

蜘蛛抱蛋属花粉扫描电镜研究*

Pollen Morphology of Genus *Aspidistra* Studied by Scanning Electron Microscope

王任翔 李光照** 郎楷永*** 胡长华 韦毅刚** 李凤英
Wang Renxiang Li Guangzhao Lang Kaiyong Hu Chuanghua Wei Yigang Li Fengying

(广西师范大学生物系 桂林市育才路 3号 541004)

(Department of Biology, Guangxi Normal University, 3 Yucailu, Guilin, Guangxi, 541004, China)

摘要 为进一步研究蜘蛛抱蛋属植物的起源、演化及自然分类,用扫描电子显微镜观察蜘蛛抱蛋属 (*Aspidistra*) 的棒蕊蜘蛛抱蛋 (*A. claviformis*)、丛生蜘蛛抱蛋 (*A. caespitosa*)、峨边蜘蛛抱蛋 (*A. ebianensis*)、辐花蜘蛛抱蛋 (*A. subrotata*)、粽叶草 (*A. oblancheifolia*)、广东蜘蛛抱蛋 (*A. lurida*)、乐山蜘蛛抱蛋 (*A. leshanensis*)、海南蜘蛛抱蛋 (*A. hainanensis*)、大花蜘蛛抱蛋 (*A. tonkinensis*)、罗甸蜘蛛抱蛋 (*A. luodianensis*) 的花粉形态。每种植物采发育正常含苞待放的花 1~3朵,取花粉用艾特曼醋酸法处理后,CO₂临界点干燥,导电胶贴于样台,真空喷金镀膜;置于扫描电子显微镜下观察、测量及照相。详细地描述各种花粉的外部形态。10种蜘蛛抱蛋属植物花粉均为近球形或球形,无萌发孔,外壁纹饰可分为:皱波状纹饰和小芽孢状纹饰。不同种植物花粉外壁纹饰存在一定差异;二类型花粉外壁纹饰存在一定的演化关系。

关键词 蜘蛛抱蛋属 花粉形态 扫描电镜

中图法分类号 Q 944.45

Abstract The pollen morphology of *Aspidistra claviformis*, *A. caespitosa*, *A. ebianensis*, *A. subrotata*, *A. oblancheifolia*, *A. lurida*, *A. leshanensis*, *A. hainanensis*, *A. tonkinensis*, *A. luodianensis* was investigated with scanning electron microscope. The normal growth flower buds (one to three) were collected as samples for each species. Their morphological characters were described. The pollens of 10 species in *Aspidistra* are spheroidal and subspheroidal, without germ pore. The exine sculpture in these species was basically distinguished two types of rugulate exine and gemmate exine. It is suggested that the gemmate exine type derived from the rugulate exine type.

Key words *Aspidistra*, pollen morphology, scanning electron microscope

蜘蛛抱蛋属 (*Aspidistra*) 隶属于广义百合科 (Liliaceae), 广布在亚洲的亚热带和热带山区^[1]。全属约有 50种, 47种产在中国, 其中广西产多达 32种, 特有种 24种^[2]。该属植物花小, 贴地面开放, 很不显眼, 易被他物掩盖, 标本采集困难, 同时, 该属植物的花部器官和营养器官变异大, 给分类带来困难, 对该属植物的花粉形态学研究前人有些报道^[3,4]。本文对该属 10种植物: 棒蕊蜘蛛抱蛋 (*A. claviformis*)、丛生蜘蛛抱蛋 (*A. caespitosa*)、峨边蜘蛛抱蛋 (*A. ebianensis*)、辐花蜘蛛抱蛋 (*A. subrotata*)、粽叶草 (*A. oblancheifolia*)、广东蜘蛛抱蛋 (*A. lurida*)、乐山蜘蛛抱蛋 (*A. leshanensis*)、海南蜘蛛抱蛋 (*A. hainanensis*)、大花蜘蛛抱蛋 (*A. tonkinensis*)、罗甸

