

El Ginseng com ajuda ergogènica: revisió **El Ginseng como ayuda ergogénica: revisión**

Ramon Torras Toll

RESUM

El ginseng s'utilitza cada vegada més com ajuda ergogènica entre els esportistes d'alt nivell, així com en geriatria, pels seus beneficis sobre la millora del rendiment i la disminució de la fatiga. Aquest article és una revisió bibliogràfica dels estudis realitzats en el camp de l'experimentació animal i humana. Molts d'aquests treballs han estat fets en condicions experimentals de doble cec i han mostrat que la ingestió continuada de ginseng produïa una disminució de la freqüència cardíaca i de la producció de lactat per a una mateixa càrrega de treball, un augment del consum d'oxigen màxim, una millora del rendiment perceptivo-motriu i una millora de la capacitat de treball aeròbic.

Paraules clau:

Ginseng, Ginsenòsids, Saponines, Lactat, Ajuda ergogènica, VO₂ màx., Consum màxim d'oxigen, Fatiga, Exercici, Geriatria.

RESUMEN

El ginseng se está utilizando cada vez más como ayuda ergogénica entre los deportistas de alto nivel, así como en geriatría, por sus beneficios sobre la mejora del rendimiento y la disminución de la fatiga. Este artículo es una revisión bibliográfica de los estudios realizados a nivel de experimentación animal y humana. Muchas de estos trabajos han sido realizados en condiciones experimentales de doble ciego mostrando que la ingesta continuada de ginseng producía una disminución de la frecuencia cardíaca y de la producción de lactato para una misma carga de trabajo, un aumento del consumo de oxígeno máximo, una mejora del rendimiento perceptivo-motriz y una mejora de la capacidad de trabajo aeróbico.

Palabras clave

Ginseng, Ginsenósidos, Saponinas, Lactato, Ayuda ergogénica, VO₂ máx., Consumo máximo de oxígeno, Fatiga, Ejercicio, Geriatria.

Introducció

El ginseng s'obté de l'arrel d'una planta, els beneficis de la qual són esmentats ja en els primers herbaris xinesos de fa 5000 anys. El xinès Louzi, cap allà el segle IV a. C., divulgà en un llibre el valor del ginseng qualificant-lo de tònic indicat quan la vida estava en perill i considerant-lo una cura miraculosa per a la longevitat. Les primeres dades de l'us farmacològic del ginseng es poden trobar en el llibre de Shi You de l'any 48-33 a. C. titulat *Jijutxang*. La pri-

Introducción

El ginseng se obtiene de la raíz de una planta cuyos beneficios son citados ya en los primeros herbarios chinos desde 5000 años. El chino Louzi, por allá el siglo IV a. de C., divulgó en un libro el valor del ginseng confiriéndolo como un tónico indicado cuando la vida corría peligro, como una cura milagrosa para la longevidad. Los primeros datos del uso farmacológico del ginseng pueden encontrarse en el libro de Shi You del año 48-33 a.

mera descripció com a medicina oriental la podem trobar en el llibre de Txang Txung-Txing titulat *Shang Han Lun*, on el ginseng és citat en 21 prescripcions sobre un total de 113. En l'obra del *Sheng-Nung Pen-T'sao-Txing* el ginseng és descrit amb els adjectius de "dolç, fred, total, de llarga vida". Tot això induïx a pensar que el ginseng pot ser una manera efectiva de mantenir la salut. Finalment, hem de dir que en la reedició del *Sheng-Nung Pen-T'sao-Txing*, T'ao Hung Txin va escriure com a complement el llibre de medicina titulat *Mingyi Pielu*, on descriu el ginseng coreà com el de qualitat millor.¹

Què és el Ginseng?

El ginseng és una planta de la família de les araliàcies, del gènere *Panax*, que arriba a una altura de fins a 52 cm quan és silvestre i entre 20 i 40 cm en conreu.²

Morfològicament, es desenvolupa sobre la seva tija, la qual es divideix en tres branques de cinc fulles lanceolades, amb l'extrem acuminat i la base rodona. L'arrel té l'aspecte d'una figura humana, de color groguenc o blanc, i és on es troben els principis actius, els ginsenòsids o saponines.

Hi ha diverses espècies de ginsengs, totes elles pertanyents a la mateixa família, segons la procedència del conreu. Les espècies més conegudes són les següents: (Taula 1)

VARIETAT	NOM CIENTÍFIC
Ginseng xinès	<i>Panax Tienchi</i>
Ginseng siberià	<i>Panax Eleu: herococcus</i>
Ginseng japonès	<i>Panax Ginseng Japonicus</i>
Ginseng americà	<i>Panax Quinquifolium</i>
Ginseng coreà	<i>Panax Ginseng Meyer</i>

El principi actiu del *Panax Ginseng* són les anomenades saponines o ginsenòsids. El 1854, Garrigues aïllà una substància que anomenà Panaquilon. El Dr. Brekhaman, en el seu llibre *Ginseng*, publicat el 1957, fa una revisió dels principals estudis d'aquesta arrel. Shibata i Tanaka, 1960, van descriure els principis actius del Ginseng coreà anomenat-los saponines i identificant-ne les estructures.¹ L'estructura base dels ginsenòsids la mostrem a la Figura 1.

Les saponines són glucòsids procedents de compostos triterpènics. Els terpens són compostos orgànics amb un nombre de carbonis múltiple de 5 n, sent n dos com a mínim. Ginsenòsid prové de la unió del "ginseng" i "glucòsid".

Aquestes saponines es determinen per cromatografia de gasos i se'ls dona la lletra R, seguida d'u-

de C. titulado Jijuchang. La primera prescripció com a medicina oriental la podem encontrar en el llibre de Chang Chung-Ching, titulado *Shang Han Lun* donde se cita al ginseng en 21 prescripciones sobre un total de 113.

