

ARTÍCULO ORIGINAL**¿Qué experimentamos al tomar té?****Estudio cualitativo y efecto farmacológico de sus componentes****What do we feel when we drink tea?****Qualitative study and pharmacology effects of its components.****Ramos Martínez T, del Campo y Matilla MM, Slowing Barillas K**

Departamento Farmacología, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid-28040.

karlas@farm.ucm.es

RESUMEN

RESUMEN: Al igual que otras plantas, la *Camellia sinensis* posee efectos sobre nuestro organismo. La costumbre actual del “afternoon tea” en Inglaterra, y el consumo de té como bebida placentera (Nestea, Trina té...) ha hecho que sus efectos farmacológicos pasen a un segundo plano sin percatarnos del beneficio que nos aporta. Este estudio pretende mostrar lo que “desconocemos” sobre él.

OBJETIVO: Conocer los principales componentes del té, su control de calidad y sus efectos beneficiosos para la salud.

METODOLOGÍA : Búsqueda bibliográfica en bases de datos como PubMed o Compludoc, artículos de revistas, así como el material de laboratorio necesario para el análisis cualitativo de sus componentes. (Microscopio, protocolos de identificación de principios activos)

CONCLUSIÓN /DISCUSIÓN: Múltiples estudios de investigación han demostrado que el té posee efecto antioxidante, combate el dolor de cabeza, la hipotensión, refuerza el sistema inmunitario, es diurético, actúa contra el cáncer mediante distintos mecanismos (activa enzimas protectoras, induce apoptosis de células cancerígenas, a nivel de la angiogénesis...) entre otros muchos. Dependiendo del grado de fermentación del té y de su forma de tomarlo (con leche, agua...), tendremos unas propiedades u otras y distintas intensidades en sus efectos. El té puede ser usado como primera medida para pequeños trastornos haciendo que ligeros desequilibrios en el organismo puedan recuperar su normalidad sin necesidad de recurrir a terapias más agresivas. Así, pequeñas dosis de té consumidas de forma regular, aumentan la calidad de vida y refuerzan el organismo.

PALABRAS CLAVE: *Camellia sinensis*, Té, fitoquímica, control de calidad

ABSTRACT

ABSTRACT: As well as other medicinal plants have positive effects on our body, tea, *Camellia sinensis* also provides us with positive properties. The traditional habit of “the afternoon tea” in England, and drink tea consumption as pleasant beverage (Nestea, Trina tea...) has made its pharmacological effects pass a background without realizing the benefits it provides. This study aims to show what we “unknown” about tea.

OBJECTIVE: Know the main components of tea, quality control and its beneficial health effects.

METHODOLOGY: Search bibliographic databases such as PubMed or Compludoc, main journals of the latest years, as well as laboratory equipment necessary for qualitative analysis of its components. (Microscope and protocols of identifying active components).

CONCLUSION AND DISCUSSION: Multiple research studies have shown that tea has antioxidant effects, combat headaches, low blood pressure, strengthens the immune system, is a diuretic, acts against cancer by various mechanisms (active protective enzymes, induce apoptosis of cancer cells, at of angiogenesis ...) among others.

Depending on the degree of fermentation of the tea and how they take it (with milk, water...), we have other properties and different intensities in their effects.

Fecha de recepción (Date received): 15-04-2010

Fecha de aceptación (Date accepted): 10-06-2010

Ars Pharm 2010; 51.Suplemento 3: 209-218.

The tea can be used as a first step for small disorders causing slight imbalances in the body can recover their normal without having to resort to more aggressive therapies. Thus, small doses of tea consumed on a regular basis, increase the quality of life and strengthen the body.

KEYWORDS: *Camellia sinensis*, tea, Phytochemistry, quality control

INTRODUCCIÓN

La historia de la *Camellia sinensis* y su empleo para la elaboración de té se remonta al año 2737 a.C. A pesar de ser una planta popularmente conocida y de demandado consumo, sus propiedades terapéuticas no están siendo valoradas en su justa medida por la sociedad. Este trabajo, trata de evaluar el té que se encuentra en el mercado y de recoger las propiedades más destacadas de esta planta legendaria.

Para ello se han empleado muestras de té adquiridas al azar en el mercado de la Comunidad de Madrid. En el laboratorio se han llevado a cabo distintos ensayos de caracterización según Farmacopea y otros tratados oficiales. Se han identificado taninos, flavonoides, aceite esencial, cafeína entre otros.

