



TCM Series of Active Components

Antioxidant and Antisenescence Active Components in TCM

中药药理活性成分丛书

中药抗氧化抗衰老 活性成分

周家驹 谢桂荣 严新建◎编著

科学出版社



内 容 简 介

本丛书共 10 分册,各分册按化合物结构类型划分章节,采用了规范的植物分类学、化学、药理学数据表达方法,包括表达中药原植物的简化拉丁双名法、表达化合物立体化学特征的分子结构图及格式统一的癌细胞简明代码等,对相关学科核心信息实现了科学、精炼的表述。书末附有化合物药理活性索引、化合物中文名称索引、化合物英文名称索引、植物中文名称及活性成分索引、植物拉丁学名及活性成分索引,完备的索引集可帮助读者快速实现各种途径的内容查找。本丛书与医药各专科对口,可作为中、西医临床医生和从事相关管理、科研、开发、教学的医药工作者、大学生、研究生以及对中药现代化感兴趣的各界读者查找、了解中药活性成分来源、结构、药理活性的一套小型工具书。

图书在版编目(CIP)数据

中药抗氧化抗衰老活性成分 / 周家驹, 谢桂荣, 严新建编著. —北京: 科学出版社, 2012.3

(中药药理活性成分丛书)

ISBN 978-7-03-033837-2

I. 中… II. ①周… ②谢… ③严… III. 延缓衰老药—生物活性—中药化学成分 IV. R284

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 043775 号

责任编辑: 戚东桂 何海青/责任校对: 刘小梅
责任印制: 刘士平/封面设计: 范璧合

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 3 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012 年 3 月第一次印刷 印张: 24 1/4

字数: 791 000

定价: 118.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《中药药理活性成分丛书》序

过去十几年来,作为中国科学院过程工程研究所分子设计课题组的长期课题“中药化学信息研究”的阶段成果,我们相继编写出版了英文的《中药》第一、二版(英国 Ashgate 出版社,1999,2003),中文的《中药原植物化学成分手册》(化学工业出版社,2004),中文三卷本的《中药原植物化学成分集》(科学出版社,2009)和英文六卷本的《中药大全》(Springer 出版社,2011)。最后两套书籍的出版标志着该课题的既定任务终告完成,以后的工作则转为按照一套已经成形且行之有效的规范继续收集逐年产生的新信息,并在数据结构和表达方面不断改进,使之趋于完善。

现在呈献给广大读者的这套《中药药理活性成分丛书》是该课题近两年的最新结果。编写这套丛书的起因是:国内外读者反映,上面的工具书确有实用参考价值,但篇幅巨大,价格昂贵,使用不便,不太适合普及。我们就想到编写一套和医药各专科一一对口的系列丛书,以便各专业医药工作者和社会各界读者在日常工作和生活中方便地作为小型工具书参考使用。参照《Goodman & Gilman 治疗学的药理学基础》(第 11 版)采用的国际上最新的药物分类系统,结合中药现代研究和发展的实际情况,编写了下面 10 个分册:《中药抗癌活性成分》、《中药抗微生物感染活性成分》、《中药抗炎活性成分》、《中药影响心脑血管系统活性成分》、《中药影响神经系统活性成分》、《中药影响消化呼吸系统活性成分》、《中药活性成分中的酶抑制剂》和《多靶标的中药活性成分》。

其中,《中药抗癌活性成分》、《中药抗微生物感染活性成分》、《中药抗炎活性成分》、《中药影响心脑血管系统活性成分》、《中药影响神经系统活性成分》、《中药影响消化呼吸系统活性成分》六个分册是和医学界几个主要专科相对应的;《中药抗寄生虫活性成分》核心内容是抗疟药物,是考虑到抗疟药物研究开发是一个有国际意义的课题,应该给以较多关注;而《中药抗氧化抗衰老活性成分》、《中药活性成分中的酶抑制剂》、《多靶标的中药活性成分》三个分册则是根据中药现代研究中人们十分关注的专题领域定题编写的;《中药抗氧化抗衰老活性成分》论及当前备受重视的抗氧化抗衰老领域;《中药活性成分中的酶抑制剂》专论分子药理学中无处不在的核心角色之一——酶的抑制剂;《多靶标的中药活性成分》则是期望告知人们关注多年的中药物质基础其实主要就是常见常用中药中含有的几百种多靶标、多来源的活性成分,对此给出直观的事实证据。

和前述的工具书《中药原植物化学成分集》、《中药大全》相比,在信息内容收集和数据结构编排两方面,这套丛书又有一些新的重要进展。

在内容上,一是对所有近 8000 种活性成分都给出了明确详尽的结构类型,这是我们过去未曾做到的;二是对 700 多种常见中药活性成分都收集、整理,给出了在原植物中的含量数据,这些定量含量信息是系统阐明中药物质基础的基础数据;三是对《中药抗癌活性成分》和《中药抗寄生虫活性成分》这两个分册收集补充了 2010 年的最新数据。

在编排格式上,我们期望兼顾该套丛书的工具性和可读性两个方面,力求做到既具备工具书有便于进行各种途径检索查找的功能,又适合读者像阅读一般专业书那样进行顺畅的阅读。

在作为工具书时,每个分册正文后面的5个索引将起到重要作用。例如,从任一药理活性条目查找有关活性成分;从中药原植物的中文名称或拉丁学名查找其全部有关化学成分;从化合物中文或英文名称查找其结构、结构类型、天然来源、药理活性及其他相关信息等。

作为一般书籍,本丛书各分册 also 具有良好的可读性,因为各分册正文是按照结构类型划分章节的。例如,读者期望了解有抗癌作用的黄酮类化合物的情况,直接阅读《中药抗癌活性成分》第3章即可。因为只有化合物的结构是和各种性质密切相关的,按照结构类型划分章节就保证了书中位置相近者,其内容一定密切相关。

总之,同时实现上述两种属性的具体措施是:一方面以结构为“纲”划分章节,以活性为“目”详述各自的属性,便于读者把握结构和活性关系的总体特征,起到纲举目张的作用;另一方面,利用编者长期从事计算机化学和科学数据库研究,有构建化学信息体系的经验,编制了完整的索引集,实现了除结构检索以外的几乎所有类型的信息检索功能。最后,对于复杂纷纭的药理活性数据,建立并实现了一整套简单明确、易于掌握使用的规范化的方法,例如,200多种癌细胞的CCC规范化代码。连同我们过去长期以来积累形成的用简化拉丁双名法表示中药原植物,用结构类型和立体化学分子结构图直观地表示化合物结构特征,用规范化格式精炼地定性或定量表达药理活性的方法等,对相关学科的核心信息全面实现了科学、精炼的表述。

期望这套《中药药理活性成分丛书》能以其简洁明快的表达方式向广大医药界、科学界及社会各界读者提供当前中药植物、化学、药理现代研究发展的总体概况,并对人们思考、探索、研究和实践“中药现代化”这一重大科学命题有所裨益。倘能如此,编者幸甚。