En la obra de Sheng-Nung Pen-T'sao-Ching se describe al ginseng con los adjetivos de "dulce, frío, total, larga vida". Todo esto induce a pensar que el ginseng puede ser una forma efectiva de mantener la salud. Por último, decir que en la reedición del *Shen-Nung Pen-T'sao-Ching*, T'ao Hung Chin escribió como complemento el libro de medicina titulado *Mingyi Pielu* donde describe al ginseng coreano como el de mejor calidad.¹

¿Qué es el Ginseng?

El ginseng es una planta de la familia de las araliáceas, del género *Panax*, que alcanza una altura de hasta 52 cm cuando es silvestre y entre 20 y 40 en cultivo.²

Morfológicamente, se desarrolla sobre su tallo que se divide en tres ramas de cinco hojas lanceoladas, con el extremo acuminado y la base redonda. La raíz tiene el aspecto de una figura humana, de color amarillenta o blanca, y es donde se encuentran los principios activos, los ginsenósidos o saponinas.

Existen diversas especies de ginsengs, pertenecientes todas a la misma familia, según sea la procedencia del cultivo. Las especies más conocidas son las siguientes: (Tabla 1)

VARIEDAD	NOMBRE CIENTÍFICO
Ginseng chino	<i>Panax Tienchi</i>
Ginseng siberiano	<i>Panax Eleutherococcus</i>
Ginseng japonés	<i>Panax Ginseng Japonicus</i>
Ginseng americano	<i>Panax Quinquifolium</i>
Ginseng coreano	<i>Panax Ginseng Meyer</i>

El principio activo del *Panax Ginseng* son las llamadas saponinas o ginsenósidos. En 1854 Garrigues aisló una sustancia que llamó Panaquilon. El Dr. Brekhaman en su libro "Ginseng", publicado en 1957, hace una revisión de los principales estudios de esta raíz. Shibata y Tanaka, 1960, describieron los principios activos del Ginseng coreano llamándoles saponinas identificando sus estructuras.¹ La estructura base de los ginsenósidos se muestra en la Figura 1.

Las saponinas son glucósidos procedentes de compuestos triterpénicos. Los terpenos son compuestos orgánicos con un número de carbonos múltiple de 5 n, siendo n dos como mínimo. Ginsenósido proviene de la unión de "ginseng" y "glucósido".

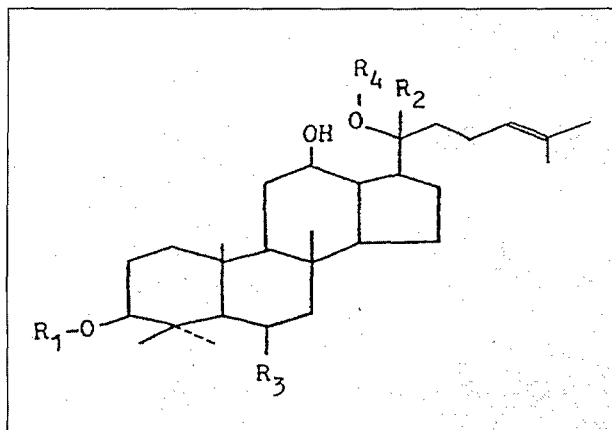


Figura 1
Figura 1

na altra lletra i un número segons el desplaçament que realitzi cada fracció de ginsenòsid.

Les diferències substancials entre els diferents ginsengs es fonamenten en el nombre de ginsenòsids que contenen. Així, per exemple, mentre que el ginseng americà té 13 saponines diferents i el xinès 14, el ginseng roig coreà en té 28.^{3, 4, 11, 13, 29}

Actualment hom coneix altres compostos en el GRC com ara:

- Insulin-like: Aminoàcids, pèptids, adenosina, substàncies amb magnesi i els ginsenòsids Rb1 i Re.
- Antioxidants: Àcid salicílic, àcid vanílic i maltol.
- Aglucons: Àcid oleanòlic i protopanaxadiol.
- Compostos oliosos: Pinè i ocinè.
- Sucres: Glucosa, arabinosa i ramnosa.
- Vitamines: A, B₁ i B₂.
- Oligoelements: Fòsfor, coure, magnesi, calci, ferro, sílice, potassi, sofre, manganès, i sodi.

Tipus de Ginsengs coreans

Del conreu de ginseng a Corea s'obtenen dos tipus, el Ginseng Roig Coreà i el Ginseng Blanc Coreà. Ambdós s'extreuen a partir de l'arrel del panax Ginseng Meyer però es diferencien en la qualitat i l'edat de les arrels.¹

El GRC està manufacturat per la Korea Tobacco and Ginseng Corporation, que és un monopoli estatal, mentre que el GBC és processat per una empresa subsidiària de l'estat que el distribueix a la indústria dietètica, farmacèutica i cosmètica.

El GBC són les arrels de 4 i 5 anys que el monopoli no vol perquè presenten una morfologia, un color o un tessitura de l'arrel alterats, mentre que el GRC s'obté de les arrels de 6 i 7 anys processades, especialment, amb corrents de vapor i assecat al sol.

Estes saponines se determinan por cromatografia de gases dándoles la letra R, seguida de otra letra y un número según el desplazamiento que realice cada fracción de ginsenósido.

Las diferencias sustanciales entre los distintos ginsengs estriba en el número de ginsenósidos que contienen los mismos. Así por ejemplo, mientras el ginseng americano tiene 13 saponinas diferentes y el chino 14, el ginseng rojo coreano tiene 28.^{3, 4, 11, 13, 29}

Hoy día, se conocen otros compuestos en el GRC como son:

- Insulin-like: Aminoácidos, peptidos, adenosina, sustancias con magnesio y los ginsenósidos Rb1 y Re.
- Antioxidantes: Ácido salicílico, ácido vanílico y maltol.
- Aglucones: Ácido oleanólico y protopanaxadiol.
- Compuestos oleosos: Pinedo y ocineno.
- Azúcares: Glucosa, arabinosa y ramnosa.
- Vitaminas: A, B₁ y B₂.
- Oligoelementos: Fósforo, cobre, magnesio, calcio, hierro, sílice, potasio, azufre, manganeso, sodio.