En cuanto a sus efectos farmacológicos, se recogieron los publicados por centros de investigación de conocido prestigio. Se aclara que la mayoría de los efectos encontrados se deben a la sinergia de los componentes del té aunque en algunos casos sus extractos a determinadas concentraciones son los responsables de su acción.

Se destaca su:^{1,2,3,4,5}.

→ EFECTO ANTIOXIDANTE Y CITOPROTECTOR

Actúa sobre los radicales libres neutralizando especies reactivas de O² y metales de valencia 2+ en estado libre.

Actúa sobre enzimas pro-oxidantes: inhibiendo la óxido nítrico sintetasa, la cual se ve sobre-expresada en las reacciones inflamatorias. Esta enzima aumenta de forma descontrolada la formación de NO, el cual puede dar lugar a radicales libres capaces de dañar la estructura de ácidos nucleicos pudiendo ejercer un efecto mutagénico. A su vez el té verde inhibe “in vitro” la COX II la cual se encuentra sobre-expresada en algún tipo de cáncer (colón...). Los polifenoles del té también inhiben la enzima xantino-oxidasa, encargada de catalizar la oxidación de la xantina y la hipoxantina en ácido úrico, al mismo tiempo que reduce el O² en radical superóxido y peróxido de hidrogeno.

Actúa también sobre enzimas de fase II de la metabolización de xenobióticos: el té verde y los polifenoles del té verde producen una sobre-expresión de la glutatión-S-transferasa, aumentando su cantidad en el hígado y facilitando el proceso de de-toxicación de xenobióticos, particularmente de aquellos con actividad pro-carcinogénica.

→EFECTO PROTECTOR SOBRE EL CÁNCER^{7,8,9,10,11,12,13}

Acciones sobre la iniciación: ciertas sustancias identificadas como pro-carcinógenos son transformadas a carcinógenos, capaces de modificar la estructura del DNA, cuando son metabolizados en la fase I de la transformación metabólica (conocemos este proceso como “activación metabólica”). Los polifenoles del té inhiben “in vitro” la formación de nitrosaminas (carcinógenos que se forman por la “activación metabólica” de productos de combustión de tabaco) y también inhiben la transformación de las aminas heterocíclicas (formadas durante el proceso de cocción de la carne).

Acciones sobre la promoción: el proceso de promoción de un cáncer está determinado por actividades de fosforilación/defosforilación, metilación/demetilación, acetilación/deacetilación, promovido por las enzimas quinasas, metilasas y acetilasas respectivamente, que son reguladas por el estado redox de una célula o tejido. Las EGCG (epigallocatechin gallate) y la ECG inhiben “in vitro” la actividad de varias quinasas, metilasas y acetilasas pudiendo así inhibir la promoción del crecimiento tumoral. También actúa a nivel de la telomerasa, enzima encargada de que cada línea celular somática se divida un número determinado de veces. Cuando la actividad de esta enzima es inducida o estimulada en una célula somática, la célula pierde el control en su ciclo de divisiones y puede comenzar a dividirse incontroladamente transformándose en una célula tumoral. Se ha demostrado que la EGCG inhibe la actividad de la telomerasa, por lo cual inhibe la senescencia de células tumorales en cultivo y las hace más vulnerables a la acción de agentes terapéuticos químicos y físicos utilizados en el tratamiento del cáncer.

→EFECTO PROTECTOR SOBRE EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.^{14,15}

Acciones sobre las LDL: la oxidación de las LDL facilita la formación de la placa de aterosclerosis. La función del té sobre las LDL se hace a través de las EGCG que evitan y retrasan la oxidación de las LDL. Así, el extracto del té negro incrementa la resistencia a la oxidación de las LDL y las catequinas del té verde actúan inhibiendo la proliferación de la musculatura lisa del epitelio de la aorta.

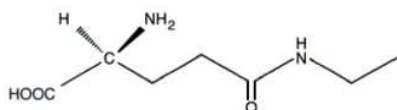
Acciones sobre el metabolismo del colesterol: el efecto hipocolesterolemico del té está asociado al tipo de isoforma de apoE que exprese mayoritariamente el individuo. Aquellos individuos que expresan mayoritariamente la isoforma apoE4 presentan altos niveles de colesterol plasmático y difícilmente responden a terapias. El consumo de té produce efectos beneficiosos en aquellos individuos que presentan las isoformas apoE2 y apoE3. También se ha observado que el té inhibe la actividad de la lipasa intestinal lo que se traduciría en una menor absorción de triglicéridos y de colesterol, que derivaría en una menor ganancia de peso por parte del consumidor.

