

多糖药理学

刘吉成 牛英才 编 著



人民卫生出版社

多糖药理学

刘吉成 牛英才 编著

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

多糖药理学/刘吉成等编著. —北京:

人民卫生出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-117-09309-5

I. 多… II. 刘… III. 多糖-药理学 IV. R915

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 154162 号

多糖药理学

编 著: 刘吉成 牛英才

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京蓝迪彩色印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/32 印张: 13.25

字 数: 344 千字

版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09309-5/R · 9310

定 价: 35.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前言

糖、蛋白质和核酸是涉及生命活动本质的三类重要生物分子，过去认为糖类在生物体内的作用主要是作为能量资源和结构材料。由于糖分子自身的结构特点，使得对糖的研究工作非常复杂，因此有关糖类生化的研究远落后于蛋白质和核酸的研究水平。在 20 世纪 80 年代以后，由于多糖以及糖结合物的分离、纯化、组分测定和结构分析有了长足的进步，同时也提取出多种具有生理活性的多糖物质，对糖类的生物学功能有了新的认识，使多糖的研究引起人们重视。

我国地大物博，糖类资源也很丰富。发现有些多糖具有抗肿瘤、提高免疫、抗凝血、降血糖和抗病毒等生物学特性，可以作为药用资源。近些年来，我国科技工作者对多糖的一般化学分离和提取鉴定已进行并完成了大量的基础性工作，在多糖药理学研究和临床应用方面取得了可喜的成绩。但是，有关多糖的书籍甚少，难以适应社会需求，已有的研究文献多散见于各种期刊、参考书及一些专著中，因此撰写一部能反映多糖研究水平和最新成果的多糖药物学专著，是从事多糖教学、科研及开发应用的广大学者和科技工作者的迫切要求。作者长期工作在多糖科研和教学的第一线，现将近年来国内外学者关于多糖研究的学术论文综述成章，编写了《多糖药物学》专著，以期对多糖的深入研究、开发利用及临床应用作出贡献，加速我国糖类基础和应用研究的发展，为社会主义现代化建设服务。也给广大从事多糖工作的同仁们提供较系统、信息量大和易于查阅的参考资料。

本书是以介绍多糖的化学特征、提取分离和药理作用为主要内容的专业书籍。全书分为总论和各论两部分。总论部分主要介绍多糖的化学特征，多糖的提取、分离和纯化，多糖药物的药理

作用。各论部分主要收载部分植物来源多糖、动物来源多糖和微生物来源多糖，大多数多糖下分别列举了其提取纯化和药理作用，其中大都是我国产的多糖和糖结合物。本书最后附有多糖的汉语拼音索引，以方便检索。

在本书编写过程中，引用了国内外学者在期刊杂志和有关专著中的大量文献资料，在此特向原作者致以谢意。

书中错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正，以便今后进一步使之完善。

目 录

第一篇 总 论

绪论	3
一、多糖研究的历史背景	3
二、多糖药理学	7
第一章 多糖药物的化学特征	19
一、糖的定义	19
二、糖类的分类与结构	20
三、多糖的性质	29
四、多糖的结构测定和分析方法	35
五、多糖生物学活性的构效关系	45
第二章 糖类的提取和分离	55
一、多糖的提取	55
二、糖类纯化的一般方法	58
第三章 多糖的药理作用	63
一、免疫调节作用	63
二、抗肿瘤作用	64
三、抗病毒作用	65
四、抗衰老作用	67
五、抗动脉粥样硬化作用	68
六、对物质代谢的影响	68
七、抗溃疡作用	69
八、类肾上腺皮质激素和促肾上腺皮质激素作用	69

九、对辐射损伤的保护作用	70
--------------------	----

第二篇 各 论

白花蛇舌草多糖	75
白及多糖	76
白木通多糖	79
白术多糖	80
白鲜皮多糖	82
百合多糖	84
车前子多糖	86
川牛膝多糖	88
刺蒺藜多糖	90
刺莓果多糖	92
大黄多糖	93
大蒜多糖	96
丹皮多糖	98
当归多糖	100
地黄多糖	105
地苳多糖	108
防风多糖	110
佛手多糖	112
甘草多糖	114
枸杞子多糖	116
防己多糖	121
红景天多糖	123
红毛五加多糖	126
红芪多糖	129