Tipos de Ginsengs coreanos

Del cultivo de ginseng en Corea se obtienen 2 tipos, el Ginseng Rojo coreano y el Ginseng Blanco coreano. Ambos se extraen a partir de la raíz del Panax Ginseng Meyer pero se diferencian en la calidad y la edad de las raíces.¹

El GRD está manufacturado por la Korea Tobacco and Ginseng Corporation, que es un monopolio estatal; mientras que el GBC es procesado por una empresa subsidiaria del estado que los distribuye a la industria dietética, farmacéutica y cosmética.

El GBC son las raíces de 4 y 5 años que no quieren el monopolio por presentar una morfología, color o textura de la raíz alterada, mientras que el GRC se obtiene de las raíces de 6 y 7 años procesadas, especialmente, con corrientes de vapor y secado al sol.

Absorción, distribución y excreción

Las saponinas tienen una absorción gastrointestinal y se distribuyen por todos los órganos como el bazo, estómago, riñón, páncreas, pulmón y cerebro según estudios hechos en el laboratorio del Dr. Han, Korean J. Ginseng Sci., 2, 17.1977.⁵

No se conoce la farmacocinética de todas las fracciones de los ginsenósidos más que del Rg1, Rb1 y Rb2 como revelan los estudios llevados a cabo por Yoshio del Shizuoka College of Pharmacy, 2-2-1 Oshika, Shizuoka 422, Japan.^{7, 30}

Existe un efecto de retención de los ginsenósidos en las células de los órganos porque pasada una semana de administración prolongada de gin-

Absorció, distribució i excreció

Les saponines tenen una absorció gastro-intestinal i es distribueixen per tots els òrgans com la melsa, l'estòmac, el ronyó, el pàncreas, el pulmó i el cervell segons estudis fets en el laboratori del Dr. Han, Korean J. Ginseng Sci., 2, 17.1977.⁵

No es coneix la farmacocinètica de totes les fraccions dels ginsenosíds excepte la del Rg1, Rb1 i Rb2, tal com revelen els estudis portats a terme per Yoshio Takino del Shizuoka College of Pharmacy, 2-2-1 Oshika, Shizuoka 422, Japó.^{7,30}

Hi ha un efecte de retenció dels ginsenosíds en les cèl·lules dels òrgans ja que, passada una setmana d'administració prolongada de ginseng, no hi ha canvis significatius de la concentració en aquests òrgans. La fracció de Rb1 es reté per més temps que la del Rg1, segons l'estudi de Yoshio Takino i col·laboradors.

L'excreció de les fraccions Rg1 i Rb1 es produeix a través de l'orina, la femta i la bilis, tal com demostra l'estudi de Takino i de N.H. Han.

Hi ha, encara, molt terreny per anar investigant ja que no es coneixen les cinètiques d'altres fraccions ni què passa exactament amb l'home, ja que els esmentats estudis estan fets amb animals com les rates i els conills.

Hi ha un estudi fet el 1984 per F. Soldati sobre la toxicitat del GRC en animals. Soldati, investigà la toxicitat aguda, subaguda i crònica de la ingestió de GRC durant cinc anys. Així mateix, s'investigà en la teratogenicitat i carcinogenicitat del ginseng demostrant que era segur del tot en no observar efectes tòxics, colaterals, teratogènics ni carcinogènics. Els animals d'experimentació utilitzats foren el ratolí, la rata, el conill, el gos i el cobai. La dosi letal 50 (DL50) en la rata i el ratolí fou superior a 5 g/Kg mentre que en el cobai fou de 2 g/Kg.⁸

Zierer, R., 1991, observa l'absència de canvis hormonals en la hipòfisi posterior de les rates després d'una administració prolongada de saponines de panax ginseng.²⁷

Les reaccions adverses més freqüents són les crisi hipertensives, tal com cita Hammond i Whitworth del Departament de Nefrologia del Royal Melbourne Hospital, 1981.⁹ Ronald Siegel, 1979,¹⁰ descriu tota una sèrie de reaccions adverses causades per la ingesta regular de productes comercials que contenen Panax Ginseng i Panax quinquefolius. Entre les reaccions més freqüents hi ha les crisi hipertensives, hipotensió, erupcions cutànies, nerviosisme, eufòria, edema, diarrea matutina, estimulació, increment motor i eficiència cognitiva, etc. Cal dir que en tot això no hi ha contemplat el ginseng roig coreà que és producte més equilibrat i complet en totes les seves fraccions, cosa per la qual queden obertes a estudi les reaccions adverses del ginseng roig coreà.

seg no hubo cambios significativos de la concentración en los mismos. La fracción de Rb1 se retiene por más tiempo que la de Rg1, según el estudio de Yoshio Takino y colaboradores.

La excreción de las fracciones Rg1 y Rb1 se realizan por la orina, las heces y la bilis como demuestra el estudio de Takino y de B.H. Han.

Existe, aún, mucho terreno en el que seguir investigando pues no se conoce las cinéticas de otras fracciones ni lo que ocurre exactamente en el hombre puesto que los mencionados estudios están hechos en animales como las ratas y conejos.

