



Bhushan Patwardhan^{1,*}
Dnyaneshwar Warude¹
P. Pushpangadan²
Narendra Bhatt³

(1)Interdisciplinary School of Health Sciences,
University of Pune Pune 411 007, India, (2)National
Botanical Research Institute Lucknow 226 001,
India, and
(3)Zandu Pharmaceutical Ltd Mumbai 400 025,
India

Link al artículo original (en inglés):
<http://ecam.oxfordjournals.org/cgi/content/full/2/4/465>

Publicado originalmente en:
eCAM 2005 2(4):465-473;
doi:10.1093/ecam/neh140

© The Author (2005). Published by Oxford University Press. All rights reserved.

The online version of this article has been published under an open access model. Users are entitled to use, reproduce, disseminate, or display the open access version of this article for non-commercial purposes provided that: the original authorship is properly and fully attributed; the Journal and Oxford University Press are attributed as the original place of publication with the correct citation details given; if an article is subsequently reproduced or disseminated not in its entirety but only in part or as a derivative work this must be clearly indicated. For commercial re-use, please contact journals.permissions@oxfordjournals.org

Ayurveda y Medicina Tradicional China: una comparativa general

RESUMEN

El Ayurveda o Medicina Tradicional India (MTI) y la Medicina Tradicional China (MTC) constituyen las tradiciones más antiguas que continúan en activo en la actualidad. El interés por las medicinas tradicionales ha aumentado a escala global y los esfuerzos por regular los remedios fitoterapéuticos y la medicina tradicional están en proceso. China ha sabido promover con mayor acierto sus terapias gracias a una mayor investigación y un enfoque más científico, mientras que el Ayurveda todavía necesita un mayor estudio científico. Este artículo proporciona una comparativa general de los principios básicos de la MTI y MTC y comenta los puntos clave necesarios para que estas dos grandes tradiciones puedan ser competitivas en el mercado global.

Introducción

El Ayurveda (*N. del. Traductor: en general, los nombres en sánscrito suelen ser neutros, por lo que se suele traducir en español con el artículo "el"*) o Medicina Tradicional India (MTI) y la Medicina Tradicional China (MTC) son las tradiciones más antiguas que continúan en activo en la actualidad. Además, son las dos "grandes tradiciones" con base filosófica, experiencial y experimental de gran peso. El aumento de efectos secundarios, la ausencia de tratamientos curativos para ciertas enfermedades crónicas, el elevado coste de nuevos fármacos, la resistencia microbiana y la aparición de nuevas enfermedades son algunas de las razones del renovado interés en las medicinas alternativas y complementarias (1). Se estima que hacia el año 2010 al menos dos tercios de la población de los Estados Unidos empleará uno o varios métodos terapéuticos alternativos. El uso de fármacos autóctonos de

origen natural constituye el elemento clave de la mayoría de dichas terapias: más de 1500 hierbas son vendidas como suplementos dietéticos o medicinas tradicionales étnicas (2). Las empresas farmacéuticas han renovado sus estrategias y han encaminado su desarrollo e investigación hacia los productos de fármacos naturales (3). En Europa, por ejemplo, AnalytiCon Discovery se ha centrado en la investigación de fármacos basados en productos químicos naturales (4). En Asia-Pacífico, MerLion Pharmaceuticals en Singapur tiene la infraestructura y capacidad necesaria para la investigación de fármacos basados en productos naturales (5). China ha sabido exportar de manera exitosa sus propias terapias gracias a un acercamiento científico. El aumento de la popularidad de la MTC se ha puesto de manifiesto por el rápido crecimiento del número de proveedores autorizados de medicina china en los Estados Unidos. El Gobierno Chino se ha comprometido

do a crear en los próximos años varias multinacionales de MTC orientadas a la exportación (6). Estos y otros esfuerzos de promoción de las terapias chinas han situado a la MTC en una posición encomiable. Por otro lado, la aceptación global del Ayurveda está en proceso y ha habido un rápido crecimiento en la demanda de plantas medicinales provenientes de la India (7). El informe del Comité de Desarrollo en Investigación Farmacéutica del Ministerio de Productos Químicos del Gobierno de la India también subraya la importancia del conocimiento tradicional (8). El incremento en el uso de las terapias tradicionales hace necesario un mayor esfuerzo científico en la búsqueda de los principios en los que se basan. Los avances recientes en las ciencias analíticas y biológicas, junto con las innovaciones en genómica y proteómica, pueden jugar un importante papel en la validación de estas terapias. La comunidad científica occidental mira a las medicinas tradicionales con cautela y subraya la importancia de la investigación, desarrollo y calidad (9,10). Este artículo plantea los desafíos que deben afrontar la MTC y MTI para que sean aceptadas por la comunidad mundial.

Mercados, regulación y aceptación

El Mercado farmacéutico mundial se valoró en el año 2004 en 550.000 millones de dólares (11) y se espera que exceda los 900.000 millones en el año 2008. Sesenta y dos mil millones son debidos a la industria de hierbas, que presenta un positivo potencial de crecimiento. El banco mundial estima que el comercio de plantas medicinales, fármacos de productos botánicos y materias primas está creciendo a un ritmo anual del 5-12% (12). Dentro de la comunidad europea, la medicina botánica representa una parte significativa del mercado farmacéutico (13). El sector nutracéutico también está creciendo rápidamente. En 2001 se gastaron 17.800 millones de dólares en suplementos dietéticos en los Estados Unidos, 4.100 millones de ellos en remedios botánicos (14). En la India el valor del comercio botánico está cerca

de los 10.000 millones anuales con una exportación anual de 1100 millones, mientras que la producción anual de fármacos de hierbas en China es de 48.000 millones con una exportación de 3600 millones (16). Actualmente, Estados Unidos es el mercado más grande de productos botánicos indios, dando cuenta de cerca del 50% del total de las exportaciones. Japón, Hong Kong, Corea y Singapur son los mayores importadores de MTC y asumen el 66% de las exportaciones de fármacos botánicos de China (17).

