

现代血栓病学

汪 钟 郑植荃 主编

北京医科大学中国协和医科大学联合出版社

R523
R5

现代血栓病学

汪 钟 郑植荃 主编

212.11

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代血栓病学/汪钟, 郑植荃主编. —北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1997. 1

ISBN 7-81034-679-2

I. 现… II. ①汪… ②郑… III. 血栓栓塞-概论 IV. R543

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 17352 号

现代血栓病学

汪钟 郑植荃 主编

责任编辑: 张晓宇 徐允盛

*

北京医科大学 联合出版社出版
中国协和医科大学

北京昌平精工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 1/16 印张 37.5 彩插 1 千字 946

1997 年 3 月第一版 1997 年 3 月北京第一次印刷

印数: 1—3000

ISBN 7-81034-679-2/R·677

定 价: 78.00 元

《现代血栓病学》

作者 (以姓氏笔画为序)

- 王兆钺 苏州, 苏州医学院附属第一医院
王克林 北京, 中国中医研究院基础理论研究所
王爱霞 北京, 中国医学科学院北京协和医院
王鸿利 上海, 上海第二医科大学血液学研究所
王慧敏 北京, 中国医学科学院北京协和医院
卢大儒 上海, 复旦大学遗传学研究所
包承鑫 天津, 中国医学科学院血液学研究所
朱广瑾 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
朱元珏 北京, 中国医学科学院北京协和医院
刘秀华 北京, 北京医科大学心血管基础研究所
汤健 北京, 北京医科大学心血管基础研究所
许杭 北京, 中国医学科学院北京协和医院
许澍淮 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
孙刚 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
孙蒂 北京, 北京医院
李文 北京, 中国中医研究院药物研究所
杨明山 武汉, 同济医科大学同济医院
杨健民 上海, 第二军医大学长海医院
时其煌 美国, Instrumentation Laboratory
余铭鹏 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
汪钟 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
张曼 北京, 北京医科大学心血管基础研究所
张孔来 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
张德昌 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
陆道培 北京, 北京医科大学血液病研究所
陈可冀 北京, 北京中国中医研究院西苑医院
林勇 北京, 中国医学科学院基础医学研究所
金兰 北京, 中国医学科学院北京协和医院
金有豫 北京, 首都医科大学
周兰 北京, 北京医科大学心血管基础研究所

周北凡	北京, 中国医学科学院心血管病研究所
周序斌	济南, 山东医科大学
周慧萍	美国, Kentucky 大学
郑法雷	北京, 中国医学科学院北京协和医院
郑植荃	北京, 赛诺菲(中国)集团研究部
赵永强	北京, 中国医学科学院北京协和医院
徐 绮	北京, 中国中医研究院基础理论研究所
唐朝枢	北京, 北京医科大学心血管基础研究所
黄晓军	北京, 北京医科大学血液病研究所
康子琦	北京, 中国医学科学院北京协和医院
梁 平	北京, 中国医学科学院基础医学研究所
管 珩	北京, 中国医学科学院北京协和医院
廖福龙	北京, 中国中医研究院药物研究所
黎 健	北京, 北京医院老年医学研究所
潘家绮	北京, 中国医学科学院北京协和医院
薛京伦	上海, 复旦大学遗传学研究所
戴信雄	美国, Kentucky 大学

序

古代人类把血看作人的生命源泉，并注意到出血和凝血是与生命攸关的现象。这一现象曾长期被神秘的色彩笼罩着。人们对于它本质的认识来得甚晚。血小板的发现远在红、白细胞的发现之后。直到本世纪初期，被确认与血液凝固有关的因子仍停留在 Morawitz 的简单公式的范围。维生素 K 的发现和 Quick 的凝血酶原时间测定方法的建立推动了血液凝固的研究。记得在三十年代，我们对出血和凝血的实验室检测还只限于血小板计数、出血时间和凝血时间的测定、凝血酶原时间的测定和纤维蛋白原的定量而已。那时期血友病的治疗主要靠输新鲜全血或血浆。到了三、四十年代，其他凝血因子才陆续被发现，从而推动了对整个出血和凝血过程的研究。近数十年来，随着生物化学、免疫学、遗传学和基因工程、分子生物学等的迅速发展，关于血液凝固和血栓的研究有了长足的发展，并已成为血液学的临床和基础研究的重要课题。

临床医学和基础医学的相互促进是医药科学发展的必由之路。基础医学研究促进并提高临床医学的实践；临床医学则验证基础医学的研究成果和理论，并不断提供基础医学工作者以新的研究课题。临床医学和基础医学工作者必须经常互相交流、互相学习并密切合作。临床医学和基础医学相互促进的过程是无止境的，因而医药科学的发展也是无止境的。一切医务工作者以及临床和基础研究人员都应为之作出贡献。

我们应当感谢参与撰写和主编《现代血栓病学》的专家们，他们倾注了极大的精力和时间，阐述了本领域国内外的最新进展，总结了自己长期研究工作的宝贵心得和经验，为我们提供了比较系统的关于凝血和血栓的基础理论以及防治血栓性疾病的最新知识。

我们又必须注意到，当今医药科学发展迅速，今天的一些新的知识很快就可能成为过时或需要修正和补充，所谓“知识更新的周期”是很短的。我相信，不出数年，还将看到本书的新版问世，并受到更多读者的欢迎。

邓家栋

一九九六年五月

前 言

血栓性疾病是一类严重危害人类健康和生命的疾病，它包括冠心病、心肌梗塞、缺血性脑中风、静脉血栓形成和肺血栓栓塞等许多常见病和多发病，其发病率、致残率和死亡率都很高。因此，对血栓性疾病的基础与临床进行深入的研究，无疑具有重大意义。