Acciones a nivel de la vasoconstricción: los componentes del té ejercen un ligero efecto hipotensor que sin embargo no es atribuible a sus acciones antioxidantes, ya que la acción esperada debería ser vasoconstrictor por su efecto atrapador de NO (vasodilatador endógeno). Las catequinas y las EGCG producen la inhibición de la fosfolipasa A2 endotelial, por lo cual inhiben de forma selectiva la formación de tromboxanos (vasoconstrictores endógenos), disminuyendo así su efecto vasopresor e hipertensor.

→EFECTOS METABÓLICOS DEL TÉ:^{16,17,18}

El té estimula la termogénesis del tejido adiposo, facilitando así la disminución de la grasa tisular. Se sugiere que los polifenoles del té inhiben la actividad de la enzima catecol-o-metiltarsferasa microsomal hepática, actuando así de forma sinérgica con la cafeína en prolongar la estimulación simpática de la termogénesis. Los polifenoles del té presentan una fuerte afinidad por los metales y las proteínas. Estos polímeros de pueden unir inespecíficamente, mediante interacciones hidrofóbicas o puentes de hidrógeno, a diferentes residuos de aminoácidos especialmente de prolina (proteínas ricas en prolina son las caseínas, gelatinas y algunas proteínas secretadas en la saliva) aun así no se conoce bien la función del té sobre estas proteínas. El consumo del té también inhibe la absorción del hierro no hemínico, especialmente si se consumen de forma simulatánea. Deben tener especial cuidado aquellas personas con régimen vegetariano estricto ya que la falta de absorción de hierro puede desembocar en una anemia. El té también tiene un alto contenido en flúor por lo que podría tener algún efecto en la remineralización ósea y en la salud bucal. A pesar de los numerosos estudios publicados sobre las interacciones entre alimentos y té, aún queda mucho por aclarar y descubrir en este campo.

A lo largo de la búsqueda bibliográfica, se encontró un estudio recopilatorio del aminoácido teanina. Este aminoácido además de ser empleado en los análisis de control de calidad del té, tiene numerosas acciones terapéuticas.



Sus actividades de mayor relevancia son:

→COMBATE LA ANSIEDAD:

El té verde se ha conocido desde hace mucho como una bebida relajante y los científicos ahora creen que tanto el sabor como sus propiedades relajantes son atribuibles a su contenido en teanina. Se cree que actúa estimulando directamente la producción de ondas

cerebrales alfa creando un estado de profunda relajación y alerta mental similar a la que se alcanza a través de la meditación. También se cree que está involucrada en la formación del neurotransmisor inhibitor GABA el cual influye sobre los niveles de dopamina y serotonina, ambos importantes en la relajación y equilibrio del estado de ánimo.

| Ondas cerebrales | Frecuencia | Estado mental |
|------------------|------------|---------------------|
| Onda delta | 0,5 - 3 Hz | sueño profundo |
| Onda theta | 4 - 7 Hz | sueño ligero |
| Onda alfa | 8 - 13 Hz | despierto, relajado |
| Onda beta | 14 Hz | despierto, excitado |

A diferencia del té, el café suprime las ondas theta y alfa, y promueve las ondas beta, causando un aumento del estrés y ansiedad, y una disminución en la actividad del sistema inmune.

→INHIBE LA OXIDACIÓN DE LAS LDL: aunque se encontró que los polifenoles eran mejores que la teanina en esta tarea, la teanina ofrece mejores resultados que la cafeína.

→CÁNCER: parece que la teanina puede incrementar la concentración de fármacos quimioterápicos y reducir el nivel de glutatión en las células cancerosas, mientras que protege a las células saludables de los efectos adversos de la quimioterapia a través de su acción antioxidante.

→SÍNDROME PREMENSTRUAL: se vio que la teanina provoca reducciones en síntomas mentales, sociales y físicos asociados con el síndrome premenstrual.

El estudio de las actividades farmacológicas del té se hace aun más complejo si nos detenemos los distintos tipos de té que aparecen en el mercado junto con las variedades de cada uno.

Se sabe que aunque el té reciba distintos nombres según la coloración que adquiera en su proceso de elaboración, todos proceden de la misma planta, *Camelia sinnensis*. Las diferencias residen en la ubicación de la planta, la parte recolectada, la época del año en la que se llevó a cabo dicha recolección y la ausencia o presencia fermentación en el proceso de elaboración.