De forma global, ha habido esfuerzos coordinados para realizar un seguimiento de la calidad y regular el creciente negocio de los medicamentos a base de hierbas o "remedios botánicos" y de la medicina tradicional. Las autoridades sanitarias y los gobiernos de varias naciones han tomado un interés activo en proporcionar remedios botánicos estandarizados. El congreso de los Estados Unidos ha estimulado el rápido crecimiento de mercado nutracéutico por medio de la ley de Suplementos Dietéticos y Educación de 1994 (*Dietary Supplement Health and Education Act, 1994*). La FDA (*Food and Drug Administration*) ha publicado recientemente el Documento Técnico Común de la Conferencia Internacional sobre Directrices para la Unificación (*International Conference on Harmonization guidance Common Technical Document*) donde se tratan asuntos relacionados con la calidad de las medicinas y de las hierbas (18). Se ha inaugurado el Centro de Medicinas Alternativas y Complementarias, agencia principal del Gobierno Federal de los Estados Unidos para la investigación científica en este campo de la medicina. Su misión es explorar las prácticas complementarias y alternativas curativas dentro de un contexto científico, financiar proyectos de investigación, formar investigadores y divulgar la información al público en las modalidades que han mostrado ser efectivas y explican los descubrimientos con base científica. El centro está destinado a explorar y financiar todas las terapias para las que existe suficiente información, necesidades de salud pública y jus-

tificaciones éticas (19, 20). La Organización Mundial de la Salud (OMS) está interesada en la medicina tradicional y ha sido activa a la hora de crear estrategias y estándares para las medicinas basadas en remedios botánicos (21). Este panorama mundial ilustra vívidamente el compromiso y los desafíos presentados por las medicinas tradicionales. India necesita identificar hasta qué punto son seguras y efectivas las terapias Ayurvédicas, con la finalidad de incrementar su aceptación global.

Principios básicos: MTC y MTI

El Ayurveda y la MTC tienen muchos puntos en común. En enfoque de ambos sistemas es el paciente más que la enfermedad. Ambos tienen como objetivo fundamentalmente mejorar la salud y la calidad de vida, mediante estrategias terapéuticas para el tratamiento de enfermedades específicas o síntomas de un modo holístico. Casi la mitad de las fuentes botánicas usadas como medicinas presentan similitudes. Además, ambos sistemas poseen filosofías similares, dirigidas a la clasificación de individuos, materiales y enfermedades. La MTC sitúa al hombre en el centro del universo como una antena entre el cielo y la tierra. Agua, tierra, metal, madera y fuego son los cinco elementos del mundo físico. El mundo es una unidad única y sus movimientos dan lugar al yin y al yang, dos fuerzas complementarias. Los términos se originaron como forma de contraponer opuestos. Sin embargo, para los chinos el yin y el yang no son absolutos sino relativos. De forma similar a la visión moderna de la homeostasis, el yin y el yang se intercambian, dando lugar a la visión de que "el yang declina y el yan crece" o "el yang aumenta mientras el yan disminuye". Los cuatro humores del cuerpo (qi, sangre, líquidos orgánicos o fluidos/humedad y esencia) y los sistemas orgánicos (zang fu) juegan un papel importante a la hora de equilibrar el yin y el yang en el cuerpo humano. La formación adecuada, mantenimiento y circulación de dichas energías son esenciales para la salud. Cuando las dos energías

caen fuera del equilibrio, se desarrolla la enfermedad. El médico tiene en cuenta este concepto a la hora de tratar a los pacientes. Se emplean fármacos y hierbas para corregir este desequilibrio de yin-yang en el cuerpo humano (22,23).

El Ayurveda considera que el universo está formado por la combinación de 5 elementos (pancha mahabhutas). Estos son akasha (éter), vayu (aire), teja (fuego), aap (agua) y prithvi (tierra). Los cinco elementos pueden verse en el universo material en todas las escalas de la vida y objetos orgánicos e inorgánicos. En los sistemas biológicos, los elementos son codificados en tres fuerzas, las cuales gobiernan todos los procesos de la vida. Estas tres fuerzas (kapha, pitta y vata) son conocidas como tres doshas o simplemente como el tridosha. Cada una de las doshas se componen de uno o dos elementos. Vata está compuesto de espacio y aire, Pitta de fuego, y kapha de agua y tierra. Vata dosha tiene la movilidad y la rapidez del espacio y el aire; pitta dosha las cualidades metabólicas del fuego; kapha dosha la estabilidad y solidez del agua y la tierra. El Tridosha regula los procesos fisiológicos y psicológicos de un organismo vivo. El juego entre estas fuerzas determina las cualidades y condiciones de un individuo. Un estado armonioso entre las 3 doshas crea equilibrio y salud; un mal balance, que puede ser en forma de exceso (vridhhi) o defecto (kshaya), manifiesta como síntoma la enfermedad (24,25) (Figs 1 y 2).

Factores determinantes del éxito

· Calidad de los remedios botánicos

Los requisitos esenciales para el uso seguro y eficaz de los agentes terapéuticos son una composición consistente y la presencia actividad biológica. La calidad es el factor determinante en la seguridad y la eficacia de los medicamentos botánicos. Sin embargo, rara vez los preparativos botánicos cumplen con los estándares de calidad medidos mediante procedimientos y marcadores para evaluar y verificar la so-

Figura 1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MTC

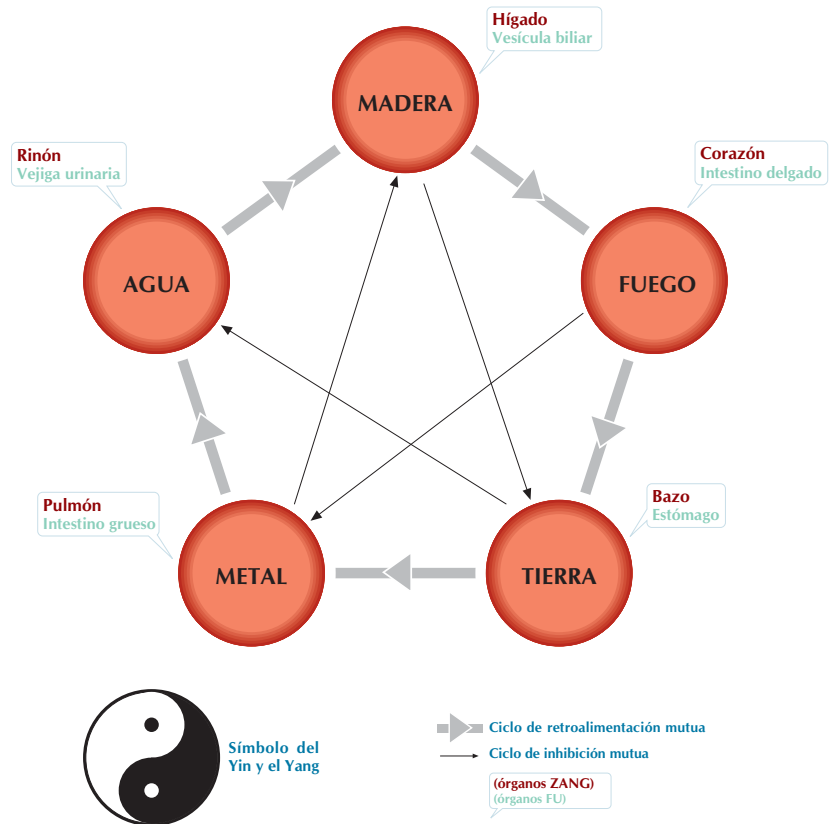
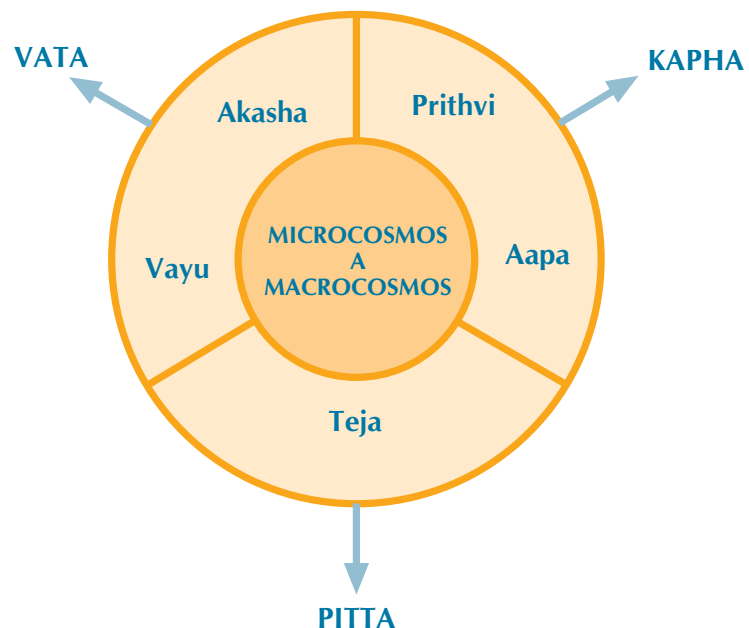