蜘蛛抱蛋 (*A. luodianensis*) 的花粉形态进行分析研究, 为进一步研究蜘蛛抱蛋属植物的起源、演化及自然分类提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料

实验材料均取自野生, 活材料均移栽于广西植物研究所桂林植物园。

1.2 方法

采发育正常含苞待放的花各 1~3朵, 取花粉用艾特曼醋酸法处理后, CO₂临界点干燥, 导电胶贴于样台, 真空喷金镀膜; 置于扫描电子显微镜下观察、测量及照相。花粉的描述主要依据 G. Erdtman著的《孢粉学手册》^[5]和王开发等著的《孢粉学概论》^[6]中的名词术语和所定标准。

2 观察结果

10种蜘蛛抱蛋属植物花粉均为近球形或球形, 无萌发孔, 外壁纹饰较复杂, 种不同, 花粉外壁纹饰不同, 主要有以下两大类: 皱波状纹饰和小芽孢状纹

2000-12-28收稿, 2001-03-19修回。

* 国家自然科学基金 (39660006)和广西自然科学基金资助项目。

** 广西植物研究所, 桂林, 541006 (Guangxi Institute of Botany, Guilin, Guangxi, 541006, China)。

*** 中国科学院植物研究所, 北京, 100093 (Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100093, China)。

饰。它们的主要特征及凭证标本见表 1

2.1 棒蕊蜘蛛抱蛋

棒蕊蜘蛛抱蛋 (*A. claviformis*) 特产广西。花粉粒近球形, 较大, 具皱波状纹饰, 皱波边缘不规则, 排列较紧密, 有些皱波有重叠, 皱波上有孔眼, 其大小、形态不一。表面具各种形状的疣状突起。见图 1