Existe un estudio de la toxicidad del GRC hecho en animales por F. Soldati en 1984. Se investigó la toxicidad aguda, subaguda y crónica a la ingestión de GRC durante cinco años. Así mismo, se investigó en la teratogenidad y carcinogenicidad del ginseng demostrándose completamente seguro al no observar efectos tóxicos, colaterales, teratogénicos ni carcinogénicos. Los animales de experimentación utilizados fueron el ratón, la rata, el conejo, el perro y el cobayo. La dosis letal 50 (DL50) en la rata y el ratón fue superior a 5 g/Kg mientras que en el cobayo fue de 2 g/Kg.⁸

Zierer, R. 1991, observa la ausencia de cambios hormonales en la hipófisis posterior de las ratas tras una administración prolongada de saponinas de Panax ginseng.²⁷

Las reacciones adversas más frecuentes son las crisis hipertensivas como cita Hammond y Whitworth del Departamento de nefrología del Royal Melbourne Hospital, 1981.⁹ Ronald Siegel, 1979¹⁰ describe toda una serie de reacciones adversas debidas a la ingesta regular de productos comerciales que contienen Panax Ginseng y Panax quinquefolius. Entre las reacciones más frecuentes que se dan están las crisis hipertensivas, hipotensión, erupciones cutáneas, nerviosismo, euforia, edema, diarrea matutina, estimulación, incremento motor y eficiencia cognitiva, etc. Hay que destacar que aquí no está contemplado el ginseng rojo coreano, que es un producto más equilibrado y completo en todas sus fracciones por lo que queda abierto a estudio las reacciones adversas del ginseng rojo coreano.

Efectos del Ginseng

Los efectos de las saponinas en el organismo humano son múltiples. Descritos ya, muchos de ellos, en la antigua China se han podido comprobar científicamente, hoy día, por grupos de investigadores, básicamente, del extremo oriente.^{1,12}

La medicina China utiliza el Ginseng para la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades como:

1. Disminución de las funciones corporales.
2. Enfermedades de sangre.

Efectes del ginseng

Els efectes de les saponines en l'organisme humà són múltiples. Molts d'ells descrits ja en l'antiga Xina, actualment s'han pogut comprovar científicament per grups d'investigadors, bàsicament de l'orient extrem.^{1, 12}

La medicina xinesa utilitza el ginseng per a la prevenció i el tractament de diverses malalties com ara:

1. Disminució de les funcions corporals.
2. Malalties de sang.
3. Trastorns digestius.
4. Trastorns del sistema nerviós.
5. Malalties del cor.
6. Malalties de l'aparell respiratori.
7. Malalties i tumors de la pell.
8. Malalties ginecològiques.

La medicina oriental confereix al ginseng set efectes:

1. Increment del vigor corporal i prevenció del decandiment físic.
2. Incrementa l'acció hematopoètica.
3. Millora les facultats mentals i les funcions nervioses.
4. Incrementa la secreció dels líquids corporals.
5. Normalitza la funció pulmonar.
6. Enforteix el sistema gastro-intestinal.
7. Actua com a desintoxicant i cura les infeccions.

Investigacions més recents, ja d'aquest segle, han confirmat en nombrosos estudis els esmentats efectes sobre animals d'experimentació; en l'organisme humà també n'han estat provocats uns quants.

Centrant-nos en l'objectiu que ens afecta, hem de dir que hi ha diversos estudis, tant sobre animals com sobre humans, que assegurin la millora del rendiment físic i hemodinàmic de l'organisme després de la ingesta continuada de ginseng.

L'efecte antifatiga del ginseng ha estat demostrat per Hiroshi Saito i Tiantong Bao, Facultat de Ciències Farmacèutiques, Universitat de Tòkyō, 4t Simposi Internacional del Ginseng a Corea 1984, i per Toshiie Sakata en el Proceedings of Korea-Japan Panax Ginseng Symposium 1987, en sotmetre ratolins a una situació de fatiga –correr en una cinta rodant o la introducció d'un catèter en el III ventricle del cervell– i millorar la resposta en relació amb el grup control.

Fulder, S., 1980, demostra l'eficàcia del GRC com a antifatigant i antidefatigant en un estudi a doble cec amb estudiants d'assistència d'infermeria, en observar la millora del rendiment de treball nocturn. Fulder proposa que aquesta millora pot ser deguda a les alteracions dels nivells hormonals, especialment ACTH, en el cervell.^{13, 14} Altres autors neguen aquesta variació hormonal.¹⁹

Imamura, Y. i Kuwashima, K., 1984,¹⁵ van investigar l'efecte del Ginseng Roig Coreà sobre la tensió arterial en hipertensos i llur qualitat de vida –in-

3. Trastorns digestius.
4. Trastorns del sistema nerviós.
5. Enfermedades del corazón.
6. Enfermedades del aparato respiratorio.
7. Enfermedades y tumores de la piel.
8. Enfermedades ginecológicas.

La medicina oriental le confiere al Ginseng 7 efectos:

1. Incremento del vigor corporal y prevención del decaimiento físico.
2. Incrementa la acción hematopoyética.
3. Mejora las facultades mentales y las funciones nerviosas.
4. Incrementa la secreción de los líquidos corporales.
5. Normaliza la función pulmonar.
6. Fortalece el sistema gastrointestinal.
7. Actúa como desintoxicante y cura las infecciones.

Investigaciones más recientes, ya de este siglo, han confirmado en numerosos estudios los citados efectos sobre animales de experimentación. En el organismo humano también han sido probados varios de ellos.

Centrándonos en el objetivo que nos concierne, decir, que hay varios estudios, tanto en animales como en humanos, que aseguran la mejora del rendimiento físico y hemodinámico del organismo tras la ingesta continuada de Ginseng.

El efecto anti-stress del ginseng ha sido demostrado por Hiroshi Saito y Tiantong Bao, Facultad de ciencias farmacéuticas, Universidad de Tokio, 4º Simposium Internacional del Ginseng en Corea 1984, y por Toshiie Sakata en el Proceedings of Korea-Japan Panax Ginseng Symposium 1987, al someter a ratones a una situación de stress –correr en una cinta rodante o la introducción de un cateter en el III ventrículo del cerebro– y mejorar la respuesta respecto al grupo control.