Figura 2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MTC: relación entre Pancha Mahabhutas y Tridosha



lidez de las materias primas botánicas o extractos (26). Las técnicas de cromatografía y marcadores químicos empleados en la caracterización de las plantas no garantizan la coherencia de la actividad biológica ni la estabilidad (27). Por lo tanto, la producción de medicamentos de calidad botánica se ha convertido en un desafío para las autoridades reguladoras, las organizaciones científicas y los fabricantes. La OMS (28), la USFDA (29) y la Coopetativa Científica Europea de Fitomedicina o ESCOP (30) han publicado estándares de directrices para abordar estos asuntos. Algunos de los fabricantes progresistas siguen estas directrices para proporcionar una medicina botánica estandarizada. En India, alrededor de 9000 unidades de fabricación con licencia producen medicinas tradicionales, aunque no todas ellas siguen los procedimientos estandarizados (31). Los fabricantes indios en general siguen las directrices de la OMS para el control de calidad. La adulteración de muestras de mercado sigue siendo un problema importante en los mercados domésticos y de exportación de productos indios de plantas. El análisis químico de algunos medicamentos para la artrosis procedentes del Ayurveda ha llevado a la conclusión de que hay presencia de fármacos antiinflamatorios sintéticos como la fenilbutazona, indometacina y/o corticosteroides (32). Los metales pesados como el mercurio, el arsénico y la contaminación por plomo también se han convertido en un problema importante (33, 34). Las plantas para el mercado se almacenan bajo condiciones poco desables a lo largo de los años y pueden estar contaminadas o adulteradas con otros materiales, lo que podría afectar negativamente a la eficacia y, a veces, incluso conferirles toxicidad. La falta de tratamiento adecuado de los materiales, incluso por parte de las empresas farmacéuticas, ha contribuido al declive del negocio de la fitoterapia. La disponibilidad de los genotipos de plantas en la cantidad requerida, libre de contaminantes tóxicos y con la actividad terapéutica deseada, también ha representado un aspecto importante (35). China ha logrado superar estas dificultades moderni-

zando la profesión de su medicina tradicional con el apoyo de las Buenas Políticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) financiadas por el gobierno. BPA destaca la selección correcta de un germoplasma con alto contenido de componentes activos estables. Las prácticas de cultivo ofrecen Procedimientos Operativos Estándares para el uso de fertilizantes, sistemas de riego y manejo de enfermedades asociadas con insectos y prevención de plagas. BPA también establece normas para algunos contaminantes nocivos como los metales pesados, los residuos de plaguicidas y los gérmenes presentes en las plantas. Todos los fabricantes de Medicina Tradicional China tienen la obligación de cumplir con las directrices establecidas por el Departamento de Administración de Fármacos de China (SDA) en 2004, y las granjas productoras de materias primas deben cumplir con las normas impuestas en 2007. Como resultado, 1470 empresas han sido certificadas en relación sus BPF, mientras que 570 no cumplían con los estándares (36). Para la comercialización de hierbas medicinales en China, son necesarios requisitos especiales, como la calidad del expediente, la seguridad y la eficacia de evaluación y criterios de etiquetado específicas. Las nuevas sustancias terapéuticas hechas a base de plantas deben ser aprobadas con arreglo a las Leyes de la Administración de Fármacos.

Es necesario realizar esfuerzos integrados similares que potencien la imagen de las medicinas ayurvédicas en el negocio mundial. El gobierno de la India ha promulgado regulaciones de BPF para los sistemas tradicionales de los medicamentos con la finalidad de mejorar la calidad y el nivel de los medicamentos Ayurvédicos, Siddha y Unani de las farmacias. En el año 2000 entraron en vigor nuevas normas que delimitan la infraestructura básica, la calidad de mano de obra y los requisitos de control, dentro de la Ley de Drogas y Cosméticos, 1940 (37). La obtención de licencias de la medicina ayurvédica también se rige en virtud de esta ley. Las Patentes Ayurvédicas y Marcas Registradas de medicamentos deben con-

tener sólo los ingredientes mencionados en los libros recomendados, tal como se especifica en la ley. Para cualquier nuevo medicamento a base de plantas la seguridad y eficacia de los datos son obligatorias. Dependiendo de la naturaleza de las plantas y disponibilidad en el mercado, existen distintos requisitos para la presentación de los ensayos clínicos y la seguridad de los datos.

La normalización de los medicamentos a base de hierbas no es sólo una operación de análisis de identificación y determinación de principios activos, sino que comprende toda la información necesaria y el control que garantizan una composición sistemática de todas las hierbas. Un buen ejemplo de ello es una formulación a base de 4 plantas (Arrex®) destinada al tratamiento de la inflamación articular. La formulación y normalización a través de modernos instrumentos científicos y con marcadores conocidos ha sido mercedora de una patente en los EE.UU. (38). Las tecnologías agroindustriales contrastadas deben aplicarse para el cultivo y procesamiento de plantas medicinales y la fabricación de medicamentos a base de plantas. La industria india de medicamentos a base de plantas requiere garantizar la adquisición de materias primas uniformes libres de contaminantes tóxicos. Para que la promoción mundial de la medicina Ayurvédica sea efectiva, se deben mejorar las tecnologías de procesamiento, llevarse a cabo operaciones bajo cumplimiento de BPF y mantenimiento de los procesos de control de calidad para la fabricación de productos fitoterapéuticos.