2.2 丛生蜘蛛抱蛋

丛生蜘蛛抱蛋 (*A. caespitosa*) 花粉粒近球形, 橄

榄状, 较大, 表面具有半圆形的小芽孢状突起, 其下方具皱波状纹饰, 皱波边缘不规则, 皱波上有较多的孔眼及小穴, 孔眼形状不规则, 大小不一。见图 2

2.3 峨边蜘蛛抱蛋

峨边蜘蛛抱蛋 (*A. ebianensis*) 花粉粒球形, 较小, 表面具皱波状纹饰, 皱波边缘不规则, 排列较疏松, 间隙较大。见图 3

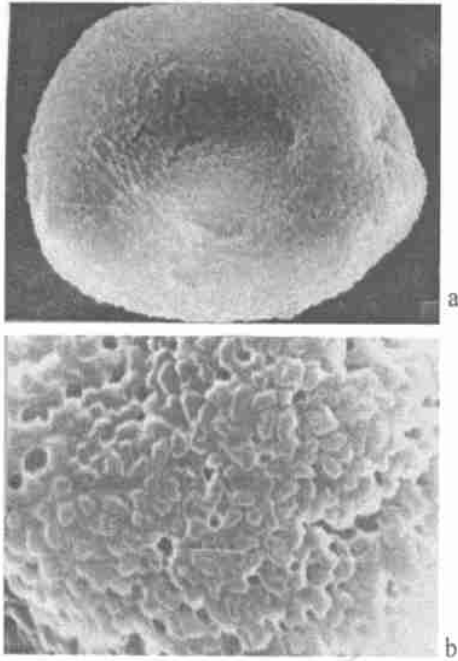


图 1 棒蕊蜘蛛抱蛋
Fig. 1 *A. claviformis*
a× 1 500; b× 6 000

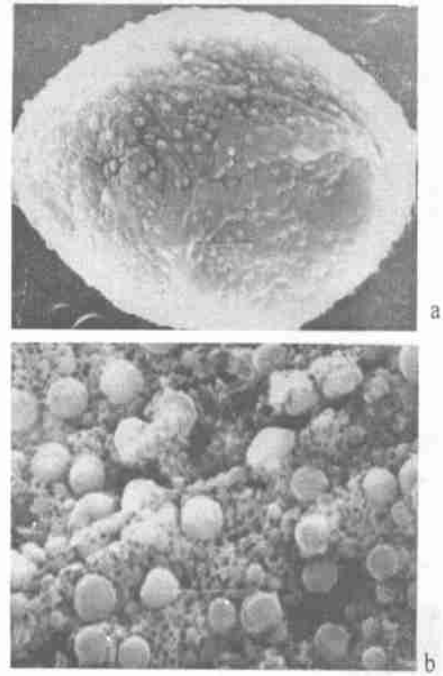


图 2 丛生蜘蛛抱蛋
Fig. 2 *A. caespitosa*
a× 1 500; b× 6 000

表 1 蜘蛛抱蛋属植物花粉形态特征及凭证标本

Table 1 The pollen characters and voucher specimens of the genus *Aspidistra*

分类群 Taxa	花粉形态 Shape	花粉大小 Size (μ)	表面纹饰 Ornamentation	凭证标本 Voucher specimens	图号 Figure no.
棒蕊蜘蛛抱蛋 <i>A. claviformis</i>	近球形 Subspheroidal	41.2× 33.59	皱波状纹饰 Rugulate	蜘蛛抱蛋组 006APRG 006	1
丛生蜘蛛抱蛋 <i>A. caespitosa</i>	近球形 Subspheroidal	44.7× 34.21	皱波状纹饰 Rugulate	蜘蛛抱蛋组 080APRG 080	2
峨边蜘蛛抱蛋 <i>A. ebianensis</i>	球形 Spheroidal	28.87× 22.51	皱波状纹饰 Rugulate	蜘蛛抱蛋组 078APRG 078	3
幅花蜘蛛抱蛋 <i>A. subrotata</i>	球形 Spheroidal	36.27× 34.22	皱波状纹饰 Rugulate	蜘蛛抱蛋组 025APRG 025	4
棕叶草 <i>A. oblancoifolia</i>	球形 Spheroidal	40.38× 39.12	小芽孢状纹饰 Gemmate	蜘蛛抱蛋组 079APRG 079	5
广东蜘蛛抱蛋 <i>A. lurida</i>	球形 Spheroidal	37.23× 32.51	小芽孢状纹饰 Gemmate	蜘蛛抱蛋组 018APRG 018	6
乐山蜘蛛抱蛋 <i>A. leshanensis</i>	球形 Spheroidal	33.62× 30.72	小芽孢状纹饰 Gemmate	蜘蛛抱蛋组 036APRG 036	7
海南蜘蛛抱蛋 <i>A. hainanensis</i>	球形 Spheroidal	36.82× 34.53	小芽孢状纹饰 Gemmate	李光照 14486 Li Guang-zhao 14486	8
大花蜘蛛抱蛋 <i>A. tonkinensis</i>	近球形 Subspheroidal	33.48× 30.29	小芽孢状纹饰 Gemmate	蜘蛛抱蛋组 024APRG 024	9
罗甸蜘蛛抱蛋 <i>A. ludianensis</i>	近球形 Subspheroidal	29.31× 27.48	小芽孢状纹饰 Gemmate	蜘蛛抱蛋组 011APRG 011	10

* APRG= 蜘蛛抱蛋属植物项目调查组 *Aspidistra* Project Research Group

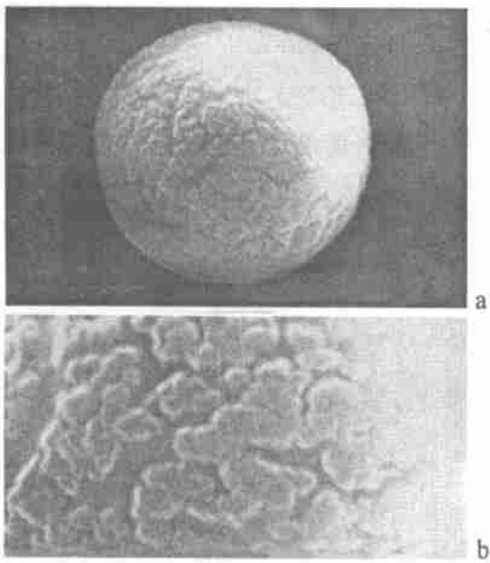


图 3 峨边蜘蛛抱蛋
Fig. 3 *A. ebianensis*
a× 1 500; b× 6 000

2.4 辐花蜘蛛抱蛋

辐花蜘蛛抱蛋 (*A. subrotata*) 特产中国广西。花粉粒球形，表面具皱波状纹饰，皱波较小，边缘不规则，排列较疏松。黄锦岭等^[4] 1997年的研究结果与本种基本一致。见图 4