是为自序。

中国科学院过程工程研究所



2012年1月于北京

体 例 说 明

本书正文是按照“结构为纲，活性为目”的格式框架编写的。我们以《天然产物字典》(Chapman & Hall, 1994)为基本依据，同时参照天然产物化学和中草药化学的相关书籍，建立了适用于中药化学信息的三层次结构类型表达体系。

该结构表达体系包括十三大类，在本丛书中，每一个大的类别各自成章。各章内容分别为生物碱、萜类、黄酮类、甾族化合物、脂肪族天然产物、聚酮化合物、含氧杂环、简单芳香化合物、多环芳香化合物、苯并呋喃和苯并吡喃类、香豆素类、木脂体和鞣质。对每一大类，又根据分子骨架结构特征或生源关系分为若干小类，各自成节。最后，对于数量巨大、结构类型繁多的生物碱和萜类化合物(以及少数脂肪族和芳香族天然产物)，在每一小类中再细分为若干具体类型。这个三层次结构表达体系的优点是科学实用，简繁得当，容易掌握。对于研究或了解成千上万种天然产物的结构和活性的关系，能起到提纲挈领的作用，有时甚至有一目了然的效果。浏览本丛书任一分册的目录，就可以了解该结构表达体系的具体内容，在此不再赘述。

如果说上述的结构表达体系是“纲”，下面介绍的本书正文中的每一种化合物及其各种属性就是“目”，在英文写作的数据库和其他信息表达体系中称为“入口(entry)”。对每一个化合物入口，按顺序最多给出 13 项数据：分册中的化合物代码、英文名称、中文名称、英文别名、CAS 登录号、分子式、相对分子质量、物理化学性质、结构类别、药理活性、天然来源、参考文献和该化合物的化学结构式。其中，化合物代码、英文名称、分子式、相对分子质量、结构类别、药理活性、天然来源、参考文献和化学结构式各项是必须有数据的非空项目，其他几项是根据原始文献尽量给出的可选项。应该指出，在看似复杂纷纭的诸多类别信息中，分子结构及其类型，规范化的药理活性，以及用中文名和拉丁名“捆绑”表达的天然来源这三项是最有价值的核心信息。

1. 化合物代码 即本分册正文中化合物的顺序号，用黑体给出，是一个非空项。在后面的五个索引中，也都是用化合物代码来代表化合物，从索引中查到化合物代码之后，就可方便地从正文部分查到该化合物的全部信息。

2. 化合物英文名 化合物英文名用黑体给出，首字母大写，是一个非空项。前缀中所用的 α -, β -, γ -, δ -, ϵ -, ξ -, ψ -...(+), (-), ($\pm$), *dl*-, *D*-, *L*-, *R*-, *S*-; *cis*-, *trans*-, *Z*-, *E*-; Δ (双键符号); *o*-, *m*-, *p*-; *O*-, *N*-, *S*-; *sec*-, *ter*-, *ent*-, *meso*-, *rel*-等符号均为斜体。但 *iso*-, *epi*-, *abeo*-, *seco*-, *nor*-等用正体。对极少数没有英文名的化合物，采用了一种可以自解释其原始参考文献来源的英文名称代码。

3. 化合物中文名 化合物中文名用黑体给出。对英文原始文献中的化合物没有中文名的，大部分都根据通用的规则给出了中文试用名。这些由本书编者给出的化合物中文名都加了“*”标记。

4. 化合物英文学名或别名 对多数化合物，本书只给出一个英文名，部分常见化合物给出了英文别名。

5. CAS 登录号 本书只对部分化合物给出了 CAS 登录号，表达在方括弧中。

6. 分子式 在化合物分子式中，各元素按国际上通用的 Hill 规则排序。

7. 相对分子质量 化合物相对分子质量表达在分子式之后的圆括弧中, 小数点后取两位数字。

8. 物理化学性质 收集的物理化学性质包括晶形、熔点、沸点、旋光等。

9. 结构类别 是一个非空项。用上述三层次结构表达体系的最后一个层次的结构类型表达, 在小标题【类型】后面给出。

10. 药理活性 是一个非空项。对每一入口化合物的药理活性实验数据, 在小标题【活性】后面给出。同一化合物有多项药理活性时, 各项数据平行排列, 用分号隔开。来自不同原始文献的同种药理活性数据一般不予合并。各项活性数据的出现先后顺序是随机的, 并不表示其重要性的顺序, 只有毒性数据 LD_{50} 等统一规定放在最后。在每一项药理活性数据中, 按照下面的规范化的格式进行细节的描述: 药理项目名称(关于该项药理性质的进一步描述, 实验对象, 定量活性数据, 对照物, 定量活性数据, 关于作用机制等的补充描述)。对于发表了实验数据但是未发现明显活性甚至没有活性的数据, 同样作为有价值的科学实验数据加以收集, 因此, 数据收集范围不仅包括活性成分, 也包括少量无活性成分, 这些无活性结果的表达格式是“活性条目+实验无活性”。这样的格式保证了在活性索引中无活性结果紧随在同一条目有活性结果之后, 便于读者查找相关信息。

11. 天然来源 对每一个化合物的中药原植物信息, 在小标题【来源】后面给出。在本书中, 绝大多数情况下天然来源是指原植物, 也有极少数情况下是动物或其他生物。为方便读者确认原植物物种, 对该化合物的每一种天然来源原植物都同时采用先后给出中文名和拉丁学名的“捆绑”表达方式。部分植物在文献及工具书中只有拉丁学名而查不到中文名的, 大部分已由本书作者根据植物学常规的命名规则予以命名。这些由本书作者命名的植物中文名在正文和索引中出现时标有“*”。对植物拉丁学名, 参考近年来国外一些植物学词典的表达方式, 采用简洁的双名方式给出, 即略去物种发现人和命名人的信息。对于收集了两个或两个以上拉丁学名的植物(同物异名), 在第一个拉丁学名(正名)后面用方括弧给出其余的拉丁学名(异名)。对于同一化学成分有多种植物来源的, 种类较少时随机排序; 种类较多时按照植物中文名拼音排序, 以便于读者查找。无论何种排序方式, 其先后都不表示其重要性的顺序。当不给出该化合物存在的植物部位时, 表示其存在的植物部位和该种中药的药用部位相同, 当需要给出其采样部位以及分离产率时, 表示在括弧中。对于没有中文名称的植物以及只有中文属名而无中文名或是不确定种的植物, 依照其名称的不完整和不确定程度排列在有完整中文名的植物后面。最后要指出的是, 在本丛书中, 第一次对 700 多种常见中药原植物的重要活性成分给出了用可靠分析方法测定的含量数据, 这些系统收集的含量数据有重要的科学意义和应用价值。

12. 参考文献 在小标题【文献】后面给出参考文献的序号。读者可根据这些序号从正文后面的“参考文献”部分查到原始文献的信息, 包括第一作者、期刊名称、卷、期、页号及年代等。参考文献采用两种方式标注。首先是对每一个活性化合物入口, 都在最后列出全部参考文献的编号。对那些近些年来发表的数据, 则同时在文中具体数据条目处再增加用方括弧表示的上标, 以便于读者查阅。