· Políticas del Gobierno

En China y la India la formación estructurada es una parte integral del programa nacional de salud, lo que contribuye a garantizar los estándares de calidad en la prestación de asistencia sanitaria. China logró la integración de la Medicina Tradicional China en el Sistema Nacional de la Salud. En la educación de la MTC se utilizaron criterios científicos, con énfasis en la investigación. Los hospitales que practican la Medicina Tradicional China tratan a

más de 200 millones de pacientes ambulatorios y casi 3 millones de pacientes anualmente. Cerca del 95% de los hospitales generales en China tienen departamentos de medicina tradicional (39).

El Gobierno de la India también ha expresado su apoyo y aliento para la MTI. En marzo de 1995 se estableció un departamento independiente del Sistema de Medicina y Homeopatía India (ISM & H) ahora conocido como AYUSH (Ayurveda, Yoga, Unani, Siddha, Homeopatía) para promover los sistemas autóctonos. Entre las prioridades figuran la educación, la normalización de los medicamentos, la mejora de la disponibilidad de materias primas, la investigación y desarrollo, la información, la comunicación y una participación más amplia en el sistema nacional para la prestación de servicios de salud. El Consejo Central de Medicina India supervisa la enseñanza y los institutos de formación, mientras que el Consejo Central para la Investigación de Ayurveda y Siddha se ocupa de la investigación interdisciplinaria. Algunos productos de la MTI se están añadiendo en los programas asistencia sociales familiares del gobierno en el marco del proyecto del Banco Mundial. Estos medicamentos son principalmente para enfermedades comunes como anemia, edema durante el embarazo, postparto, dolor y complicaciones abdominales o uterinas, problemas de la lactancia, deficiencias nutricionales o diarrea infantil (40). El gobierno también ha construido 10 nuevos laboratorios de MTI y está actualizando los laboratorios existentes para proporcionar pruebas de alta calidad a las autoridades para la seguridad y la calidad de las hierbas medicinales. De esta manera se reemplaza el anterior sistema de experimentos, considerado como poco fiable. En 2002, el Consejo de Investigación Científica e Industrial puso en marcha un programa de investigación bajo un proyecto denominado *New Millennium Indian Technology Leadership Initiative* en Ayurveda, identificando tres áreas de enfermedades tales como artrosis, diabetes y trastornos hepáticos, que afectan a una gran proporción de la población india.

Es necesario abordar muchos problemas adicionales. Es necesario mejorar la calidad de la educación en muchos colegios. Con el pretexto de la integración, los intentos de hacer planes de estudio híbridos han dado lugar a graduados insuficientemente capacitados, ya sea en los sistemas modernos o tradicionales (41). Es notable la escasez de fondos: el ISM & H recibe sólo el 2% del total del presupuesto de salud del país. Sin duda, es necesario emprender nuevas políticas correctivas y de promoción para la MTI para que de este modo pueda desarrollar plenamente su potencial y contribuir de manera significativamente más integradora a los servicios de salud. La industria no ha podido crecer y desarrollarse óptimamente durante las últimas décadas. En gran medida, el crecimiento alcanzado se debe a la industria de iniciativas propias, la investigación y el desarrollo. Una organización nacional, la Asociación de Fabricantes de Medicamentos Ayurvédicos, está tomando la iniciativa para mejorar la calidad y la investigación, y este tipo de iniciativas deberían apoyarse y estimularse mediante el suministro de fondos especiales o incentivos. Aunque se ha trabajado en la preparación de formularios y normas de farmacopea, aún queda mucho por hacer. Se han patentado numerosas fuentes botánicas indias y sus usos medicinales, como el caso de la cúrcuma, y son ahora de dominio público. Las medidas necesarias para proteger la propiedad intelectual son importantes, ya que la recuperación y la impugnación de las patentes es un proceso muy costoso y consume mucho tiempo (42). Con este fin, el Gobierno de la India ha establecido una biblioteca digital sobre conocimientos tradicionales en plantas medicinales tradicionales, que dará lugar a una Clasificación de los Recursos de Conocimiento Tradicionales (*Traditional Knowledge Resource Classification*) (43). La vinculación al sistema de Clasificación de Patentes Internacional permitirá la construcción del puente entre el saber contenido en un antiguo texto sánscrito y un examinador de patentes. Este método podrá controlar el problema de la

concesión inapropiada de patentes, ya que el examinador será consciente los derechos de los indios a ese conocimiento. Asimismo, podría integrar referencias de la MTI dispersas y sería un gran impulso para la investigación moderna.

Investigación

Los extractos de productos naturales de interés terapéutico son de suma importancia como reservas de diversidad química y estructural. Un reciente examen en las farmacopeas nacionales de varios países revela que al menos 120 diferentes sustancias químicas provenientes de diferentes plantas tienen utilidad como medicamentos que salvan vidas (44). Este es el resultado de una investigación sobre sólo un 6% del total de especies de plantas. Así, todavía permanece sin explotar la inmensa mayoría de la riqueza presente en la flora, que podrían dar lugar a remedios para curar enfermedades como el SIDA, cáncer, diabetes, etc. Recientemente, el NIH ha iniciado una investigación de antiinflamatorios basados en la cúrcuma, el jengibre y la boswellia con la ayuda de los conocimientos ayurvédicos. También se está llevando a cabo un análisis de diferentes plantas para nuevos compuestos contra el cáncer en relación con los datos experimentales de los sistemas tradicionales (45). Algunas sustan-

cias fitoterapéuticas inmunomoduladores de la medicina tradicional podrían representar nuevas oportunidades para la diversidad bioprospectiva así como unidades químicas sinérgicas que, en su conjunto, podrían actuar sobre múltiples objetivos y mejorar el espectro terapéutico (46). *PubMed*, *Google Scholar* y *Science direct* son reconocidas ampliamente como las bases de datos en la web de literatura científica. Empleando dichas bases de datos, se han realizado comparativas de referencias para las medicinas india y china empleando diversas palabras clave, así como utilizando datos sobre las patentes del USPTO. Como resultado, se comprueba que la visibilidad de la medicina ayurvédica sigue siendo mucho menor en comparación con la de la Medicina Tradicional China (Tabla 1).