Fulder, S., 1980, demuestra la eficacia del GRC como anti-stresante y anti-defatigante en un estudio a doble ciego con estudiantes de asistencia de enfermería, al observar la mejora del rendimiento de trabajo nocturno. Fulder, propone que esta mejora puede ser debida a las alteraciones de los niveles hormonales, especialmente ACTH, en el cerebro.^{13, 14} Otros autores niegan esta variación hormonal.¹⁹

Imamura, Y. y Kuwashima, K., 1984,¹⁵ investigaron el efecto del Ginseng Rojo Coreano sobre la tensión arterial en hipertensos y su calidad de vida –insomnio, sensación de sed, fatiga, estado de ánimo– observando que disminuye significativamente la presión sistólica sin afectar la presión diastólica ni la frecuencia cardíaca de reposo. La administración continuada, según Imamura, de GRC favorece a la calidad de vida, pero no sería un tratamiento antihipertensivo. El mecanismo de acción propuesto por estos autores estaría relacionado con la estabilización de las funciones del sis-

somni, sensació de set, fatiga, estat d'ànim— observant que disminueix significativament la pressió sistòlica sense afectar la pressió diastòlica ni la freqüència cardíaca de repòs. Segons Imamura, l'administració continuada de GRC afavoreix la qualitat de vida, però no seria un tractament antihipertensiu. El mecanisme d'acció proposat per aquests autors estaria relacionat amb l'estabilització de les funcions del sistema nerviós central i del sistema nerviós vegetatiu.

Estudis més recents —Jiang, Y., Zhong, G., Shao, C. i Yue G., 1992— afirmen que les saponines del ginseng actuen com a bloquejador dels canals del Ca^{++} .²⁸

Ginseng i esport

Kanello, H., Koronakanishi, Murakani, A., Kuwashima, K., 1984,¹⁶ observaren en individus sans una disminució del doble producte durant l'exercici i després de l'administració de GRC. Aquesta variació es realitzarà a càrrec de la pressió sistòlica, la pressió diastòlica i la freqüència cardíaca. Aquest fet fa suposar que pugui ser d'un gran ajut per als individus hipertensos o amb isquèmies cardíques que practiquin exercici físic.

La administració de petites dosis d'extracte de ginseng coreà, 0,06 mg/20 g de pes, a un grup de rates que foren sotmeses a un exercici extenuant de natació, va mostrar un augment significatiu del temps de natació. L'efecte s'observà més ràpidament quan les dosis —0,6 mg/20 g— foren més altes.⁶

També s'observà l'efecte antifatiga en sotmetre dos grups de rates, un control i l'altre amb ginseng, contra una caixa d'experimentació el sòl de la qual estava electrificat. Des del sostre lliscava una corda sens fi on era col·locada la rata, i aquesta evitava caure fins que quedava extenuada. Es pogué comprovar que els animals tractats amb ginseng ajornaven el temps de caiguda un 33% més que el grup control.⁶

Han B.H., el 1987,⁵ va repetir l'experiment que Breckham havia realitzat vint anys abans amb rates nedadores, però aquesta vegada administrà a un grup un extracte aquós, a un altre una fracció de l'extracte d'èter, al tercer grup la fracció butílica i, a l'última, la fracció aquosa. Les dosis administrades en tots els casos foren de 0,22 g/Kg un cop al dia durant tres dies. Els resultats conclouen que hi havia una millora estadísticament significativa en el temps de natació per a l'extracte aquós, la fracció d'èter i la butílica. La fracció aquosa va mostrar una millora però no significativa. En un altre experiment va comprovar el temps de natació d'un grup control contra l'administració dels productes antioxidants que conté la planta del ginseng. El resultat fou que aquests derivats fenòlics milloraven encara més el temps de natació. Cal ressenyar que en aquest cas les dosis comparatives administrades foren de 10 mg/Kg.

tema nervioso central y del sistema nervioso vegetativo.

Estudios más recientes —Jiang, Y.; Zhong, G.; Shao, C. y Yue, G., 1992, afirman que las saponinas del ginseng actúan como bloqueador de los canales del Ca^{++} .²⁸

Ginseng y deporte

Kanello, H.; Koronakaniski; Murakani, A.; Kuwashima, K., 1984,¹⁶ observó una disminución del doble producto, en individuos sanos, durante el ejercicio y tras la administración de GRC. Esta variación se realizó a expensas de la presión sistólica, la presión diastólica y de la frecuencia cardíaca. Este hecho hace suponer que pueda ser de gran ayuda para los individuos hipertensos o con isquemias cardíacas que practiquen ejercicio físico.

La administración de pequeñas dosis de extracto de ginseng coreano, 0.06 mg/20 g de peso, a un grupo de ratas que fueron sometidas a un ejercicio extenuante de natación, mostró un aumento significativo del tiempo de nado. El efecto se observó más rápidamente cuando las dosis, 0,6 mg/20 g, fueron más altas.⁶

Se estudió, también, el efecto anti-fatiga al someter a dos grupos de ratas, uno control y el otro con ginseng, contra una caja de experimentación donde el suelo de la misma estaba electrificado. Desde el techo se deslizaba una cuerda sin fin donde se colocaba a la rata y ésta evitaba caer hasta la extenuación. Se pudo comprobar que los animales tratados con ginseng pospusieron el tiempo de caída en un 33% más que el grupo control.⁶

Han B.H., en 1987,⁵ repitió el experimento que Breckham había realizado veinte años atrás con ratas nadadoras, pero en esta ocasión administró a un grupo un extracto acuoso, a otro una fracción del extracto de éter, al tercer grupo la fracción butílica y al último la fracción acuosa. Las dosis administradas en todos los casos fue de 0,22 g/Kg una vez al día durante tres días. Los resultados concluyeron que había una mejora estadísticamente significativa en el tiempo de nado para el extracto acuoso, la fracción de éter y la butílica. La fracción acuosa mostró una mejora pero no significativa. En otro experimento comparó el tiempo de nado de un grupo control contra la administración de los productos anti-oxidantes que contiene la planta del ginseng. El resultado fue que estos derivados fenólicos mejoraban aún más el tiempo de nado. Hay que reseñar que en este caso las dosis comparativas que se administraron fue de 10 mg/Kg.