13. 化学结构式 化学结构及其类别是本书的核心信息, 其立体化学信息一般根据最新的文献。所有的化学结构式都和相对分子质量及分子式数据进行过一致性检验。

14. 五个索引 在本丛书各分册的正文后面都给出了五个索引, 索引中的编号是化合物的编号, 而不是页码。读者可通过这些化合物编号来定位、查找有关化合物的详细信息。

导 言

本书收集了来自 2282 种中药原植物及其同属植物的小分子活性成分 992 种。全书引用参考文献 928 篇, 文献收集年代至 2010 年。

在这 992 种中药活性成分当中, 每一种都至少有一条抗氧化抗衰老活性数据。当该成分同时还有其他种类药理活性时也一并收集, 以反映其活性谱的全貌。

衰老的机制至今仍处于讨论阶段, 但人们已经在不同的结构层次上有一些基本的共识, 这些共识就构成了当前在整体、组织、细胞以及分子水平上的一些药理实验模型的基础。

自由基学说当前被认为是衰老机制的较重要的部分。近年来, 已经证实自由基和脑缺血、Parkinson 病、Alzheimer 病、癌症等许多年龄相关的疾病有密切联系, 而天然的抗氧化剂可以清除自由基、降低氧化压力而保护人体、延缓衰老, 故业内研究兴趣大增。除抗坏血酸、维生素 E 等常见抗氧化剂之外, 天然产物中还有大量的抗氧化成分。下面列举几个筛选实例。

筛选高活性脂类过氧化抑制剂

从化合物药理活性索引中“抑制脂类过氧化”有关条目中得到相关化合物名单, 经筛选整理后得到下列结果:

1. 黄芪皂苷 II(331)、黄芪皂苷 III(332)、黄芪皂苷 IV(333)、丹参酚酸 A(776)、丹参酸乙(827)、黄花菜木脂素 C(867)都是高活性脂类过氧化抑制剂。

2. 源于车前的车前草苷 A(704)、车前草苷 B(705)、车前草苷 D(706) 都是高活性脂类过氧化抑制剂, 其 IC_{50} 值分别为 $0.54\mu\text{mol/L}$ 、 $0.49\mu\text{mol/L}$ 、 $0.36\mu\text{mol/L}$ 。

3. 源于同形裂片胡枝子的 20 种活性成分胡枝子酚 E_2 (525)、哈吉宁 D(556)、哈吉宁 E(557)、2-(2,4-二羟基苯基)-6-羟基苯并呋喃(828)、胡枝子酚 B_1 、胡枝子酚 F_1 、3,9-二羟基紫檀-6 α -烯(845)、胡枝子酚 A_1 (847)、胡枝子酚 A_2 (848)、胡枝子酚 A_3 (849)、胡枝子酚 A_4 (850)、胡枝子酚 A_5 (851)、胡枝子酚 A_6 (852)、胡枝子酚 B_2 (853)、胡枝子酚 B_3 (854)、胡枝子酚 C_1 (855)、胡枝子酚 D_3 (856)、胡枝子酚 D_4 (857)、胡枝子酚 D_5 (858)、胡枝子酚 D_6 (859), 都是高活性脂类过氧化抑制剂, 其 IC_{50} 值为 $0.1\sim 0.2\mu\text{mol/L}$, 因此, 同形裂片胡枝子是高活性脂类过氧化抑制剂的重要天然来源。

4. 源于奶桑的 4 种二氢查耳酮类化合物光叶桑酮 K(573)、光叶桑酮 L(574)、光叶桑酮 M(575)、光叶桑酮 N(576)都是高活性脂类过氧化抑制剂, 其 IC_{50} 值为 $10\mu\text{mol/L}$, 对 Fe^{2+} -半胱氨酸诱发的微粒体脂质过氧化的抑制率分别为 91.8%、97.6%、98.3%、100%。

超氧化物自由基清除剂结构-活性关系

从化合物药理活性索引中“超氧化物自由基清除剂”和“超氧化物阴离子清除剂”条目中得到有关化合物名单, 经整理后得到一组活性化合物, 两组高活性化合物:

1. 齐墩果烷型三萜类化合物秋水仙常春藤苷 E(369)、秋水仙常春藤苷 F(370)、常春藤皂苷 C(371)、 α -常春藤皂苷(372)超氧化物自由基清除活性的 IC_{50} 值为 $46.3\sim 50.7\mu\text{g/ml}$, 和对照物维生素 E 的活性($IC_{50} 50.0\mu\text{g/ml}$)大体相当。

2. 二芳庚烷类化合物脱水硬毛桉木醇酮(806)、5-*O*-乙基硬毛桉木醇酮(807)、硬毛桉木醇酮(809)、5-*O*-甲基硬毛桉木醇酮(810)、奥雷同桉木宁(811)超氧化物自由基清除活性的 IC_{50} 值为 1.2~3.0 $\mu\text{mol/L}$, 活性明显高于对照物维生素 E (IC_{50} 120 $\mu\text{mol/L}$)。

3. 毛刺锦鸡儿中的芪类化合物加雷决明酚 G (763)、*E*-云杉芪酚(771)、蔗草素 A (778)、蔗草素 B (779)、毛刺锦鸡儿酚(781)超氧化物阴离子清除活性的 IC_{50} 值为 1.3~4.9 $\mu\text{mol/L}$, 也是一组高活性化合物。

筛选羟基自由基清除剂

从化合物药理活性索引中“羟基自由基清除剂”条目中得到有关化合物名单, 经整理后得到:

1. 来自仙茅的苔黑酚葡萄糖苷(665)活性最高, IC_{50} 值为 1.39 $\mu\text{mol/L}$ 。

2. 来自西藏胡黄连等植物中的 3,4-二羟基苯乙醇葡萄糖苷(656)、西藏胡黄连苷 D(667)、车前草苷 D(706)、车前草苷 E (707)都是活性和抗坏血酸(641)相当的羟基自由基清除剂, 其 IC_{50} 值分别为 55.9 $\mu\text{mol/L}$ 、48.7 $\mu\text{mol/L}$ 、39.3 $\mu\text{mol/L}$ 、94.9 $\mu\text{mol/L}$ 。

核桃仁中的超氧化物歧化酶

从化合物药理活性索引中“羟基自由基清除剂”条目中得到有关化合物名单, 经整理后得到: 来自核桃仁的多种活性成分木麻黄鞣宁(961)、1,2-二-*O*-没食子酰基-4,6-*O*-(*S*)-六羟基二苯甲酰基- β -*D*-吡喃葡萄糖(965)、格兰斯瑞 B(969)、格兰斯瑞 C(970)、花梗鞣素(973)、玫瑰鞣质 C (975)、地榆素 H_5 (976)、狭叶栎宁 A(977)、小木麻黄碱(978)、新哨纳草鞣素 I (983)都有类似超氧化物歧化酶的活性, 其 IC_{50} 值为 21.4~63.7 $\mu\text{mol/L}$, 活性和抗坏血酸(641)相当。

高活性 DPPH 清除剂的结构类别

从化合物药理活性索引中“DPPH 清除剂”条目中得到有关化合物名单, 经整理后得知, 以 IC_{50} 或 $EC_{50} < 3\mu\text{mol/L}$ 为判断依据, 高活性的 DPPH 清除剂集中于下列几个结构类别:

1. 黄酮醇类化合物, 包括槲皮万寿菊素-7-*O*-(6-*O*-咖啡酰基- β -*D*-吡喃葡萄糖苷)(475), IC_{50} 值为 2.73 $\mu\text{mol/L}$; 芦丁(494), IC_{50} 值为 0.15 $\mu\text{mol/L}$; 前花鞣 B_2 (506), IC_{50} 值为 0.96 $\mu\text{mol/L}$ 。

2. 双黄烷-3-醇类化合物, 包括表没食子儿茶素 3-没食子酸酯(548)、表儿茶素-(2 β →*O*→7, 4 β →6)-(表儿茶素-(4 β →8))-儿茶素(550)、表儿茶素-(2 β →*O*→7, 4 β →8)表儿茶素-(4 α →8)-儿茶素-(4 α →8)-表儿茶素(551)、原矢车菊素 B_3 (554)和原矢车菊素 B_4 (555), 其 IC_{50} 值为 1.02~1.32 $\mu\text{mol/L}$ 。

3. 咕吨酮类化合物, 包括阿夫泽里咕吨酮 A(724)和阿夫泽里咕吨酮 B(725), 其 IC_{50} 值分别为 0.52 $\mu\text{mol/L}$ 和 0.39 $\mu\text{mol/L}$ 。

4. 二芳庚烷类化合物, 包括脱水硬毛桉木醇酮(806)和 5-*O*-甲基硬毛桉木醇酮(810), 其 IC_{50} 值分别为 2.4 $\mu\text{mol/L}$ 和 2.9 $\mu\text{mol/L}$ 。

5. 没食子酯鞣质类化合物, 包括多达 11 种 EC_{50} 值为 0.34~1.73 $\mu\text{mol/L}$ 的高活性成分: 木麻黄鞣亭(960)、木麻黄鞣宁(961)、2-没食子酰基 6 羟基 2 苯甲酰基吡喃葡萄糖(965)、丁子芽鞣素(966)、格兰斯瑞 A(968)、格兰斯瑞 B(969)、格兰斯瑞 C(970)、玫瑰鞣质 C(975)、地榆素 H_5 (976)、狭叶栎宁 A(977)和新哨纳草鞣素 I (983)。

6. 另外, 单碳环化合物绿原酸(618)和苯丙烯类化合物咖啡酰基高丝氨酸(675)也是高活性成分, 其 IC_{50} 值分别为 3.6 $\mu\text{mol/L}$ 和 0.30 $\mu\text{mol/L}$ 。

目 录

1. 生物碱	1
1.1 异喹啉类生物碱	1
异喹啉生物碱/1 苄基异喹啉生物碱/2 双苄基异喹啉生物碱/2 阿朴啡生物碱/9 前阿朴啡生物碱/11 原小檗碱生物碱/11 苯并[c]菲啶生物碱/14 吗啡生物碱/15 阿朴啡-苄基异喹啉生物碱/15 刺桐生物碱/16	
1.2 喹啉类生物碱	16
喹啉生物碱/16 呋喃并喹啉生物碱/16 吡喃并喹啉生物碱/17 吡啶酮类生物碱/18	
1.3 喹啉类生物碱	18
1.4 吡咯烷类生物碱	18
吡咯烷生物碱/18 吡咯烷士定生物碱/19 吡咯烷士定生物碱(大环内酯)/19 咧哌里 西定生物碱/20 莨菪烷类生物碱/20 多吡咯类生物碱(维生素 B ₁₂ 类)/20	
1.5 咧哌类生物碱	20
简单咧哌生物碱/20 吡啶类生物碱/20 环色胺类生物碱/21 色胺类生物碱/21 阿 枯米辛类生物碱/21 长春里宁类生物碱/22 β -吡啶类生物碱/22 麦角类生物碱/22 Strictosidine 类生物碱/22 类阿吗碱类生物碱/22 洪达木类生物碱/24 育亨宾类生 物碱/24 蛇根精类生物碱/25 老刺木碱类生物碱/26 吴茱萸类生物碱/26 马钱子类生 物碱/27 白坚木属生物碱/27 Iboga 类生物碱/27 卡丹宾碱类生物碱/27 柯楠碱类 生物碱/28 阿吗灵类生物碱/28 咧哌杂类生物碱/29	
1.6 吡啶和哌啶类生物碱	29
吡啶生物碱/29 喹啉定生物碱/30 哌啶生物碱/31 一叶萩碱类生物碱/32 石松碱 类生物碱/33	
1.7 有机胺和酰胺类生物碱	33
有机胺类生物碱(胍类)/33 有机胺类生物碱(酰胺类)/33 有机胺类生物碱(尿素类)/34 酰胺类生物碱/34 那碎因类生物碱/35 菲类生物碱/35	
1.8 石蒜科生物碱	36
加兰他敏类生物碱/36 网球花定生物碱/36 水仙花碱类生物碱/37 石蒜碱类生物碱 /38 高石蒜碱生物碱/39	
1.9 甾醇生物碱	39
Cerveratrum 类甾醇生物碱/39 Spirosolane 甾醇生物碱/42 孕甾烷类甾醇生物碱/43 茄啶类甾醇生物碱/44 Buxus 类甾醇生物碱/45 Jerveratrum 类甾醇生物碱/46	
1.10 萜类生物碱	47
单萜类生物碱/47 C ₁₉ -二萜类生物碱/47 C ₂₀ -二萜阿替新类生物碱/51	
1.11 其他生物碱	51
脲和异脲类生物碱/51 嘌呤类生物碱/51 咪唑类生物碱/52 噻啶类生物碱/52 噁 唑类生物碱/52 马兜铃内酰胺类生物碱/52 杂类生物碱/53 多胺类生物碱/54	

1.12 氨基酸和环肽	54
氨基酸/54 柄形肽类/56	
2. 萜类	57
2.1 单萜	57
环烯醚类单萜/57 开环环烯醚类单萜/57 薄荷烷型单萜/59 莰烷型单萜/59 蒎烷型单萜/59 双环杂类单萜/60	
2.2 倍半萜	60
大牻牛儿烷型倍半萜/60 桉烷型倍半萜/60 杜松烷型倍半萜/61 愈创木烷型倍半萜/61 木防己苦烷型倍半萜/61 Silphiperfoliane 型倍半萜/61 陡头菌烷型倍半萜/62	
2.3 二萜	62
半日花烷型二萜/62 克罗烷型二萜/62 松香烷型二萜/63 开环松香烷型二萜/64 降、高松香烷型二萜/65 移松香烷型二萜/67 异海松烷型二萜/67 贝壳杉烷型二萜/67 去甲贝壳杉烷型二萜/70 西柏烷型二萜/70 杂类二萜/71 木藜芦毒烷型二萜/71 10,15-环植烷型二萜/71 植烷型二萜/72	
2.4 三萜	72
羊毛甾烷型三萜/72 环羊毛甾烷型三萜/72 葫芦烷型三萜/74 达玛烷型三萜/75 大戟烷型三萜/79 裂环四去甲三萜/79 苦木素类去甲三萜/79 羽扇豆烷型三萜/80 齐墩果烷型三萜/81 移齐墩果烷型三萜/88 二去甲无羁萜烷型三萜/89 无羁萜烷型三萜/89 乌苏烷型三萜/90 杂类三萜/92 芒柄花烷型三萜/92	
2.5 四萜和局部萜	92
四萜/92 局部萜/93	
3. 黄酮类	95
3.1 黄酮类	95
3.2 二氢黄酮类	106
3.3 双二氢黄酮类	109
3.4 黄酮醇类	110
3.5 二氢黄酮醇类	128
3.6 异黄酮类	129
3.7 黄烷类	136
3.8 黄烷-3-醇类	137
3.9 异黄烷类	142
3.10 查耳酮类	142
3.11 二氢查耳酮类	143
3.12 噢啉类	146
3.13 双黄酮类	146
4. 甾族化合物	148
4.1 孕甾烷类甾族化合物	148