La Medicina China ha logrado traspasar las barreras filosóficas a base de una constante remodelación de su sistema básico. El primer compuesto derivado de hierbas medicinales chinas que entró en el mercado occidental fue la efedrina, una sustancia estimulante similar a la anfetamina derivada del ma Huang (*ephedra sinica*). El siguiente compuesto en llegar a occidente fue artimisinin, un potente antipalúdico procedente del qinghao (*Artemisia annua*). En 2003, investigadores chinos pusieron en marcha un ensayo en fase II para probar la eficacia

de un medicamento llamado kangleite derivado del iijen (*Coix lachryma-jobi*) para el tratamiento del cáncer de pulmón de células no pequeñas (47). Este ha sido el primer fármaco de la Medicina Tradicional China que ha sido objeto de ensayos clínicos en los Estados Unidos. Otras moléculas procedentes de la Medicina Tradicional China con fuerte presencia en el mercado son el Xue baoPG2 (tónico general procedente del *Astragalus membranaceus*) y derivados de la camptotecina como el CPT11 y topotecan (producto contra el cáncer procedente de la *Camptotheca acuminate*). En 2002, 1141 diferentes medicamentos tradicionales derivados de plantas fueron registrados según sus actividades terapéuticas, entre ellos varios compuestos nuevos procedentes de plantas como el arteannuin (antimaláricos), indirubin (anticancerígeno), etc. Uno de los doce puntos clave en el actual Plan Quinquenal de China del Ministerio de Ciencia y Tecnología es modernizar la investigación de la Medicina Tradicional China. La Farmacopea de la República Popular de China (2000) (48) contiene 992 monografías de diferentes sustancias y medicinas tradicionales patentadas de las cuales se han revisado 76 nuevas admisiones y 248 monografías. Se han iniciado ensayos clínicos controlados en varios hospitales e instituciones investigadoras para demostrar la

Tabla 1. Referencias y datos sobre patentes para la Medicina India y China (con fecha 10 de septiembre de 2005).

Base de datos	Palabras clave: MTI	Referencias/patentes	Palabras clave: MTC	Referencias/patentes
PubMed	Medicina Ayurvédica MTI	1045 361	Medicina China MTC	10278 6847
Science Direct	Medicina Ayurvédica MTI	87 77	Medicina China MTC	990 612
Google scholar	Medicina Ayurvédica MTI	4220 32900	Medicina China/ MTC	476000 68300
Patente concedida en EEUU	Medicina Ayurvédica/ MTI	3	Medicina China MTC	195
Patente archivada en EEUU	Medicina Ayurvédica/ MTI	426	Medicina China/ MTC	259

eficacia y seguridad de la medicina china (49,50). Informes recientes sobre los efectos adversos de las drogas como ma Huang (51) y ginkgo (52) advierten que la comercialización de ciertos productos de la Medicina Tradicional China no será fácil.

La India tiene expertos de renombrada calidad mundial además de los medios necesarios para llevar a cabo la síntesis orgánica, el screening biológico y la determinación de la estructura molecular, las pruebas toxicológicas y la farmacocinética. Todo esto se complementa con la experiencia para el desarrollo de la agro-tecnología para el cultivo de plantas medicinales. La participación de la industria para garantizar el éxito de la ampliación y la aplicación de la tecnología va en aumento. También es de vital importancia la creación de bibliotecas de productos naturales, la identificación de objetivos adecuados y su correcta validación y optimización (53). India tiene institutos de investigación como el *Central Drug Research Institute* (CDRI), el *Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants and National Botanical Research Institute* de Lucknow, los Laboratorios de Investigación Regional (RRL), en Jammu, el *National Chemical Laboratory Bhubaneswar & Jorhat* en Pune, que se dedican a la investigación con plantas medicinales. La mayoría de ellos están implicados en la estandarización de las hierbas medicinales y el aislamiento de compuestos activos. Son pocos los cultivos seleccionados que se han tomado para mejorar y, por lo tanto, todavía es necesario investigar sobre la calidad de los productos de siembra para los agricultores, la conservación de especies en peligro de extinción y evitar la explotación de los recursos naturales. La Reserpina (antihipertensivo derivado de la *rauwolfia*) es una valiosa contribución de los métodos ayurvédicos. Curcumina (54) (antiinflamatorio de la cúrcuma), withaferin A (55) (anti-inflamatorio de ashwagandha), kutkoside (56) (hepatoprotectora de kutki), andrographolide (57) (hepatoprotectora de andrographis) y vasicine (58) (broncodilatador y expectorante de va-

saka) son entidades químicas con atractivo potencial para el descubrimiento de fármacos.

Los ensayos clínicos controlados son importantes para desarrollar las pruebas de seguridad y eficacia. Los resultados de los ensayos clínicos son alentadores (59), pero es necesaria más investigación clínica para poder establecer la validez del método ayurvédico. Los preparados ayurvédicos han sido evaluados con éxito para el tratamiento del asma bronquial (60,61), la artritis reumatoide (62) y la cardiopatía isquémica (63,64). Se ha sugerido que la piperina del pipali podría ser un estimulador biológico general (65,66). Por otra parte, algunas plantas como la *Withania somnifera* (67) o el *Asparagus racemosus* (68) parecen ser capaces de potenciar las vacunas en organismos experimentales, y podrían presentar aplicaciones importantes en la industria de inmunobiológicos. Actualmente se encuentra en proceso una solicitud de nueva aplicación terapéutica por parte de *Lupin Ltd*, y ha sido concedida una patente en EE.UU para el desarrollo de una composición de hierbas con propiedades antipsicóticas que contienen Argemone mexicana (69). También se ha comercializado un gugalípido derivado de la *Commiphora wightii*, desarrollado por CDRI (*Guglip*®, *Cipla Ltd*) para tratar la hiperlipidemia y arteriosclerosis (70). RRL Jammu ha comercializado la resina gomosa *Boswellia serrata* como AINE (antiinflamatorio no esteroideo) (Sallaki® Gufic). Dicha sustancia presenta asimismo propiedades hipolipemiantes.

Un estudio realizado en varios centros y dirigido por el Consejo Indio de Investigación Médica (ICMR) mostró que el preparado de *Pterocarpus marsupium* era eficaz en la reducción de los niveles de glucosa en la sangre y la hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus no insulino-dependiente (71). El análisis de las plantas utilizadas con más frecuencia en las terapias basadas en el método ayurvédico reveló que el 43% de ellas han sido probadas en seres humanos, mientras que el 62% han sido objeto de uno o varios estudios con animales. Los medicamentos que poseen suficientes da-

tos clínicos son guggul, brahmi, ashwagandha, amlaki, guduchi, kutki, shatavari y shunthi (72). La Farmacopea de la India (1996) (73) cubre algunas monografías botánicas como el clavo, guggul, opio, Mentha, Senna, y ashwagandha. La farmacopea ayurvédica de la India ofrece monografías de 258 diferentes medicamentos ayurvédicos. Las normas mencionadas en dichas monografías son insuficientes para asegurar la calidad de los materiales botánicos (74). La Asociación India de Fabricantes de Medicamentos ha publicado La Farmacopea Herbal India (2002) (75), en la que se incluye datos y resultados científicos en las 52 monografías sobre las plantas medicinales más utilizadas cultivadas en la India.