Breckham, I., 1969,²⁰ aplicó una tintura de ginseng al 3%, media hora antes, a 50 corredores que compitieron en una carrera de 3.000 m por relevos contra un grupo control. El resultado fue que el grupo control realizó 45 minutos más que el grupo que tomó tintura de ginseng. Este autor propone

Brecham, I., 1969,²⁰ va aplicar, mitja hora abans, una tintura de ginseng al 3% a 50 corredors que competien en una cursa de 3.000 metres per relleus contra un grup control. El resultat fou que el grup control realitzà 45 minuts més que el grup que va prendre tintura de ginseng. Aquest autor proposa que el mecanisme d'actuació del ginseng sobre el rendiment físic actúa en el metabolisme dels hidrats de carboni i dels derivats fosforilats.²¹

S'ha trobat una relació dosiddependent (Tso, W., 1980)¹⁷ entre la ingesta de ginseng i el consum d'oxigen mitocondrial en cèl·lules de fetge de rata, en el sentit d'augmentar aquest metabolisme. Forgo, I., 1980,¹⁸ 1982,²² també ha observat un augment del consum d'oxigen en esportistes d'élite, que han passat de 4210 ml/min. abans del tractament amb ginseng, a 4889 ml/min. després de ser-hi tractats. Pieralisi, G., 1991,²⁴ en un estudi a doble cec amb 50 professors d'esport, va comprovar que aquest augment del consum d'oxigen i la resta de millores dels paràmetres funcionals eren més accentuats en els individus amb un consum d'oxigen inferior a 60 ml/Kg/min.

I. Forgo, en el mateix estudi, va comprovar com el ginseng, després de dotze setmanes d'administració, millorava el temps de reacció i els paràmetres funcionals respiratoris –com ara la capacitat vital, FEV, MF i MBC– en un grup d'edats compreses entre els 40 i els 60 anys. Els grups d'edat entre els 20 i els 40 anys no van presentar canvis estadísticament significatius.

Els autors que han demostrat la influència positiva del ginseng en el rendiment físic són molts. Forgo, I., el 1980,⁹ va observar una disminució de la lactatèmia en esportistes d'élite, tot i desenvolupar la mateixa potència de treball, després de la ingesta prolongada de ginseng durant nou setmanes. Aquest mateix estudi mostra, també, una disminució de la freqüència cardíaca per a una mateixa potència de treball després del període de tractament amb ginseng.

Tesch, A., 1987,²³ va realitzar un estudi en observà que el grup que va ingerir ginseng blanc coreà, en forma del producte comercial Pharmaton Complex, durant vuit setmanes, millorà la capacitat de treball tot i realitzar una mateixa càrrega. La mostra eren individus entre 50 i 54 anys que realitzaven exercici físic moderat. L'esforç percebut (RPE) es va reduir sensiblement en el grup que havia pres Pharmaton Complex, mentre que el grup control, amb un placebo, no va mostrar cap canvi. Aquesta mateixa reducció es presentà per a les concentracions de lactat en la sang i la freqüència cardíaca en una mateixa càrrega de treball després del tractament. Les corbes de lactat en la sang després de les vuit setmanes mostren un patró de millora del metabolisme aeròbic en desplaçar-se les dues parts de la corba cap a la dreta.

Les anàlisis bioquímiques de la sang realitzades abans i després de l'administració prolongada de

que el mecanisme de actuació del ginseng sobre el rendiment físic actúa a nivell del metabolisme de los hidratos de carbono y de los derivados fosforilados.²¹

Se ha encontrado una relación dosis-dependiente, Tso, W, 1980,¹⁷ entre la ingesta de ginseng y el consumo de oxígeno mitocondrial en células de hígado de rata en el sentido de aumentar dicho metabolismo. Forgo, I, 1980,¹⁸ 1982,²² también ha observado un aumento del consumo de oxígeno en deportistas de élite pasando de 4210 ml/min. antes del tratamiento con ginseng a 4889 ml/min. después del mismo. Pieralisi, G., 1991,²⁴ en un estudio a doble ciego con 50 profesores de deporte, comprobó que este aumento del consumo de oxígeno y el resto de mejoras de los parámetros funcionales eran más acentuados en los individuos con un consumo de oxígeno inferior a 60 ml/Kg/min.

I. Forgo, en el mismo estudio, comprobó como el ginseng tras 12 semanas de administración mejoraba el tiempo de reacción y parámetros funcionales respiratorios –como la capacidad vital, FEV, MF y MBC– en un grupo de edad comprendido entre los 40 y los 60 años. Los grupos de edad entre 20 y 40 años no presentaron cambios estadísticamente significativos.

Muchos han sido los autores que han demostrado la influencia positiva del ginseng en el rendimiento físico. Forgo, I. en 1980⁹ observó una disminución de la lactatemia en deportistas de élite para desarrollar una misma potencia de trabajo después de la ingesta prolongada de ginseng durante 9 semanas. Este último estudio muestra, también, una disminución de la frecuencia cardíaca para una misma potencia de trabajo después del período de tratamiento con ginseng.

Tesch, A., 1987,²³ realizó un estudio donde observó que el grupo que ingirió ginseng blanco coreano, en forma de producto comercial Pharmaton Complex, durante 8 semanas mejoró la capacidad de trabajo para realizar una misma carga. La muestra eran individuos entre 50 y 54 años que realizaban ejercicio físico moderado. El esfuerzo percibido (RPE) se redujo significativamente en el grupo que tomó Pharmaton Complex mientras que el grupo control, con un placebo, no mostró cambios. Esta misma reducción se presentó para las concentraciones de lactato en sangre y la frecuencia cardíaca para una misma carga de trabajo después del tratamiento. Las curvas de lactato en sangre después de las 8 semanas muestran un patrón de mejora del metabolismo aeróbico al desplazarse las dos partes de la curva hacia la derecha.