4.2 强心甙内酯类甙族化合物	148
4.3 胆烷酸类甙族化合物	149
4.4 胆甾烷类甙族化合物	149
4.5 螺甾烷类甙族化合物	150
4.6 呋甾烷类甙族化合物	151
4.7 麦角甾烷类(非睡茄内酯)甙族化合物	152
4.8 睡茄内酯类甙族化合物	152
4.9 豆甾烷类甙族化合物	153
4.10 维生素 D ₃ 代谢物类	157
5. 脂肪族天然产物	158
5.1 链状化合物	158
直链烯酸/158 饱和直链醇/159 饱和环酮/159	
5.2 炔类化合物	159
炔类化合物(炔醇类)/159	
5.3 单碳环化合物	159
5.4 酰基甘油类	161
5.5 长链芳香系统	161
5.6 含硫化合物	164
5.7 含硒化合物	164
6. 含氧杂环	165
6.1 2-吡喃酮类	165
6.2 丁内酯类	165
6.3 戊内酯类	166
6.4 未氯化缩酚(羧)酸二聚体	167
7. 简单芳香化合物	168
7.1 简单苯衍生物	168
7.2 苯丙烯类	175
7.3 酰基间苯三酚类	188
7.4 咕吨酮类	190
7.5 联苯类	195
7.6 联苄类	197
7.7 芪类	198
7.8 芪聚合物类	203
7.9 二苯醚类	205
7.10 二苯酮类	205
7.11 二芳甲烷类	205
7.12 二芳丙烷类	206

7.13 二芳庚烷类	206
8. 多环芳香化合物	209
8.1 萘和萘醌类	209
萘类/209 萘醌类/209	
8.2 蒽和蒽醌类	210
蒽类/210 蒽醌类/211 吡喃并蒽类/212	
8.3 菲类	212
9. 苯并呋喃和苯并吡喃类	213
9.1 苯并呋喃类	213
9.2 1-苯并吡喃类	215
9.3 吡喃并-1-苯并吡喃类	215
9.4 呋喃并-1-苯并吡喃类	216
9.5 吡喃并-2-苯并吡喃类	218
10. 香豆素类	220
10.1 香豆素类	220
10.2 呋喃并香豆素类	226
10.3 吡喃并香豆素类	228
10.4 异香豆素	230
11. 木脂体	231
11.1 木脂体	231
11.2 萜基类木脂体	238
11.3 二苯并环辛二烯木脂体	239
11.4 环丁烷型木脂体	240
11.5 新木脂体	240
12. 鞣质	242
12.1 没食子酯鞣质	242
12.2 黄酮鞣质	249
12.3 间苯三酚鞣质	250
参考文献	251
化合物药理活性索引	262
化合物中文名称索引	280
化合物英文名称索引	294
植物中文名称及活性成分索引	312
植物拉丁学名及活性成分索引	343
附录 1 缩写和符号表	369
附录 2 癌细胞代码	372

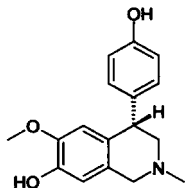
1. 生物碱

1.1 异喹啉类生物碱

异喹啉生物碱

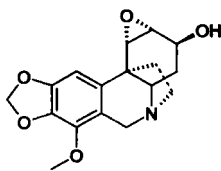
1 Cherylline

$C_{17}H_{19}NO_3$ (285.35). 【类型】异喹啉生物碱. 【活性】AChE 抑制剂 [$IC_{50} = (211 \pm 10) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (1.9 \pm 0.2) \mu\text{mol/L}$]^[779]. 【来源】灌木文殊兰* *Crinum macowanii* (鳞茎), 文殊兰属 *Crinum moorei*. 【文献】568, 779.



2 Crinamidine 文殊兰米定碱*

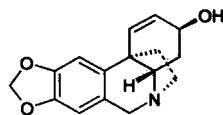
$C_{17}H_{19}NO_5$ (317.34). 【类型】异喹啉生物碱. 【活性】AChE 抑制剂 [$IC_{50} = (300 \pm 27) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (1.9 \pm 0.2) \mu\text{mol/L}$]^[779]. 【来源】文殊兰属 *Crinum moorei*. 【文献】779.



3 (+)-Crinine (+)-文殊兰碱 (条纹碱)

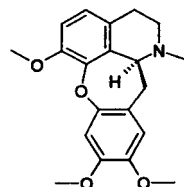
(+)-Vittatine $C_{16}H_{17}NO_3$ (271.32). mp 207~208°C (升华). 【类型】异喹啉生物碱. 【活性】AChE 抑制剂 [$IC_{50} = (461 \pm 14) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (1.9 \pm 0.2) \mu\text{mol/L}$]^[779]; 抗菌 (金黄色葡萄球菌, IZD = 19 mm, MIC = 63 $\mu\text{g/mL}$; 大肠杆菌, IZD = 22 mm)^[548]; 抗真菌 (白色念珠菌, IZD = 17 mm, MIC = 31 $\mu\text{g/mL}$)^[548]. 【来源】孤挺花 *Amaryllis belladonna* (鳞茎), 石蒜 *Lycoris radiata* [Syn. *Amaryllis radiata*], 文

殊兰属 *Crinum moorei*. 【文献】5, 548, 779.



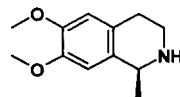
4 Cularine 桔拉灵

[479-39-0] $C_{20}H_{23}NO_4$ (341.41). 【类型】异喹啉生物碱. 【活性】细胞毒; 提高心肌收缩力; 抗高血压 (兔); 麻醉剂 (兔角膜); 子宫兴奋剂. 【来源】棒状紫堇 *Corydalis claviculata*, 兜状荷包牡丹 *Dicentra cucullaria*, 俄勒冈荷包牡丹 *Dicentra oregana*, 美丽荷包牡丹 *Dicentra formosa*, 缝毛荷包牡丹 *Dicentra eximia*, 瓦氏小檗* *Berberis valdiviana*. 【文献】156.