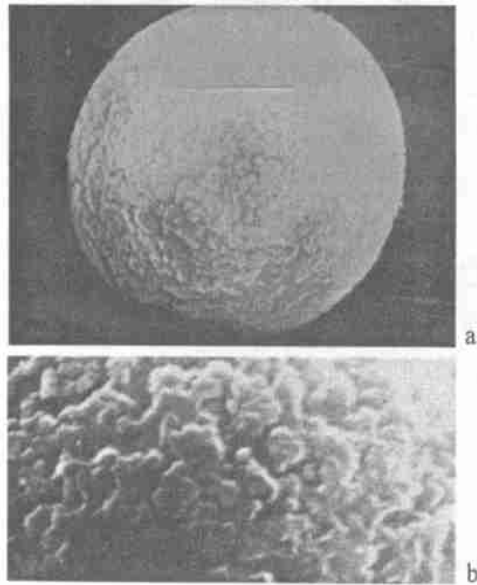


图 4 辐花蜘蛛抱蛋
Fig. 4 *A. subrotata*
a× 1 500; b× 6 000

2.5 粽叶草

粽叶草 (*A. oblanceifolia*) 花粉粒球形，较大，表面具小芽孢状纹饰，芽孢形状为球形，大小不一，多数较大；排列较疏松，表面还具少量小穴。见图 5