Los análisis bioquímicos en sangre realizados antes y después de la administración prolongada en ginseng parece no determinar variaciones significativas^{9, 13} a nivel de: Sodio, potasio, hierro, calcio creatinina, urea, fósforo inorgánico, bilirrubina, SGOT, SGPT, gamma GT, fosfatasas alcalinas,

ginseng, sembla que no determinen variacions significatives^{9,13} pel que fa a: sodi, potassi, ferro, calci, creatinina, urea, fòsfor inorgànic, bilirubina, SGOT, SGPT, gamma GT, fosfatases alcalines, àcid úric, colesterol, triglicèrids, proteïnes totals i albúmina.

Dosis terapèutiques del ginseng

Les dosis terapèutiques descrites són de 6 a 8 g diaris en tres preses durant 10 ó 15 dies en cas de malalties. La dosi de manteniment aconsellable per mantenir la salut són 2 a 2,5 g de pols pura o equivalent en extracte.

Els esportistes que busquen un rendiment màxim han de començar a prendre el ginseng de 6 a 10 setmanes abans dels grans esdeveniments i la ingesta del dia de la competició una hora abans de la prova.^{1, 12, 31}

Discussió

Els estudis a doble cec que afirmen la millora del rendiment, físic i perceptivo-motriu després de l'administració prolongada del ginseng roig coreà són diversos.

Semblantment, cal considerar que no totes les presentacions de ginseng tenen el mateix efecte, ja que no tots el ginsengs contenen els mateixos principis actius. El ginseng es un complex format per diferents principis actius, les saponines o ginsenosids, capaços de produir fins i tot efectes antagònics a manera de regulador. El ginseng es pot trobar en pols pura o com a extracte, sigui la fracció aquosa, l'etífica o la butílica.

El ginseng més complet és el roig coreà, perquè conté més ginsenosids que cap altre en haver estat elaborat i processat especialment per aconseguir extractes més equilibrats sense perdre els ginsenosids de cada una d'aquestes fraccions.

El mecanisme d'acció de les saponines és múltiple. Existeix una activació de la síntesi proteica que produeix una immunomodulació i la regulació de l'organisme. També actua com un inductor enzimàtic afavorint l'estimulació de determinades cadenes enzimàtiques com per exemple la via aeròbica, la lactato deshidrogenasa o l'alcohol deshidrogenasa, un altre mecanisme d'acció del ginseng i les substàncies antioxidants que conté i que justifica la millora en el rendiment i la disminució de la fatiga podria ser la capacitat de neutralitzar els radicals lliures.

Falten estudis més amplis que puguin determinar quines són les claus enzimàtiques sobre les quals el ginseng actua.

Un altre motiu pel qual el ginseng pot millorar el rendiment és la seva possible incidència sobre el nombre d'hematies i l'augment de l'hemoglobina, ja demostrat en animals i que en humans no queda clar.

àcid úric, colesterol, triglicèrids, proteïnes totals y albúmina.

Dosis terapèuticas del ginseng

Las dosis terapéuticas descritas son de 6 a 8 g diarios en tres tomas durante 10 ó 15 días en caso de enfermedades. La dosis de mantenimiento aconsejable para mantener la salud son de 2 a 2,5 g de polvo puro o equivalente en extracto.

Los deportistas que buscan un máximo rendimiento deben empezar a tomar el ginseng de 6 a 10 semanas antes de los grandes acontecimientos y la ingesta del día de la competición una hora antes de la prueba.^{1, 12, 31}

Discusión

Son varios los estudios a doble ciego que afirman la mejora del rendimiento físico y perceptivo-motriz tras la administración prolongada de ginseng rojo coreano.

Igualmente, hay que considerar que no todas las presentaciones de ginseng tienen el mismo efecto ya que no todos los ginsengs contienen los mismos principios activos. El ginseng es un complejo formado por diferentes principios activos, las saponinas o ginsenosidos, capaces de producir efectos, incluso, antagónicos a modo de regulador. El ginseng se puede encontrar como polvo puro o como extracto, ya sea la fracción acuosa, etífica o butílica.

El ginseng más completo es el rojo coreano por contener más ginsenosidos que ningún otro al haber sido elaborado y procesado especialmente para conseguir extractos más equilibrados sin perder los ginsenosidos de cada una de esas fracciones.

El mecanismo de acción de las saponinas es múltiple. Existe una activación de la síntesis proteica para producir una inmunomodulación y regulación del organismo. También actúa como un inductor enzimático favoreciendo la estimulación de determinadas cadenas enzimáticas como por ejemplo la vía aeróbica, la lactato deshidrogenasa o la alcohol deshidrogenasa. Otro mecanismo de acción del ginseng y las sustancias antioxidantes que contiene que justifique su mejora en el rendimiento y la disminución de la fatiga pudiera ser la capacidad de neutralizar los radicales libres.

Faltan estudios más amplios que puedan determinar cuáles son las claves enzimáticas sobre las que actúa el ginseng.

Otro motivo por el cual el ginseng puede mejorar el rendimiento es la posible incidencia del mismo sobre el número de hematies y el aumento de la hemoglobina, ya demostrado en animales y que en humanos no queda claro.

Hasta el momento se puede asegurar que la ingesta continuada de ginseng mejora la capaci-

Fins ara es pot assegurar que la ingesta continuada de ginseng millora la capacitat de treball físic, el consum màxim d'oxigen i disminueix la concentració de lactat en la sang. Aquests beneficis són més acusats quan l'individu té una forma física més deteriorada. D'aquesta manera, l'administració prolongada de ginseng no solament pot beneficiar els esportistes sinó també persones convalescents i de la tercera edat que tinguin una capacitat de treball una mica disminuïda.

dad de trabajo físico, el consumo máximo de oxígeno y disminuye la concentración de lactato en sangre. Estos beneficios son más acusados cuando el individuo tiene una forma física peor. De este modo, la administración prolongada de ginseng no sólo puede beneficiar a los deportistas sinó también a personas convalescientes y de la tercera edad que tengan una capacidad de trabajo algo disminuida.