5 Salsolidine 猪毛菜定碱

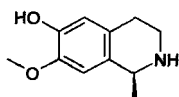
$C_{12}H_{17}NO_2$ (207.26). 片状晶体 (水), mp 69~70°C, $[\alpha]_D = -63^\circ$ (乙醇), 氢氯化物, 白色或淡黄色晶性粉末, mp 235~236°C, $[\alpha]_D^{18} = -25^\circ$ (水). 【类型】异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压 (抑制血管舒缩系统); 解痉 (大鼠肠, 氯化钡引起的痉挛); LD₅₀ (大鼠, ip) = 300 mg/kg. 【来源】猪毛菜 *Salsola collina*. 【文献】156, 158.



6 Salsoline 猪毛菜碱

$C_{11}H_{15}NO_2$ (193.25). 稻黄色针状晶体 (甲醇或乙醇), mp 221°C, $[\alpha]_D^{20} = +34.5^\circ$ ($c = 1, 0.1 \text{ mol/L}$ 盐酸). 【类型】异喹啉生物碱. 【活性】止痛; 抗高血压 (抑制

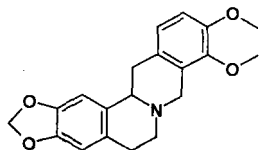
血管舒缩系统); 增加缺氧的耐受性 (鼠); LD_{50} (鼠, iv) = 140mg/kg. 【来源】猪毛菜 *Salsola collina*. 【文献】158.



苄基异喹啉生物碱

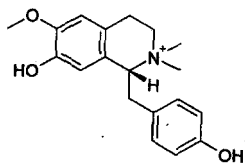
7 Canadine 坎那定

[522-97-4] $C_{20}H_{21}NO_4$ (339.39). mp (+) 132°C, (-) 134°C; mp 135~136°C, $[\alpha]_D^{20} = -290.0^\circ$ ($c = 0.2$, 三氯甲烷). 【类型】苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗菌 (口服, 病原体: 变异链球菌, MIC > 500μg/mL, 对照葡萄糖氯己定, MIC = 1.25μg/mL; 核粒梭形杆菌, MIC > 500μg/mL, 葡萄糖氯己定, MIC = 2.5 μg/mL)^[884]; 抗高血压. 【来源】凹陷紫堇 *Corydalis cava*, 白毛茛 *Hydrastis canadensis*, 毒花椒* *Zanthoxylum veneficium*, 短刺花椒* *Zanthoxylum brachyacanthum*, 华紫堇 *Corydalis cheilanthifolia*, 延胡索 *Corydalis yanhusuo* [Syn. *Corydalis turtchaninovii* f. *Yanhusuo*], 圆叶山乌龟 *Corydalis rotundatour*. 【文献】1, 5, 884.



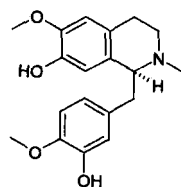
8 Magnocurarine 木兰箭毒碱

[6801-40-7] $C_{19}H_{24}NO_3^+$ (314.41). mp (+)(S) 198~199°C (分解), (-)(R) 199~200°C. 【类型】苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压 (麻醉犬、猫和兔); 神经节阻断剂 (具箭毒样作用, 兔, 点头实验, $ED_{50} = 6$ mg/kg); LD_{50} (鼠 ip) = 3mg/kg. 【来源】澄茄子 *Litsea cubeba*, 大叶厚朴 *Magnolia rostrata*, 厚朴 *Magnolia officinalis*, 日本厚朴 *Magnolia obovata*, 武当木兰 *Magnolia sprengeri*. 【文献】2, 3, 5, 143, 156.



9 Reticuline 瑞桔灵

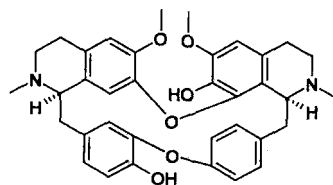
Laudanosoline 4',6-dimethyl ether [485-19-8] $C_{19}H_{23}NO_4$ (329.40). 淡黄色粉末, mp 146°C, $[\alpha]_D^{16} = +98.4^\circ$ ($c = 0.77$, 乙醇). 【类型】苄基异喹啉生物碱. 【活性】血小板聚集抑制剂 (ADP 和花生四烯酸引起的血小板聚集); 抑制子宫收缩; 神经肌肉阻断作用 (蛙, MIC = 100μg/mL); 促进头发生长. 【来源】番荔枝 *Annona squamosa*, 荷包牡丹根 *Dicentra spectabilis*, 衡州乌药 *Cocculus laurifolius*, 红楠皮 *Machilus thunbergii*, 马尾连 *Thalictrum foliolosum*, 牛心番荔枝 *Annona reticulata*, 罂粟 *Papaver somniferum*, 有钩鹰爪* *Artabotrys uncinatus* (根、茎、叶)^[465], 圆滑番荔枝 *Annona glabra*, 樟木 *Cinnamomum camphora*, 紫花鱼灯草 *Corydalis incisa*. 【文献】5, 156, 157, 173, 465.



双苄基异喹啉生物碱

10 Aromoline 阿罗莫灵碱

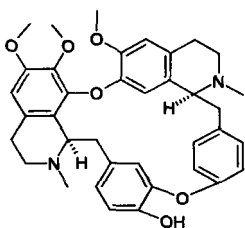
[519-53-9] $C_{36}H_{38}N_2O_6$ (594.71). 白色晶体 (乙醚), mp 178~180°C, $[\alpha]_D^{25} = +318^\circ$ ($c = 0.06$, 甲醇); 无色棱柱状晶体 (三氯甲烷), mp 182~183°C, $[\alpha]_D = +320^\circ$ ($c = 0.05$). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗菌 (分枝杆菌属, 1000μg/mL); 抗高血压 (犬); 薄膜稳定剂. 【来源】透明唐松草* *Thalictrum lucidum*. 【文献】156, 158.



11 Berbamine 小檗胺

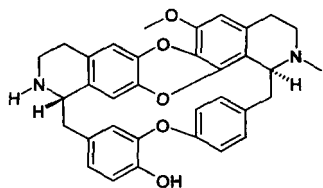
[478-61-5] $C_{37}H_{40}N_2O_6$ (608.74). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗肿瘤; 抗心律失常; 抗心肌缺血; 解

痉; 抗结核 (结核分枝杆菌); 免疫增强; 增加白细胞数量; 抑制心肌收缩性; 抗高血压; 调节药物免疫学伤害 (鼠); 血管松弛剂 (松弛肾小管动脉, 兔, *in vitro*); 血管扩张剂; 减慢心率。【来源】白药子 *Stephania cepharantha*, 瓣蕊唐松草 *Thalictrum petaloideum* (根: 含量 < 0.001%)^[912], 大叶唐松草 *Thalictrum faberi* (根: 含量 < 0.001%)^[912], 华南功劳木 *Mahonia japonica*, 金丝马尾连 *Thalictrum glandulosissimum* (根: 含量 < 0.001%)^[912], 马尾连 (多叶唐松草) *Thalictrum foliolosum* (根: 含量 < 0.001%)^[912], 欧洲小檗 *Berberis vulgaris*, 日本小檗 *Berberis thunbergii*, 少齿小檗 *Berberis potaninii* (根、茎: 平均含量 = 1.665%)^[912], 台湾千金藤 *Stephania sasakii*, 细叶功劳木 *Mahonia fortunei*, 狭序唐松草 *Thalictrum atriplex* (根: 含量 < 0.001%)^[912], 鲜黄小檗 *Berberis diaphana* (根、茎: 平均含量 = 0.440%)^[912], 小果唐松草 *Thalictrum microgymum* (根: 含量 = 0.08%)^[912], 烟锅草 *Thalictrum thunbergii* (根: 含量 = 0.03%)^[912], 硬水黄连 (短梗箭头唐松草) *Thalictrum simplex* [Syn. *Thalictrum simplex* var. *brevipes*] (根: 含量 = 0.01%)^[912], 置疑小檗 *Berberis dubia* (根、茎: 平均含量 = 0.396%)^[912]。【文献】1, 2, 3, 4, 157, 909, 912。