红雀珊瑚多糖·····	132
黄花倒水莲多糖·····	132
黄精多糖·····	134
芦根多糖·····	138
芦荟多糖·····	139
芦笋多糖·····	145
马齿苋多糖·····	146
麦冬多糖·····	149
米糠多糖·····	151
魔芋多糖·····	153
木姜子根多糖·····	155
南瓜多糖·····	158
南沙参多糖·····	159
牛膝多糖·····	162
女贞子多糖·····	165
肉苁蓉多糖·····	168
箬叶多糖·····	170
沙枣多糖·····	172
山豆根多糖·····	173
山生柳多糖·····	175
山药多糖·····	177
山茱萸多糖·····	180
生漆多糖·····	182
熟地多糖·····	184
天花粉多糖·····	187
天麻多糖·····	188
天门冬多糖·····	190

无花果多糖·····	191
五味子多糖·····	194
西洋参多糖·····	197
仙茅多糖·····	199
仙人掌多糖·····	201
向日葵茎芯多糖·····	204
薏苡仁多糖·····	204
油柑多糖·····	207
玉米花粉多糖·····	208
玉米穗多糖·····	209
知母多糖·····	211
竹叶多糖·····	212
紫草多糖·····	213
黄芪多糖·····	215
铁筷子多糖·····	220
铁皮石斛多糖·····	223
草苈蓉多糖·····	225
茶芎多糖·····	226
柴胡多糖·····	227
莼菜多糖·····	229
党参多糖·····	231
鬼臼多糖·····	233
绞股蓝多糖·····	235
苦瓜多糖·····	238
荨麻多糖·····	239
茜草多糖·····	240
青钱柳多糖·····	242

桑叶多糖.....	244
通草多糖.....	245
菟丝子多糖.....	247
夏枯草多糖.....	248
淫羊藿多糖.....	250
银杏叶多糖.....	251
栀子多糖.....	253
商陆多糖.....	254
石菖多糖.....	257
茶多糖.....	259
大枣多糖.....	261
附子多糖.....	264
白芷多糖.....	265
金樱子多糖.....	267
首乌多糖.....	268
玉竹多糖.....	271
枇杷叶多糖.....	273
豆豉多糖.....	274
香蕉多糖.....	275
沙棘多糖.....	277
龙眼多糖.....	279
板蓝根多糖.....	281
刺五加多糖.....	283
蜂花粉多糖.....	285
荔枝多糖.....	287
短裙竹荪多糖.....	288
茯苓多糖.....	289

鸡枞多糖·····	294
蛹虫草多糖·····	295
冬虫夏草多糖·····	298
红栓菌多糖·····	301
鸡腿蘑多糖·····	303
姬松茸多糖·····	305
金针菇多糖·····	310
块菌多糖·····	314
灵芝含氮多糖·····	316
灵芝肽多糖·····	318
翘鳞肉齿菌多糖·····	320
细脚拟青霉多糖·····	321
羊肚菌多糖·····	324
云芝多糖·····	326
虎奶多糖·····	330
黑木耳多糖·····	332
猴头多糖·····	334
黄蘑多糖·····	337
密环菌多糖·····	339
猪苓多糖·····	342
香菇多糖·····	344
树舌多糖·····	348
阿魏菇多糖·····	351
银耳多糖·····	353
灰树花多糖·····	357
桦褐孔菌多糖·····	360
滑菇多糖·····	362

金耳多糖·····	363
杏鲍菇多糖·····	366
桑黄多糖·····	368
扁江蓐多糖·····	369
浒苔多糖·····	370
杜氏藻多糖·····	372
海带多糖·····	373
马尾藻多糖·····	377
螺旋藻多糖·····	380
鼠尾藻多糖·····	384
羊栖菜多糖·····	386
紫菜多糖·····	389
紫球藻多糖·····	392
鹿茸多糖·····	394
鲍鱼多糖·····	396
鳖甲多糖·····	398
海参多糖·····	399
泥鳅多糖·····	403
海螵蛸多糖·····	405
壳多糖·····	406
多糖中文索引·····	409

第一篇 总论

绪 论

多糖药物学是关于多糖及其衍生物的一门综合性学科，它涉及多糖化学、多糖药理学以及多糖药剂学等有关学科的内容，与新兴的糖生物学和糖工程学存在着密切的关系。多糖药物学主要研究多糖的理化性质，多糖的提取、分离和纯化技术，多糖的结构分析方法，多糖的构效关系，多糖的药理作用和机制，多糖的临床应用等等。

长期以来，天然药物化学与药理研究工作侧重于脂溶性化学成分，如生物碱和苷类等，而对水溶性多糖类有效成分重视不够，在天然药物活性成分研究中往往将多糖作为杂质除去。

一、多糖研究的历史背景

人类对糖类物质的认识和应用可以追溯到古代。一千多年前我国的《诗经》和《大雅》中就有“饴”字记载，说明我国劳动人民当时已经采用酶水解法制造饴糖。《楚辞》中有多处记载“饴”，据《周礼》记载，“饴”在东汉时期已经是很普通的食物。北魏贾思勰《齐民要术》中首先使用“糖”字，并较为详细地记载了有关制饴糖的方法。