Así aparecen distintos tipos de té con propiedades diferentes:

Te blanco (no fermentado)

Se toman los brotes más jóvenes.

Potente antioxidante natural.

Combate arrugas.

Anti-caries.



Té verde (no fermentado)

Se toma la primera hoja.

Diurético.

Mejora la circulación.

Previene diabetes y tensión alta.

Antidiarreico

Refuerza el sistema inmunitario



Te negro (fermentado)

Fases; marchitado, enrulado, fermentado,

Secado y limpieza.

Mayor cantidad de cafeína

(queda libre durante la fermentación)

Mente depierta.

Alivia fatiga.

Aumenta el riego del cerebro.

Combate dolor de cabeza.



Te rojo (fermentado; mas años)

Su fermentación puede durar años

(semejante a las añadas de los vinos)

Los microorganismos implicados en su fermentación aceleran el metabolismo.

Desintoxica y depura.

Pérdida de peso.

Elimina el colesterol nocivo.

Combate depresiones ligeras.







MATERIALES Y MÉTODOS:

Para el estudio del té se ha llevado a cabo una exhaustiva búsqueda bibliográfica haciendo una recopilación de las publicaciones de los últimos 10 años. Se han contrastado datos procedentes de distintos equipos de investigación y se han elaborado conclusiones a partir de todos los resultados recopilados en las distintas fuentes.

El trabajo de laboratorio se ha basado en ensayos generales de fitoquímica y microscopía para la caracterización de los distintos principios, así como las técnicas y métodos descritos en Farmacopea y otros tratados oficiales.

RESULTADOS:

Estudio Fitoquímico :

| Cafeína (Microsublimación) | Taninos catéquicos | Flavonoides | Aceite esencial |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
| Ensayo positivo | Ensayo positivo | Ensayo positivo | Ensayo positivo |

Propiedades físicas y químicas:

a) Humedad, a 100-105°C: Máximo: 6,0%.

Método de ensayo Norma IRAM 20603.

El valor obtenido fue de 4,3%.

b) Cenizas totales (m/m): máximo 8% y mínimo 4%.

Método de ensayo Norma IRAM 20605.

El valor obtenido fue de 5,1%.

c) Extracto acuoso: mínimo 32% (m/m).

Método de ensayo Norma IRAM 20610.

El valor obtenido fue de 30%(m/m)

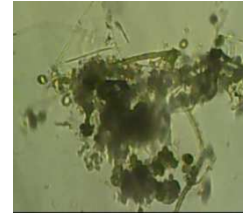
Estudio microscópico de la droga pulverizada:



Estomas



Astroescleritos



Pelos en forma de bastón

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:^{19,20,21}

En el estudio fitoquímico de los principios activos, el té presentó todos los característicos de su especie así como los valores permitidos por Farmacopea, por lo que se puede deducir que la calidad del té, presente en la zona analizada de la Comunidad de Madrid, es de buena calidad y apta para el consumo.

Junto con los ensayos fitoquímicos se realizó la identificación y búsqueda de los principales elementos microscópicos del té. Al ser la parte útil de la droga la hoja, se observaron al microscopio los distintos elementos y contenidos celulares característicos tales como: estomas del parénquima, los astroescleritos y los pelos en forma de bastón, elementos de diagnóstico fundamentales en la hoja de té.

Según el estudio bibliográfico, se puede concluir que dependiendo de las necesidades y el deseo de cada individuo, la toma de uno u otro tipo de té conseguirá llevarnos a uno u otros resultados.

A pesar de la gran cantidad de estudios publicados sobre el té, aún queda mucho por saber y grandes interrogantes que resolver, por lo que la investigación permanecerá abierta durante muchos años.