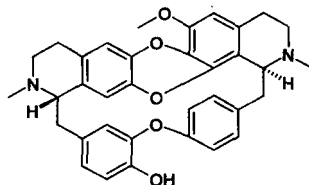
12 Cocculine 防己素林*

$C_{34}H_{32}N_2O_5$ (548.64). 白色无定形粉末, $[\alpha]_D^{25} = +205^\circ$ ($c = 0.15$, 甲醇)。【类型】双苄基异喹啉生物碱。【活性】AChE 抑制剂 [*in vitro*, $IC_{50} = (47.5 \pm 1.5) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (0.5 \pm 0.001) \mu\text{mol/L}$]^[578]。【来源】垂木防己 *Cocculus pendulus*。【文献】578。



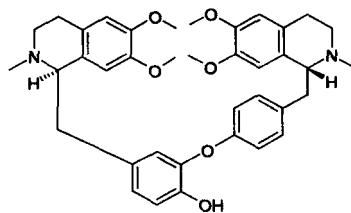
13 Cocculine 防己苏林*

$C_{35}H_{34}N_2O_5$ (562.67). 黄色无定形粉末, $[\alpha]_D^{25} = +275^\circ$ ($c = 0.30$, 甲醇)。【类型】双苄基异喹啉生物碱。【活性】AChE 抑制剂 [*in vitro*, $IC_{50} = (100.0 \pm 1.2) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (0.5 \pm 0.001) \mu\text{mol/L}$]^[578]。【来源】垂木防己 *Cocculus pendulus*。【文献】578。



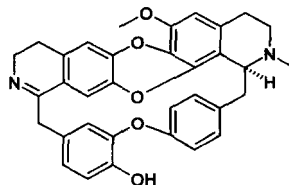
14 Dauricine 山豆根碱

[524-17-4] $C_{38}H_{44}N_2O_6$ (624.78). mp 115°C 。【类型】双苄基异喹啉生物碱。【活性】止痛; 抗心律失常; 抗炎; 抗高血压; 血小板聚集抑制剂 (由 ADP、肾上腺素、胶原和花生四烯酸引起的血小板聚集, *in vitro* 和 *in vivo*); 抑制小肠收缩 (兔, *in vitro*) 和减少腹部张力 (*in vivo*); 降血脂 (减少血清中的胆固醇); LD (猫, iv) = 30mg/kg; LD₅₀ (鼠, ip) = 6mg/kg。【来源】蝙蝠葛根 *Menispermum dauricum*, 美国蝙蝠葛 *Menispermum canadense*。【文献】3, 5, 156, 909。



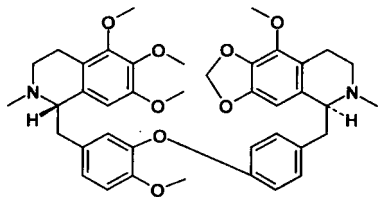
15 1,2-Dehydroapateline

$C_{34}H_{30}N_2O_5$ (546.63). 黄色无定形粉末, $[\alpha]_D^{25} = +128^\circ$ ($c = 0.42$, 甲醇)。【类型】双苄基异喹啉生物碱。【活性】AChE 抑制剂 [*in vitro*, $IC_{50} = (116.5 \pm 2.5) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (0.5 \pm 0.0) \mu\text{mol/L}$]^[578]。【来源】垂木防己 *Cocculus pendulus*。【文献】578。

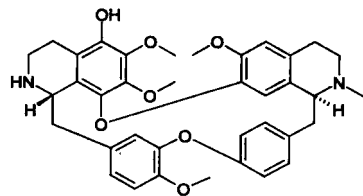


16 N-Demethylthalistyline N-去甲柱唐松草碱

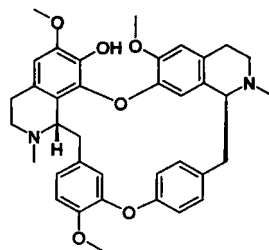
[62251-51-8] $C_{40}H_{48}N_2O_8$ (682.82). 黄色无定形粉末, $[\alpha]_D^{25} = +151^\circ$ ($c = 0.2$, 甲醇). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压 (犬、兔); 抗菌 (包皮垢分枝杆菌, $MIC \leq 100 \mu g/mL$). 【来源】长柱唐松草 *Thalictrum longistylum*, 柄果唐松草 *Thalictrum podocarpum*. 【文献】158.

**17 N-Desmethylthalidezine 去甲芬氏唐松草碱**

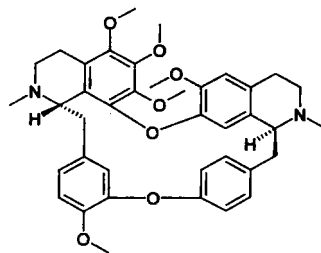
[65230-06-0] $C_{37}H_{40}N_2O_7$ (624.74). 无色针状晶体 (甲醇), mp $173\sim 174^\circ C$, $[\alpha]_D^{25} = +280^\circ$ ($c = 0.14$, 甲醇). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压 (犬、大鼠). 【来源】柄果唐松草 *Thalictrum podocarpum*. 【文献】158.

**18 Fangchinoline 汉防己乙素 (防己诺林碱; 去甲粉防己碱)**

Demethyltetrandrine $C_{37}H_{40}N_2O_6$ (608.74). mp $237\sim 238^\circ C$ (丙酮); mp $177\sim 179^\circ C$ (甲醇). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】细胞毒 (HeLa *in vitro*, $ED_{50} = 4.1 \mu g/mL$); 抗高血压; 血小板聚集抑制剂 (胶原所致的血小板聚集); 止痛; 抗炎 (细胞因子网络调节器: 预防整合蛋白介导的中性粒细胞黏附和 fMLP-或白三烯 B_4 -诱导的移行, $IC_{50} = 1\sim 5 \mu g/mL$)^[651]; IL-6 抑制剂 (*in vitro*, $IC_{50} > 6 \mu mol/L$)^[651]; LD_{50} (鼠, ip) $\geq 50 mg/kg$; 【来源】防己(粉防己) *Stephania tetrandra* (干燥根: 6 产地平均含量 = 0.759%)^[912], 汝兰 *Stephania hernandifolia*. 【文献】2, 3, 4, 14, 156, 157, 651, 909, 912.