Bibliografia

1. KOREA, T.: Ginseng Corp. La salut a través del Ginseng Rojo Coreano, 1991.
2. PUIGJANER, J.M.: El ginseng, una planta con futuro. *El farmacéutico*, nº 26, 73-81, 1986.
3. NAGASAWA, T.: Application of high-performance liquid chromatography to the isolation of ginsenosides from ginseng saponins. *Proceedings of 3th International Ginseng Symposium, Korea ginseng research institute*, 207-216, 1980.
4. MATSURA, H.; TANAKA, O.: Ginsenosidos del ginseng rojo coreano. *Proceedings of 4th Inter. ginseng symposium*, 153-158, 1984.
5. BYOUNG HOON HAN.: Research on ginseng in our laboratory. *Proceedings of Korea-Japan panax ginseng symposium*, 10-19, 1987.
6. HAN, B.H.: Korean J. Ginseng Scie., 2, 17, 1977.
7. TAKINO, Y.; TANIZAWA, H.; ODANI, T.: *The ginseng review*. Seoul: Korea ginseng industrial Co., Ltd., 1986.
8. SOSLDANI, F.: Estudio toxicológico del ginseng. *Proceedings of 4th Inter Ginseng Symp*, 119-126, 1984.
9. HAMMOND, WHITRORH: Adverse reactions to ginseng. *Med. J. Australia*, 1: 492, 1981.
10. RONALD, K SIEGEL: Ginseng Abuse Syndrome. Problems with the panacea. 241, 1.614-16. *JAMA*, abril 1979.
11. BREKHAM, I. I.: Dardymov. Pharmacological investigation of glycosides from ginseng and eleutherococcus. 32, 46-51, *Lloydia*, 1969.
12. *Korean ginseng*. Korea Ginseng Research Institute. Seoul: 2nd edition, 1978.
13. FULDER, S.: The root of Being: Ginseng and the Pharmacology of Harmony. *Hutchinsons*, 1980.
14. FULDER, S.: Ginseng, corticosteroids & the response to stress. *Proceedings of the 2th int. ginseng symposium*, 25-28, 1978.
15. IMAMURA, Y; KUWASHIMA, K.: Efectos del Ginseng Rojo Coreano sobre la presión sanguínea y la calidad de vida en hipertensos. *Proceedings of the international ginseng symposium*, 87-91, 1988.
16. KANELLO, H.; KORONAKANISHI, A.; MURAKANI, K.; KUWASHIMA: Efectos del ginseng rojo coreano en los cambios hemodinámicos debidos a ejercicios físicos. *Proceeding of the 4th international ginseng symposium*, 251-256, 1984.
17. WUNG-WAI TSO: Effect of ginseng extract on oxygen consumption in rat liver mitochondria. *Proceedings of 3th international ginseng symposium*, 141-144, 1984.
18. FORGO, I.: Effect of a standardized ginseng extract on general health, reactive capacity and pulmonary function. *Proceedings of the 3th int. ginseng symposium*, 143-150, 1980.
19. JHOMSON, A.: Whole ginseng effects on human response to demands for performance. *Proceedings of the 3th international ginseng symposium*, 237-244, 1980.
20. IBÁÑEZ, E.: Efectos energizantes del ginseng en medicina del deporte. *Apuntes de medicina deportiva*, 23-27. Mar. 1978.
21. BREKHAM II; DARDYMOV IV. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann Rev Pharmacol*, 419-430, 9, 1969.
22. FORGO, I.; KAYASSEH, L.; STAUB, J.J.: Effect of standardized ginseng extract on general well-being, reaction capacity, pulmonary function and gonadal hormones. *Medizinische Welt*, 32, 751-756, 1981.
23. TESCH, A.; JOHANSSON, H.; KAISER, P.: El efecto del ginseng, las vitaminas y los minerales, sobre la capacidad para el trabajo físico de hombres de mediana edad. *Läkartidningen*, 84, 51, 4.326-4.328, 1987.
24. PIERALISI, G.; RIPARI, P.; VECCHIET, L.: Effects of a

- standardized ginseng extract combined with dimethylaminoethanol bitartrate, vitamins, minerals and trace elements on physical performance during exercise. *Clin Ther*, 13 (3), 373-82, May 1991.
25. *LANCET*, 1985 sep 7; 2 (8454): 548.
26. *LANCET*, 1985 dec 7; 2 (8467): 1.309-10.
27. ZIERER, R.: Prolonged infusion of Panax ginseng saponins into the rat does not alter the chemical and kinetic profile of hormones from the posterior pituitary. *Journal of Ethnopharmacology*, 34, (2-3), 269-74, 1991.
28. JIANG, Y.; ZHONG, G.; SHAO, C.; YUE, G.: Ca⁺⁺ channel blocking effect of panaxidiol saponins of cultured cardiac cells. *Chung-Kuo-Chung-Yao-Tsa-Chih*, 17 (3), 172-3, 1992.
29. LIU, CH.; XIAO, P.: Recent advances on ginseng research in china. *Journal of ethnopharmacology*, 36, 27-38, 1992.
30. KARIKURA, M.; TANIZAWA, H.; HIRATA, T.; MIYASE, T.; TAKINO, Y.: Studies on Absorption, Distribution, Excretion and Metabolism of ginseng saponins. Isotope Labeling of ginsenoside Rb₂. *Chem Pharm Bull*, 40 (9), 2.458-2.460, 1992.
31. Dpto. técnico de la casa Santiveri. *Productos dietéticos y plantas medicinales*. Barcelona: Casa Santiveri, S.A., 1989.