La armonización y validación (evaluación) del proceso de terapias ayurvédicas es, pues, importante. Nuevos esfuerzos como el *Ayugenomics* (76) tienen por objeto entender el concepto ayurvédico de Prakriti desde un punto de vista de la farmacogenómica para proporcionar una base para la clasificación, diagnóstico y medicina personalizada (77). Proyectos como *AyuSoft* (78) tienen como objetivo desarrollar software inteligente e interactivo basado en los clásicos ayurvédicos como un sistema de apoyo a la decisión diagnóstica. Nuevos enfoques analíticos como el *Herboprint* (79) emplean HPLC tridimensional (3D) y tratan de desarrollar herramientas para la estandarización de las sustancias fitoterapéuticas en función de su actividad.

Sistemas de apoyo

Aparte de los fabricantes de fármacos, muchas otras industrias juegan un papel relevante en el comercio de la medicina tradicional. El grupo abarca desde colectores y criadores a comerciantes de productos vegetales, industria manufacturera y de procesamiento, profesionales de la medicina tradicional y, por último, los consumidores. Actualmente, los sistemas médicos de la India emplean más de 1100 plantas medicinales de las cuales la mayoría son recolectadas directamente, y más de 60 especies tienen gran demanda (80). El cinturón tribal de

la India es rico en este tipo de plantas y las tribus depende mayoritariamente de este comercio para la subsistencia. Hay numerosas oportunidades para la adulteración y la contaminación en el proceso, por lo que la adecuada disponibilidad de materias primas de calidad libre de adulterantes a precios razonables se ha convertido en un gran problema para la industria y su demanda va en aumento cada año. Sin embargo, se han realizado pocos esfuerzos, ya sea por el gobierno o por la industria, para estudiar seriamente la oferta y la demanda. Al igual que en China, la India debe seguir una BPA para asegurar el uso correcto de las materias primas y cubrir todo el ciclo de vida, incluyendo la recolección, procesamiento, transporte y almacenamiento. El gobierno chino ha desarrollado más de 100 unidades de investigación y ha alentado a las empresas privadas a construir más de 600 bases para la plantación de hierbas de gran demanda. De igual modo, es fundamental realizar la selección del germoplasma adecuado usando modernos rastreadores de ADN (81). India está emergiendo como un líder en medicamentos genéricos y está exportando a los países desarrollados. Este es el resultado de la adopción de directrices estándar y BPF. Sin embargo, la MTI aún debe sacar provecho de la calidad de las medicinas de plantas de las GAPs.

Se están llevando a cabo nuevos experimentos de modelos compartidos para la innovación con productos autóctonos. Por ejemplo, la *Trichopus zeylanicus*, localizada en los bosques tropicales del suroeste de la India, era recogida por la tribu "Kani" (una comunidad nómada de los bosques de las colinas Agasthyamalai Thiruvananthapuram en el distrito de Kerala, India). En el *Tropical Botanic Garden and Research Institute* (TBGRI) de Kerala se han descubierto posibles aplicaciones de esta planta para reforzar el sistema inmunológico. Investigaciones químicas y farmacológicas llevadas a cabo inicialmente en RRL, Jammu y más tarde en TBGRI, demostraron que las hojas de la planta contenían varios glicolípidos y algunos otros compuestos no esteroideos con propiedades adaptogénicas y potencia-

dores inmunológicos (82,83). Además, los frutos mostraron principalmente propiedades antifatiga. De esta manera, el TBGRI ha logrado desarrollar un fármaco procedente de plantas científicamente validado, y basado en la experiencia de la tribu (84). La droga fue bautizada "Jeevani" y la Farmacia Arya Vaidya la liberalizó (released) en 1995 para su comercialización (85). El TBGRI acordó compartir las regalías (derechos de autor) con la comunidad tribal. Este experimento fue reconocido por el PNUD otorgando una distinción especial a los científicos involucrados (86).

Conclusión

El mercado internacional ha asistido a la entrada de numerosos fármacos a través de la exploración de etnofarmacología y la medicina tradicional. Los avances en la genómica y la proteómica han abierto nuevas puertas a las terapias y al descubrimiento y desarrollo de fármacos. Por otro lado, una mejor comprensión del genoma humano ha ayudado a entender la base científica de variación individual. Aunque los fármacos diana han evolucionado durante la última década, la industria sigue empleando estrategias y un enfoque anticuado. La MTI y la MTC cuentan con mucha historia en relación a sus observaciones, y disponen de una fuente de datos bien organizada y documentada (87). Aunque se han realizado estudios científicos en un gran número de plantas indias, pocos son los fármacos comercializables o fitoquímicos que han sido objeto de ensayos terapéuticos. China ha promovido con éxito sus propias terapias y fármacos como el ginseng, ma Huang y ginkgo han sido aceptados por la comunidad mundial gracias a los resultados científicos. De este modo, en China se ha logrado una medicina integradora mediante la incorporación selectiva de elementos de la Medicina Tradicional China y su unión a métodos modernos de diagnóstico (88).

India necesita una política clara para lograr esa integración. Es necesario un mayor empeño para establecer y validar las pruebas de

farmacoepidemiología en materia de seguridad y la práctica de medicinas ayurvédicas (89). Son raros los estudios de farmacoeconomía en MTI y MTC, pero estos pueden ayudar a la comprensión del coste-efectividad y coste-beneficio de la medicina tradicional. En todos estos intentos, los ejemplos de la MTC ayudarían a India en distintos niveles, incluidas las políticas, normas de calidad, prácticas de integración, modelos de investigación y la integración complementaria, donde la salud pública que se mantiene en la posición central. Tanto la MTI como la MTC son grandes tradiciones con una fuerte base filosófica y ambas podrían desempeñar un papel importante en las nuevas terapias y el descubrimiento de medicamentos y su futuro desarrollo. ●

Agradecimientos

Agradecemos al *Council for Scientific and Industrial Research* y al *New Millennium Indian Technology Leadership Initiative Herbal Drug Development Group* los comentarios. Agradecemos asimismo la ayuda financiera de la *University Grants Commission* a uno de los autores (D.W.).

Journals Subscription Department

Oxford University Press
Great Clarendon Street
Oxford, OX2 6DP, UK
Tel: +44 (0)1865 353907
Fax: +44 (0)1865 353485

