 1992.

Recibido : 04-05-1994

Aceptado : 11-07-1994