BIBLIOGRAFIA

1. Dufresne CJ, Farnworth ER. A review of latest research findings on the health promotion properties of tea. *J. Nutr. Biochem.* 2001; 12:404-421.
2. McKay DL, Blumberg JB. The role of tea in human health: an update. *J Am Coll Nutr.* 2002; 21(1): 1-13.
3. Sueoka N, Suganuma M, Sueoka E, Okabe S, Matsuyama S, Imai K, Nakachi K, Fujiki H. A new function of green tea: prevention of lifestyle-related diseases. *Ann N Y Acad Sci.* 2001; 928:274-280.
4. Green BR, Cox DM, McBride J, Byron KM, O'Neill KL. A comparison of the antioxidant capacities of green tea, white tea and T -epigallocatechin-3-gallate by the TOSC assay. *American Association of Cancer Research 93rd Annual Meeting 2002*; 43:473.
5. Henning, Y. Niu, N.H. Lee, G.D. Thames, R.R. Minutti, H. Wang, V.L. Go and D. Heber, Bioavailability and antioxidant activity of tea flavanols after consumption of green tea, black tea or a green tea extract supplement, *Am. J. Clin. Nutr.* 80 (2004), 1558–1564.
6. Higdon J.V. and Frei B. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions, *Crit Rev Food Sci Nutr* 43 (2003) 89–143.
7. J. Ju, G. Lu, J.D. Lambert and C.S. Yang, Inhibition of carcinogenesis by tea constituents, *Semin Cancer Biol* 17 (2007) 395–402.
8. Chung S. Yang, Xin Wang, Gang Lu, and Sonia C. Picinich Cancer prevention by tea: animal studies, molecular mechanisms and human relevance *Nat Rev Cancer*, 2009 9(6): 429-439.
9. Demeule, J. Michaud-Levesque, B. Annabi, D. Gingras, D. Boivin, J. Jodoin, S. Lamy, Y. Bertrand and R. Beliveau, Green tea catechins as novel antitumor and antiangiogenic compounds, *Curr. Med. Chem. Anti-Cancer Agents* 2 (2002) 441–463.
10. Kim YJ, Houg SJ, Kim JH, Kim YR, Ji HG, Lee SJ. Green tea extract selectively targets nanomechanics of live metastatic cancer cells. *Nanotechnology*, 2011 22(21):215101.
11. Ahn, S.W. Huh, S.-M. Bae, I.-P. Lee, J.-M. Lee, S.-E. Namkoong, C.-K. Kim and J.-I. Sin, A major constituent of green tea, EGCG, inhibits the growth of a human cervical cancer cell line, CaSki cells, through apoptosis, G(1) arrest, and regulation of gene expression, *DNA Cell Biol.* 22 (2003), 217–224.
12. Lamy, D. Gingras and R. Beliveau, Green tea catechins inhibit vascular endothelial growth factor receptor phosphorylation, *Cancer Res.* 62 (2002), 381–385
13. Yang CS, Prabhu S, Landau J. Prevention of carcinogenesis by tea polyphenols. *Drug Metab Rev.* 2001; 33(3-4): 237-253.
14. Dale G. Nagle, Daneel Ferreira and Yu-Dong Zhou Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): Chemical and biomedical perspectives, *Phytochemistry* 2006 ,67(17) 1849-1855.
15. Daisuke Umeda , Satomi Yano, Koji Yamada, Hirofumi Tachibana Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): Chemical and biomedical perspectives, *J. Biol Chem.* 2007 283(6):3050-8
16. Hallberg L, Rossander L. Improvement of iron nutrition in developing countries: comparison of adding meat, soy, ascorbic acid, citric acid and ferrous sulfate on iron absorption from a simple Latin American-type of meal. *Am. J. Clin. Nutr.* 1984; 39:577-583.
17. Jinping Qiao, Chenxin Gu, Weihu Shang, Jinglei Du, Wei Yin, Meilin Zhu Wei Wang, Mei Han and Weidong Lu Effect of green tea on pharmacokinetics of 5-fluorouracil in rats and pharmacodynamics in human cell lines in vitro *Food and Chemical toxicology*: doi:10.1016/j.fct.2011.03.033.
18. Zhang D, Hendricks DG, Mahoney AW, Yu Y. Effect of tea on dietary iron bioavailability in anemic and healthy rats. *Nutr. Rep. Int.* 1988; 37:1225-1235.
19. Benelli R, Vene R, Bisacchi D, Garbisa S, Albin A. Anti-invasive effects of green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate (EGCG), a natural inhibitor of metallo and serine proteases. *Biol. Chem.* 2002; 383(1): 101-105.
20. Hirofumi Tachibana Green tea polyphenol sensing, *Proc. Jpn. Acad.*, 2011, Ser. B, (87) 66-80
21. Zhou et al., 2004 Y.-D. Zhou, Y.-P. Kim, X.-C. Li, S.R. Baerson, A.K. Agarwal, T.W. Hodges, D. Ferreira and D.G. Nagle, Hypoxia-inducible factor-1 activation by (-)-epicatechin gallate: Potential adverse effects of cancer chemoprevention with high-dose green tea extracts,

J. Nat. Prod. 67 (2004), pp. 2063–2069.