2.6 广东蜘蛛抱蛋

广东蜘蛛抱蛋 (*A. lurida*) 花粉粒球形，表面具

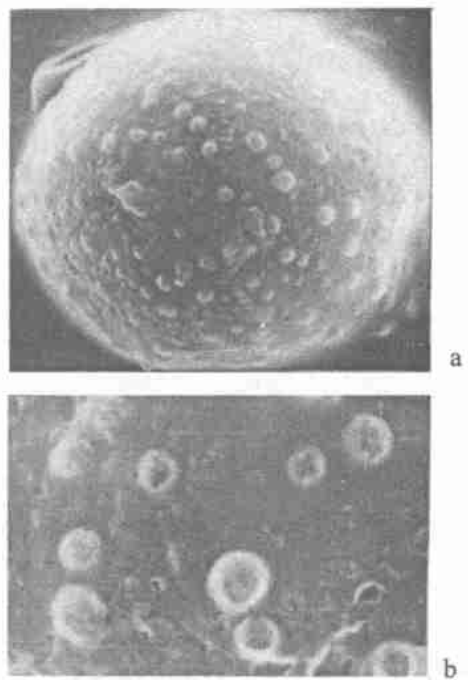


图 5 粽叶草
Fig. 5 *A. oblanceifolia*
a× 1 500; b× 6 000

小芽孢状纹饰，芽孢为球形，大小不一。与粽叶草的花粉外壁纹饰相似，但本种的芽孢较小。见图 6

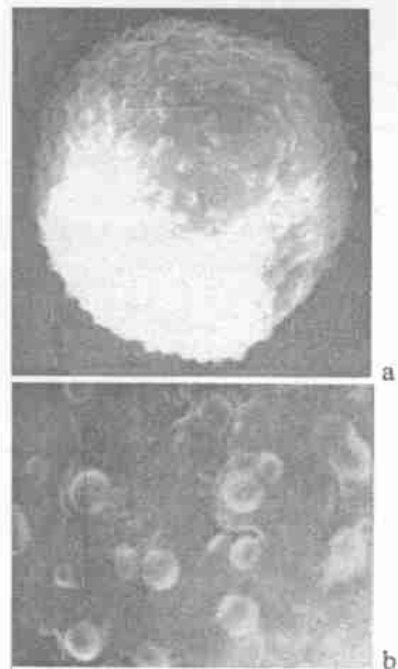


图 6 广东蜘蛛抱蛋
Fig. 6 *A. lurida*
a× 1 500; b× 6 000

2.7 乐山蜘蛛抱蛋

乐山蜘蛛抱蛋 (*A. leshanensis*) 花粉粒球形，表面具小芽孢状纹饰，芽孢形状多为长球形，大小不一，与广东蜘蛛抱蛋的花粉外壁纹饰相似，但芽孢较多。

见图 7

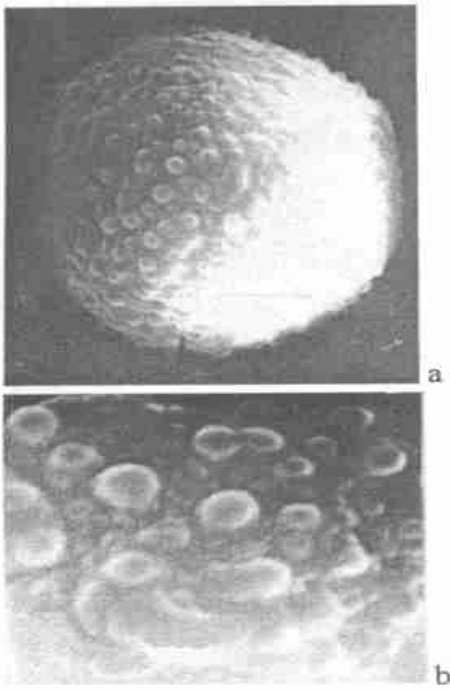


图 7 乐山蜘蛛抱蛋
Fig. 7 *A. leshanensis*
a× 1 500; b× 6 000

2.8 海南蜘蛛抱蛋

海南蜘蛛抱蛋 (*A. hainanensis*) 花粉粒球形，表面具小芽孢状纹饰，芽孢形状多为球形，大小不一，除芽孢外，还有各种形状的疣状突起。见图 8

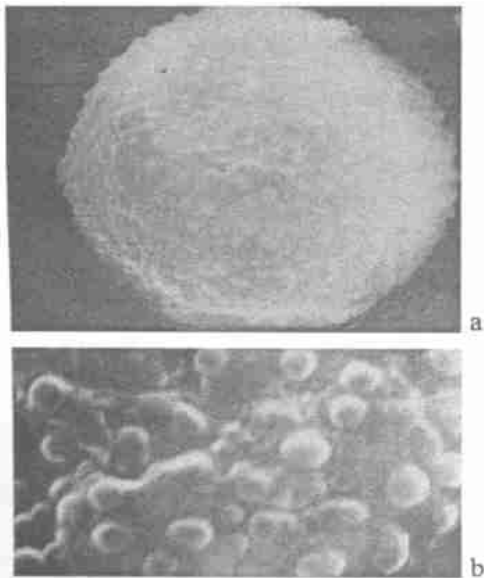


图 8 海南蜘蛛抱蛋
Fig. 8 *A. hainanensis*
a× 1 500; b× 6 000

2.9 大花蜘蛛抱蛋

大花蜘蛛抱蛋 (*A. tonkinensis*) 花粉粒近球形，表面具小芽孢状纹饰，芽孢大小不一，有的基部有柄，

缢缩不明显；有的芽孢可连在一起，芽孢较多，排列均匀。芽孢之间具明显的小沟、小穴。见图 9

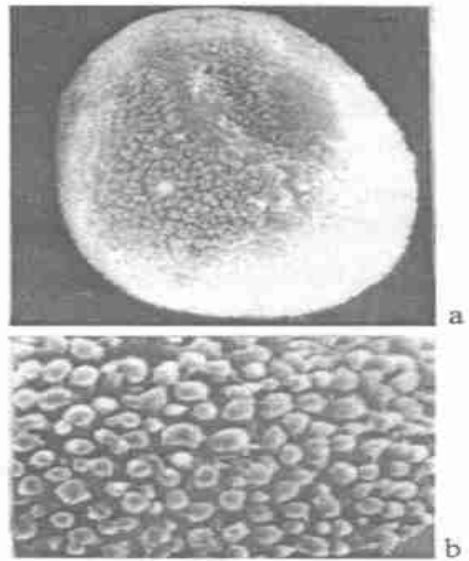


图 9 大花蜘蛛抱蛋
Fig. 9 *A. tonkinensis*
a× 1 500; b× 6 000

2.10 罗甸蜘蛛抱蛋