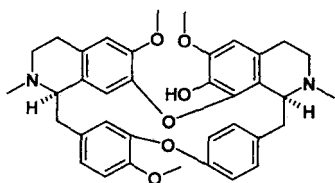
**19 Hernandezine 鹤氏唐松草碱 (莲叶桐碱; 海兰地碱)**

Thalicsimine; Thaliximine [6681-13-6] $C_{39}H_{44}N_2O_7$ (652.79). 晶体 (己烷), mp $192\sim 193^\circ C$, mp $122\sim 124^\circ C$, mp $158\sim 159^\circ C$, $[\alpha]_D^{20} = +250^\circ$ ($c = 0.2$, 三氯甲烷). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压 (猫, iv, $1\sim 3 mg/kg$); 抗菌 (包皮垢分枝杆菌, $MIC = 25 \mu g/mg$; 金黄色葡萄球菌, $MIC = 100 \mu g/mg$); 抗真菌 (白色念珠菌, $MIC = 50 \mu g/mg$); 抗炎; LD (猫, 导致血压迅速下降直至死亡) = $10 mg/kg$. 【来源】瓣蕊唐松草 *Thalictrum petaloideum* (根: 含量 $< 0.001\%$)^[912], 柄果唐松草 *Thalictrum podocarpum*, 大叶唐松草 *Thalictrum faberi* (根: 含量 $< 0.001\%$)^[912], 芬氏唐松草 *Thalictrum fendleri*, 鹤氏唐松草 *Thalictrum hernandezii*, 金丝马尾连 *Thalictrum glandulosissimum* (根: 含量 = 0.21%)^[912], 马尾连 (多叶唐松草) *Thalictrum foliolosum* (根: 含量 = 0.45%)^[912], 汝兰 *Stephania hernandifolia*, 狭序唐松草 *Thalictrum atriplex* (根: 含量 = 0.09%)^[912], 小果唐松草 *Thalictrum microgyrum* (根: 含量 $< 0.001\%$)^[912], 烟锅草 *Thalictrum thunbergii* (根: 含量 = 0.07%)^[912], 硬水黄连 (短梗箭头唐松草) *Thalictrum simplex* [Syn. *Thalictrum simplex* var. *brevipes*] (根: 含量 $< 0.001\%$)^[912]. 【文献】5, 156, 157, 912.



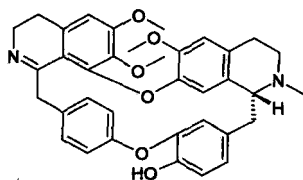
20 Homoaromoline 高唐松草任碱 (O-甲基阿罗莫灵碱)

O-Methylaromoline; Homoaromoline; Thalrugosamine; Homothalicrine; N-Methyldaphnandrine [17132-74-0] $C_{37}H_{40}N_2O_6$ (608.74). 晶体(甲醇), mp 235~237°C, $[\alpha]_D^{19} = +409^\circ$ (三氯甲烷); mp 238~240°C, mp 235~236°C (分解). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压(麻醉犬, 1~4mg, 静脉股间肌注射, 血压下降 2.67kPa); 抗菌(包皮垢分枝杆菌, MIC = 100 $\mu\text{g/mL}$); 抗真菌(白色念珠菌, MIC = 1000 $\mu\text{g/mL}$); 肌肉松弛剂(动物, 甲基碘盐). 【来源】白药子 *Stephania cepharantha*, 银不换 *Cyclea barbata*, 透明唐松草* *Thalictrum lucidum*, 烟锅草 *Thalictrum thunbergii*, 绉纹唐松草 *Thalictrum rugosum*, 直立千金藤 *Stephania erecta*, 崖藤属 *Albertisia papuana*, 密花藤属 *Pycnarrhena longifolia*. 【文献】5, 156, 218, 232.



21 Hypoepistephanine 次表千金藤碱

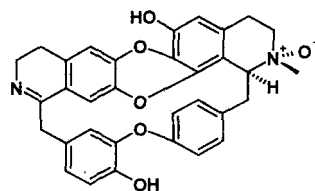
[33116-41-5] $C_{36}H_{36}N_2O_6$ (592.70). mp 257°C. 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】细胞毒 (HeLa, $ED_{50} = 12 \mu\text{g/mL}$); 抗氧化剂(由中性粒细胞形成的过氧化物, 抑制率 = 34.1%). 【来源】千金藤 *Stephania japonica*. 【文献】5, 157, 324, 325.



22 Kurramine-2'- α -N-oxide

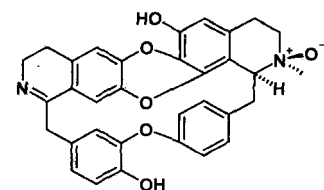
$C_{33}H_{28}N_2O_6$ (548.60). 黄色无定形粉末, $[\alpha]_D^{25} = +50^\circ$ ($c = 0.012$, 甲醇). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】AChE 抑制剂 [*in vitro*, $IC_{50} = (150.0 \pm 2.5) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (0.5 \pm 0.001) \mu\text{mol/L}$]^[578]. 【来源】

垂木防己 *Cocculus pendulus*. 【文献】578.



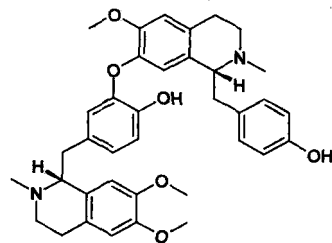
23 Kurramine-2'- β -N-oxide

$C_{33}H_{28}N_2O_6$ (548.60). 黄色无定形粉末, $[\alpha]_D^{25} = +60^\circ$ ($c = 0.01$, 甲醇). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】AChE 抑制剂 [*in vitro*, $IC_{50} = (10.0 \pm 0.5) \mu\text{mol/L}$, 对照加兰他敏, $IC_{50} = (0.5 \pm 0.001) \mu\text{mol/L}$]^[578]. 【来源】垂木防己 *Cocculus pendulus*. 【文献】578.



24 Liensinine 莲心碱

[2586-96-1] $C_{37}H_{42}N_2O_6$ (610.76). mp 95~99°C, $[\alpha]_D^{31} = +15.85^\circ$ ($c = 0.883$, 丙酮). 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗高血压; 抗心律失常(豚鼠, 3mg/kg); $LD_{50} =$ (小鼠, iv) = (34.9 $\pm$ 5.5)mg/kg. 【来源】莲子 *Nelumbo nucifera*, 莲子心 *Nelumbo nucifera* (成熟种子中的干燥幼叶和胚根: 7 产地平均含量 = 0.793%)^[912]. 【文献】5, 156, 232, 909, 912.



25 (+)-O-Methylthaliclerine O-甲基唐松草碱

[5096-71-9] $C_{38}H_{42}N_2O_6$ (622.77). mp 186~187°C, $[\alpha]_D^{19} = +244.6^\circ$. 【类型】双苄基异喹啉生物碱. 【活性】抗炎; 抗高血压(兔, *in vivo*). 【来源】小唐松草 *Thalictrum minus*, 烟锅草 *Thalictrum thunbergii*, 月桂小檗 *Berberis laurina*. 【文献】5, 156, 232, 263.