Consejo Editorial de eCAM

www.oxfordjournals.org/ecam/edboards.html

Bibliografía

- Humber JM. The role of complementary and alternative medicine: accommodating pluralism. *J Am Med Assoc* 2002;288:1655–6.
- Legal status of traditional medicine, complementary/alternative medicine: a worldwide review. World Health Organization, Geneva, 2001.
- Seidl PR. Pharmaceuticals from natural products: current trends. *An Acad Bras Cienc* 2002;74:145–50.
- Available at <http://www.ac-discovery.com>.
- Available at <http://www.merlionpharma.com/index.html>.
- Jiang Y, Wang Y, Yan X. Chinese pharmaceutical companies: an emerging industry. *Drug Discov Today* 2000;6:610–2.
- Dubey NK, Rajeshkumar, Tripathi P. Global promotion of herbal medicine: India's opportunity. *Curr Sci* 2004;86:37–41.
- Mashelkar RA. Transforming India into the knowledge power. PDR report, Government of India, 1999.
- Patwardhan B, Chopra A, Vaidya ADB. Herbal remedies and the bias against Ayurveda. *Curr Sci* 2003;84:1165–6.
- Fabricant DS, Farnsworth NR. The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environ Health Perspect* 2001;109:69–75.
- Maggon K. Best selling human medicine 2002–2004. *Drug Discov Today* 2005;11:739–42.
- World Health Organization. Report of the inter-regional workshop on intellectual property rights in the context of traditional medicine, Bangkok, Thailand, Dec 6–8, 2000. <http://www.who.int/medicines/library/trm/who.edu.trm-2001-1/who-edutrm-2001-1.pdf>.
- Bodekar G, Kronenberg F. A public health agenda for complementary, alternative and traditional (indigenous) medicine. *Am J Public Health* 2002;92:1582–91.
- De Smet PA. Herbal remedies. *New Engl J Med* 2002;347:2046–56.
- Singh J, Singh AK, Khanuja SPS. Medicinal plants: India's opportunities. *Pharma Bioworld* 2003;1:59–66.
- Handa SS. Indian efforts for quality control and standardization of herbal drugs/products. Proceedings of the 1st joint workshop on quality control and standardization of traditional medicine—Indo-China experience, Jan 8–10, 2004.
- A dream of globalizing the TCM market. Report of the Ministry of Commerce of the People's Republic of China, 2003.
- Guidance for industry, M4: The CTD-quality questions answers/local issues, United States Food, Drug Administration 2004. Available at www.fda.gov/ohrms/dockets/dailys/03/Feb03/021103/8.
- Cooper EL. CAM, eCAM, bioprospecting: the 21st century pyramid. *Evid Based Complement Alternat Med* 2005;2:125–7.
- Gavaghan H. Koop may set up new center for alternative medicine. *Nature* 1994;370:591.
- Traditional Medicine Strategy 2002–2005. World Health Organization, Geneva, 2002.
- Gibert TF. Reflections on traditional Chinese medicine and its pharmacopoeia. *Ann Pharm Fr* 1998;56:282–5.
- Cheng JT. Review: drug therapy in Chinese traditional medicine. *J Clin Pharmacol* 2000;40:445–50.
- Hankey A. CAM modalities can stimulate advances in theoretical biology. *Evid Based Complement Alternat Med* 2005;2:5–12.
- Lad V. The human constitution. In: *Ayurveda: The Science of Self-Healing*. Wilnot: Lotus Press, 1985, 26–36.
- Cardellina JH. Challenges and opportunities confronting the botanical dietary supplement industry. *J Nat Prod* 2002;65:1073–84.
- Marcus DM, Grollman AP. Botanical medicines—the need for new regulations. *New Engl J Med* 2002;347:2073–6.
- Quality Control Guidelines for Medicinal Plant Materials. World Health Organization, Geneva, 1998; Available at <http://www.who.int/medicines/library/trm/medicinalplants/qualitycontrolmeth.pdf>.
- Draft guidelines: Guidance for Industry—Botanical drug products—United States Food, Drug Administration—CDER. 2000. Available at <http://www.fda.gov/cder/guidance/4592fnl.htm>.
- EMA Guidance on Herbal Products The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products, London, 2001. Available at www.emea.eu.int/pdfs/human/qwp/281900en.pdf.
- Warude D, Patwardhan B. Botanicals: quality and regulatory issues. *J Sci Ind Res* 2005;64:83–92.
- Farnsworth NR. Relative safety of herbal medicines. *Herbalgram* 1993;29:36A–H.
- Saper RB, Kales SN, Paquin J, Burns MJ, Eisenberg DM, Davis RB, Phillips RS. Heavy metal content of ayurvedic herbal medicine products. *J Am Med Assoc* 2004;292:2868–73.
- Ernst E. Toxic heavy metals and undeclared drugs in Asian herbal medicines. *Trends Pharmacol Sci* 2002;23:136–9.
- Mukherjee PK. Herbal drugs-toxicity and regulations. In: *Quality Control Herbal Drugs*. New Delhi: Business Horizons, 2002, 39–87.
- China's new quality control, functional foods and nutraceuticals, 2003. <http://www.ffnuag.com/ASP/377/>.
- Sharma DC. India raises standards for traditional drugs. *Lancet* 2000; 356:231.
- Patwardhan B. A method of treating musculoskeletal disease and a novel composition thereof. US Patent 5494668, 1996.
- The State Administration of traditional Chinese medicine of the People's Republic of China. *Anthology of Policies, Laws and Regulations of the People's Republic of China on Traditional Chinese Medicine*. Shangdong: Shangdong University, 1997.
- Kumar S. India's government promotes traditional healing practices. *Lancet* 2000;335:1252.
- Department of Indian Systems of Medicines and Homeopathy. Government of India. *Annual Report 1999–2000*.
- Barbara AJ, Ginger W. Turmeric patent overturned in legal victory. *Herbalgram* 1997;41:11.
- Ganguli P. Patents and patent information in 1979 and 2004: a perspective from India. *World Patent Inf* 2004;26:61–2.
- Goswami A, Barooch PK, Sandhu JS. Prospect of herbal drugs in the age of globalization—Indian scenario. *J Sci Ind Res* 2002;61:423–43.
- Diwanay S, Gautam M, Patwardhan B. Cytoprotection and immunomodulation in cancer therapy. *Curr Med Chem Anti-Canc Agents* 2004;4: 479–90.
- Patwardhan B, Gautam M. Botanical immunodrugs: scope and opportunities. *Drug Discov Today* 2005;7:495–502.
- Normile D. The new face of traditional Chinese medicine. *Science* 2003;299:188–90.
- The Pharmacopoeia of Peoples Republic of China, Pharmacopoeia Commission of the Ministry of Public Health, China, 2002.
- Tang JL, Zhan SY, Ernst E. Review of randomized controlled trials of traditional Chinese medicine. *Br Med J* 1999;319:160–1.
- Cao Y, Shi Y, Zheng Y, Shi M, Lo SK. Blood-nourishing and hardsoftening capsule costs less in the management of osteoarthritic knee pain: a randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med* 2005;2:363–8.
- Nelson R. FDA issues alert on ephedra supplements in the USA. *Lancet* 2004;363:135.