罗甸蜘蛛抱蛋 (*A. luodianensis*) 花粉粒近球形，表面具小芽孢状纹饰，芽孢形状不规则，大小不一，排列紧密，有重叠。见图 10

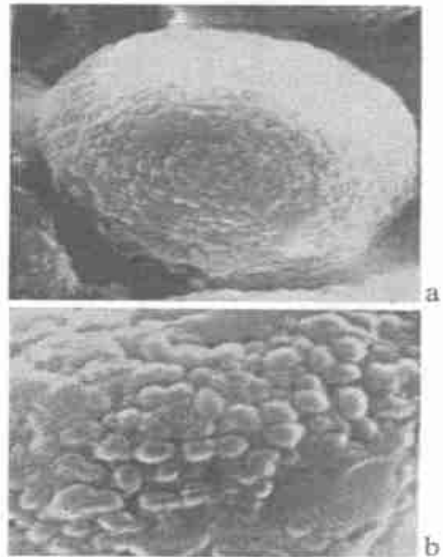


图 10 罗甸蜘蛛抱蛋
Fig. 10 *A. luodianensis*
a× 1 500; b× 6 000

3 讨论

10种蜘蛛抱蛋属植物均为无萌发孔的球形或近球形花粉粒，外壁纹饰可大致分为二大类型：皱波状纹饰和小芽孢状纹饰。二大类型的外壁纹饰之间差异

较明显,可作为种间类群鉴别的依据,但同类型的花粉外壁纹饰之间不同种的差别不太明显,如广东蜘蛛抱蛋、乐山蜘蛛抱蛋。由于取材、制片处理及电镜扫描拍照角度不同都对纹饰突起的形状、大小及分布密度等有一定的影响,因此,同类型不同种的花粉纹饰之间的细微差别是否是物种本身的反映,能否成为种的鉴别依据,有待进一步研究

铃兰族内花粉外壁纹饰演化主要通过两条途径,一方面通过小穿孔扩大演化出大穿孔纹饰,大穿孔进一步扩大,产生网状纹饰;另一方面通过穿孔退化,演化出皱波状纹饰和各式瘤状纹饰^[3]。Walker^[7](1974)对一些原始科属的研究表明花粉表面纹饰的演化趋势为:表面光滑→表面网状、条纹状→表面疣状、刺状。根据铃兰族外类群对比及花粉演化的规律,本文认为这10种蜘蛛抱蛋的外壁纹饰演化趋势为:皱波状纹饰→小芽孢状纹饰,即由表面具孔的、突起较少的皱波状纹饰演变为表面无孔的、突起较多的小芽状纹饰

10种蜘蛛抱蛋植物的花粉外壁纹饰与其花部式样的变化有一定的相关性。花粉外壁纹饰原始的种,如棒蕊蜘蛛抱蛋,它的花被钟状,裂片内侧无隆起,雄蕊着生位置高于柱头,柱头较小,为棒状,不明显膨大,表面结构及纹饰简单,这些花部式样在蜘蛛抱

蛋属中属原始性状;花粉外壁纹饰进化的种,如罗甸蜘蛛抱蛋,它的花被坛状,花被裂片内弯,裂片内侧有隆起,雄蕊着生位置低于柱头,柱头较大,其膨大明显,表面结构及纹饰复杂、特化。这些花部式样在蜘蛛抱蛋属中属较进化的性状。以上表明,蜘蛛抱蛋属的花粉外壁纹饰演化趋势与其花部式样演化趋势是一致的。