过去一般认为糖类在生物体内的主要作用是作为能量来源或结构材料，真正糖生物学研究是从 19 世纪随着有机化学的发展，对葡萄糖和蔗糖发酵过程的研究开始的。20 世纪 70 年代开始糖领域的第一次革命，建立了多种用精密仪器的化学测定法以及巧妙简便而精确的用内切和外切糖苷酶类测定糖结构的技术，揭

示出糖链惊人的多样性、复杂性和微不均一性。80 年代末的糖领域第二次革命是将合成糖链的糖基转移酶克隆成功,可以解释糖链多糖性的由来。

人类对多糖的研究与蛋白和核酸同步,但糖链的结构比核酸和蛋白质复杂,核酸是由 4 种核苷酸组成的 2 条支链状结构,蛋白质是由 20 种氨基酸构成的链状或环状结构。而糖链是由单糖组成的 4~5 条链扭结在一起,而且结合方式多样,还带有复杂的分支结构。由这种复杂的寡糖结构构成的糖缀合物,其结构就更为复杂。由于人们早期只把多糖看作细胞结构成分与事物能源,而使人类对多糖的研究远远落后于蛋白质与核酸。以多糖结构、功能和药用研究为核心的糖工程被认为是继蛋白质工程、基因工程后生物化学和分子生物学领域中最后一个巨大的科学前沿。如同 20 世纪是蛋白质和核酸时代一样,21 世纪应当是“多糖生命科学”的时代。

糖工程是继 20 世纪 70 年代基因工程,80 年代蛋白质工程,而于 90 年代发展起来的一个新的科学技术领域。它是以糖生物学的最新知识为依据,研究提高糖链在应用领域的使用价值并使之实用化的一门新兴学科。

我国对多糖的研究起步较晚,始于 20 世纪 70 年代,但近年来发展迅速,研究对象涉及真菌类、地衣类、植物、花粉和动物等。研究的范围包括多糖的分离纯化、结构分析、理化性质、免疫学、药理学以及治疗应用等,对其免疫增强作用机制的研究已深入到分子和受体水平。研究的方法涉及化学、生物学和医药学等诸多领域。

早在 100 多年前,德国著名科学家 E. Fischer 开始了糖类物质的研究,认为它具有重要的生物功能。

1801 年,德国化学家柯乔夫发现了酸法水解淀粉(用硫酸处理马铃薯)制造糖品的方法。

1818 年,比尔特发现了糖类溶液的旋光性。

1832 年,发现水解引起糖溶液旋光性转化。

1843 年杜马测定糖类分子式为 (CH_2O) 。

1870 年, Colley 设想葡萄糖平面结构式。

M. L. Wolfson 自 20 世纪 20 年代起,多年坚持致力于糖类结构的测定,成功地用乙硼烷还原肝素骨架的糖醛酸部分,以利于用裂解法进行结构分析。

1932 年, M. Heidelberger 和 T. Oswald 提出细菌的抗原部分是多糖而不是蛋白质。

1943 年,从细菌中得到的荚膜多糖制成疫苗。

20 世纪 50 年代末,真菌多糖抗癌效果的发现促使了人们重视对多糖研究。

1950 年, R. E. Reeves 证明己糖椅形构象。

1960 年,日本开始用 α -淀粉酶液化和糖化酶糖化的方法生产结晶葡萄糖。

1966 年日本用异构酶生产了果葡糖浆。

20 世纪 60 年代人们发现细胞表面密布有糖缀合物的糖链,推测它们是细胞之间识别的信息分子, Margan 和 Kabat 等人确定了 ABO 血型抗原的决定因素是寡糖链上非还原末端的糖基。

1969 年日本发现香菇多糖具有抗肿瘤活性。

Chihara 等人在 Nature 杂志上相继发表香菇 β -葡聚糖和修饰后的茯苓 β -葡聚糖具有明显抗肿瘤活性,多糖研究受到极大重视。

1980 年国际生化学会公布了《五元环和六元环单糖及其衍生物的构想、名称和图解》。

1981 年, Emil Fischer 发现了 D 型葡萄糖的结构,人工合成了当时所有已知的己糖和戊糖,标志着现代糖类化学的开始。

1984 年,前苏联研究人员在荷兰召开的第十二次国际碳水化合物讨论会上报道了用合成特定结构的荚膜多糖作疫苗,受到广大学者的关注。