- Fong KCS, Kinnear PE. Gingko biloba and retrobulbar hemorrhage following peribulbar local anesthetic injection for cataract surgery. *Postgrad Med J* 2003;79:531–2.
- Patwardhan B, Vaidya ADB, Chorghade M. Ayurveda and natural product drug discovery. *Curr Sci* 2004;86:789–99.
- Ammon HP, Safayhi H, Mack T, Sabieraj J. Mechanism of antiinflammatory actions of curcumin and boswellin acids. *J Ethnopharmacol* 1993;38:113–9.
- Jayaprakasam B, Muralaeeharan GN. Cyclooxygenase-2 enzyme inhibitory withanolides from *Withania somnifera* leaves. *Tetrahedron* 2003;59: 841–9.
- Dwivedi Y, Rastogi R, Garg NK, Dhawan BN. Picroliv and its components kutkoside and picroside protect liver against galactosamine-induced damage in rats. *Pharmacol Toxicol* 1992;71: 383–7.
- Visen PK, Shukla B, Patnaik GK, Dhawan BN. Andrographolide protects rat hepatocytes against paracetamol-induced damage. *J Ethnopharmacol* 1993;40:131–6.
- Johri RK, Zutshi U. Mechanism of action of 6,7,8,9,10,12-hexahydroazepino-[2,1-b]quinazolin-12-one-(RLX)—a novel bronchodilator. *Indian J Physiol Pharmacol* 2000;44:75–81.
- Bhatt AD. Clinical trials of Ayurvedic medicine: myths, realities and challenges. *J Assoc Physicians India* 2001;49:558–62.
- Sekhar AV, Gandhi DN, Rao NM, Rawal UD. An experimental and clinical evaluation of anti-asthmatic potentialities of Devadaru compound (DC). *Indian J Physiol Pharmacol* 2003;47:101–7.
- Gupta I, Gupta V, Parihar A, Gupta S, Ludtke R, Safayhi H. Effects of *Boswellia serrata* gum resin in patients with bronchial asthma: results of a double-blind, placebo-controlled, 6-week clinical study. *Eur J Med Res* 1998;3:511–4.
- Chopra A, Lavin P, Patwardhan B, Chitre D. Randomized double blind trial of an ayurvedic plant derived formulation for treatment of rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2000;27:1365–72.
- Gupta R, Singhal S, Goyle A, Sharma VN. Antioxidant and hypocholesterolaemic effects of *Terminalia arjuna* tree-bark powder: a randomized placebo-controlled trial. *J Assoc Physicians India* 2000;49: 231–5.
- Kumar PU, Adhikari P, Pereira P, Bhat P. Safety and efficacy of Hartone in stable angina pectoris—an open comparative trial. *J Assoc Physicians India* 1999;47:685–9.
- Majeed M, Badmaev V, Rajendran R. Use of piperine as a bioavailability enhancer. US Patent 5972382, Sabinsa Corporation USA, 1999.
- Atal CK, Dubey RK, Singh J. Biochemical basis of enhanced drug availability by piperine: evidence that piperine is a potent inhibitor of drug metabolism. *J Pharmacol Exp Ther* 1985;232:258–62.
- Gautam M, Diwanay SS, Gairola S, Shinde YS, Jadhav SS, Patwardhan BK. Immune response modulation to DPT vaccine by aqueous extract of *Withania somnifera* in experimental system. *Int Immunopharmacol* 2004;4:841–9.
- Gautam M, Diwanay S, Gairola S, Shinde Y, Patki P, Patwardhan B. Immuno-adjunct potential of *Asparagus racemosus* aqueous extract in experimental system. *J Ethnopharmacol* 2004;91: 251–5.
- Arora S, Gupta L, Srivastava V, Sanganabhatla N, Sara DB. Herbal composition for treating various disorders including psoriasis, a process for preparation thereof and method for treatment of such disorders. US Patent 20030194456, 2003.
- Singh K, Chandar R, Kapoor NK. Guggulsterone, a potent hypolipidaemic, prevents oxidation of low-density lipoprotein. *Phytother Res* 1998;11:291–4.
- Indian Council of Medical Research. Flexible dose open trail of Vijayasar in cases of newly diagnosed non-insulin dependent diabetes mellitus. *Indian J Med Res* 1998;108:24–9.
- Khan S, Balick MJ. Therapeutic plants of ayurveda: a review of selected clinical and other studies for 166 species. *J Altern Complement Med* 2001;7:405–515.
- The Pharmacopoeia of India. Controller of Publication, Government of India, 1996.
- Raina MK. Quality control of herbal and herbo-mineral formulations. *Indian J Nat Prod* 2003;19:11–5.
- The Indian Herbal Pharmacopoeia. Mumbai, Indian Drug Manufacturer's Association, 2002.
- Patwardhan B. Ayugenomics: integration for customized medicine. *Indian J Nat Prod* 2003;19:16–23.
- Patwardhan B, Joshi K, Chopra A. Classification of human population based on HLA gene polymorphism and the concept of Prakriti in Ayurveda. *J Altern Complement Med* 2005;11:349–53.
- AyuSoft—a decision support system for Ayurveda. C-DAC, (Center for Development of Advance Computing) Pune. Project sponsored by Ministry of Communication and Information Technology, Government of India, 2004. www.edac.in.
- VijayaKumar D, Raghavan KV. Novel chromatographic fingerprinting method for standardization of single medicines and formulations. *Indian Institute of Chemical Technology, Hyderabad*, WO 0246739-EP2 0000991 991-263397CSIR G01N30-88, 2002.
- Farooqui AA, Sreeramu BS. History, importance, present status and future prospects of medicinal crops. In: *Cultivation of Medicinal and Aromatic Crops*. Hyderabad: Universities press, 2001, 1–19.
- Wo Jizhou Thinking about the situation of research on GAP in China. Proceedings of the 1st joint workshop on quality control and standardization of traditional medicine—Indo-China experience, Jan 8–10, 2004.
- Subramoniam A, Evans DA, Rajasekharan S, Pushpangadan P. Effect of *Trichopus zeylanicus* Gaertn. (active fraction) on phagocytosis by peritoneal macrophages and humoral immune response in mice. *Indian J Pharmacol* 2000;32:221–5.
- Susan C, Sethuraman MG, George V, Pushpangadan P. Phytochemical constituents of *Trichopus zeylanicus* ssp. *Travanoricus*. *J Med Aromatic Plant Sci* 2002;24:703–6.
- Pushpangadan P. Traditional knowledge & folklore—A benefit-sharing model experimented in India. International conference of commission on intellectual property rights organized by Royal Society, London, Feb 21–22, 2002.
- Pushpangadan P. Biodiversity and emerging benefit-sharing arrangements—challenges and opportunities for India. *Proc Indian Natl Sci Acad* 2002;B68:297–311. Available at <http://www.undp.org/biodiversity/biodiversitycd/practice India.htm#E1>.
- Patwardhan B. Ayurveda: the 'designer' medicine: a review of ethno pharmacology and bioprospecting research. *Indian Drugs* 2000;37:213–27.
- Faass N. Integrating Complementary Medicine into Health Systems. Gaithersburg: Aspen Publications, 2001.
- Vaidya RA, Vaidya ADB, Patwardhan B, Tillu G, Rao Y. Ayurvedic pharmacoepidemiology: a proposed new discipline. *J Assoc Physicians India* 2003;51:528.