参考文献

- 汪发缙,唐进. 中国植物志(百合科). 第15卷. 北京: 科学出版社, 1978. 19~24.
- 郎楷永,李光照,刘演等. 中国蜘蛛抱蛋属植物的分类和植物地理的研究. 植物分类学报, 1999, 37(5): 468~508.
- 马黎明,洪德元. 铃兰族(广义)花粉形态与叶表皮特征的研究. 植物分类学报, 1990, 28(3): 228~236.
- 黄锦岭,洪德元. 蜘蛛抱蛋亚族的花粉形态. 植物分类学报, 1997, 35(2): 117~124.
- Erdtman G. 孢粉学手册. 中国科学院植物研究所古植物室孢粉组译. 北京: 科学出版社, 1978. 18~45.
- 王开发,王宪曾. 孢粉学概论. 北京: 北京大学出版社, 1983. 12~67.
- Walker J M. Aperture evolution in the pollen of primitive angiosperm. Amer Jour Bot, 1974, 61(10): 1112~1136.

(责任编辑: 邓大玉)

(上接第129页 Continue from page 129)

- Grewal I S, Xu J, Flavell R A et al. Impairment of antigen-specific T cell priming in mice lacking CD40 ligand. Nature, 1995, 348: 617~620.
- Ohkawara Y, Lim K G, Xing Z et al. CD40 expression by human peripheral blood eosinophils. J Clin Invest, 1996, 97: 1761~1766.
- Chinese Medical Association. A guide for asthma prevention and treatment. Chin J Tuberc Respir Dis, 1997, 20: 261~267.
- Weller P F, Rand T H, Barrett T et al. Accessory cell function of human eosinophils. J Immunol, 1993, 150: 2554~2562.
- Lei X F, Ohkawara Y, Stampfli M R et al. Disruption of antigen-induced inflammatory responses in CD40 ligand knockout mice. J Clin Invest, 1998, 101: 1342~1353.
- Foster P S, Hogan S P, Ramsay A J et al. Interleukin-5 deficiency abolishes eosinophilia, airways hyperreactivity, and lung damage in a mouse asthma model. J Exp Med, 1996, 183: 195~201.
- Iwamoto I, Nakajima H, Endo H et al. Interferon gamma regulates antigen-induced eosinophil recruitment into the mouse airways by inhibiting the infiltration of CD4 T

cells. J Exp Med, 1993, 177: 573~576.

- Shi H Z, Qin S M, Huang G W et al. Eosinophil Infiltration into the Asthmatic Airway Caused by Interleukin-5. Am J Respir Cell Mol Biol, 1997, 16: 220~224.
- Shi H Z, Xiao C H, Zhong D et al. Effect of Inhaled Interleukin-5 on Airway hyperreactivity and Eosinophilia in Asthmatics. Am J Respir Critical Care Med, 1998, 157: 204~209.
- Bentley A M, Meng Q, Robinson D S et al. Increases in activated T lymphocytes, eosinophils, and cytokine mRNA expression for interleukin-5 and granulocyte-macrophage colony-stimulating factor in bronchial biopsies after allergen challenge in atopic asthmatics. Am J Respir Cell Mol Biol, 1993, 8: 35~42.
- Shi H Z, Jiang H X. Eosinophils function as antigen-presenting cells. Chin J Microbiol Immunol, 1999, 19: 275~278.
- Shi H Z, Qin S M, Xiao C Q et al. sCTLA-4Ig inhibits antigen presentation by eosinophils. Chin J Microbiol Immunol, 2000, 20: 106~109.
- Lim K G, Wan H C, Geha R et al. Accessory cell function of eosinophils: CD40-mediated T cell proliferation. Am J Respir Crit Care Med, 1996, 153: A55~A55.

(责任编辑: 蒋汉明)