近十余年来，随着生物化学、细胞生物学、免疫学、遗传学、尤其是分子生物学的迅猛发展，血栓性疾病的研究，无论在基础理论方面，或在临床防治方面，也取得了相应的巨大进步。当今，生命科学的显著特点之一表现为，几乎所有分支领域都被分子生物学所渗透，几乎所有研究工作都不同程度地深入到分子水平。就血栓性疾病而言，分子水平的研究不仅使人们对凝血过程和血栓形成及其调节机制的本质有了更为深刻的认识，而且也使临床诊断和监测手段以及有效药物和其他防治措施层出不穷。面对科学蓬勃发展、知识不断更新的今天，为了适时反映当前这一领域基础与临床的重大进展和研究概况，我们编撰了这部《现代血栓病学》，并在选题和内容上力求全面、新颖，以飨读者。

本书共分五篇，四十二章，由四十七位作者根据国内外最新的资料和自己的专长编写而成。作者中大多数是从事基础或临床工作数十年的专家教授，也有部分朝气蓬勃的中青年科学工作者。由于是集体编撰，各章相对独立，自成体系，故在体例上并未强求一致；同时，为了章节的完整性，也保留了某些重复内容。

德高望重的邓家栋教授为本书慨允作序；北京医科大学中国协和医科大学联合出版社给予鼎力支持和热情帮助；中国医学科学院基础医学研究所翁进老师承担了大量繁琐的编务工作，在此一并致以诚挚的谢忱。

虽然我们力求一丝不苟，精益求精，以致某些章节数易其稿而不厌其烦，但毕竟学识有限，疏漏及错误之处在所难免，恳请读者和同行不吝赐教。

汪 钟 郑植荃

一九九六年五月

目 录

第一篇 血凝、抗凝与纤维蛋白溶解

第一章 凝血系统概述	汪 钟 (1)
第一节 凝血蛋白	(1)
一、促凝蛋白	(1)
二、抗凝调节蛋白	(2)
三、纤溶蛋白	(3)
第二节 凝血过程	(5)
一、凝血过程的传统观点	(5)
二、凝血过程的现代观点	(6)
第三节 抗凝调节	(8)
第四节 纤维蛋白溶解系统	(10)
一、纤溶过程	(10)
二、纤溶酶原的活化	(10)
三、纤溶的调节	(11)
第二章 凝血的接触激活途径	林 勇 汪 钟 (14)
第一节 接触激活系统的蛋白因子	(14)
一、因子 XII	(14)
二、前激肽释放酶	(16)
三、高分子量激肽原	(17)
四、因子 XI	(19)
第二节 接触激活系统因子的相互作用及调节	(19)
一、接触激活系统中各因子的相互作用	(19)
二、接触激活的调节	(20)
第三节 接触激活系统与其它系统的关系	(22)
一、与纤维蛋白溶解的关系	(22)
二、与血压调节的关系	(22)
三、与因子 VI 激活的关系	(22)
四、与补体系统的关系	(23)
五、与血小板的关系	(23)
六、与白细胞的关系	(23)
七、与内皮细胞的关系	(23)
第四节 与接触激活途径有关的疾病	(24)
一、接触激活系统蛋白因子及其抑制剂的先天性缺陷	(24)
二、与接触系统相关的获得性异常	(25)

第三章 凝血的组织因子途径	汪 钟 (29)
第一节 因子Ⅶ	(29)
一、因子Ⅶ的结构与生化特性	(29)
二、因子Ⅶ和因子Ⅶa	(31)
三、因子Ⅶ的活性和水平	(31)
第二节 组织因子	(33)
一、组织因子的结构与生化特性	(33)
二、组织因子的表达	(35)
第三节 因子Ⅶ/组织因子复合物.....	(37)
第四节 组织因子途径抑制剂	(38)
一、组织因子途径抑制剂的生物特性	(39)
二、组织因子途径抑制剂的生理功能及与临床的关系	(40)
第四章 X 酶复合物与凝血酶原酶复合物	郑植荃 (44)
第一节 X 酶复合物	(44)
一、因子Ⅷ的分子生物学	(44)
二、因子Ⅸ的分子生物学	(47)
三、X 酶复合物中因子Ⅷ和因子Ⅸ的作用	(48)
第二节 凝血酶原酶复合物	(50)
一、凝血酶原的活化	(51)
二、因子Ⅴ的结构与功能	(51)
三、凝血酶原	(51)
第五章 纤维蛋白的形成与稳定	郑植荃 (54)
第一节 纤维蛋白原	(54)
一、纤维蛋白原的分子结构	(54)
二、纤维蛋白原分子的不均一性	(55)
三、纤维蛋白原的降解	(55)
第二节 纤维蛋白的形成	(56)
一、纤维蛋白单体的形成	(56)
二、纤维蛋白多聚体的组成	(56)
第三节 纤维蛋白的稳定	(58)
一、因子XⅢ的结构	(58)
二、因子XⅢ的激活	(59)
三、因子XⅢa的作用机制.....	(61)
四、因子XⅢa催化的交联蛋白质.....	(62)
第六章 凝血因子的分子生物学	杨健民 卢大儒 薛京伦 (66)
第一节 非维生素K依赖性凝血因子	(66)
一、血块结构及稳定因子	(66)
二、接触活化凝血蛋白	(70)
第二节 维生素K依赖性凝血因子	(72)

一、凝血酶原	(72)
二、凝血因子Ⅱ	(73)
三、凝血因子Ⅲ	(78)
四、凝血因子Ⅳ	(79)
第三节 辅助因子	(79)
一、凝血因子Ⅴ	(80)
二、凝血因子Ⅵ	(82)
三、细胞辅助因子——组织因子	(82)
第四节 抗凝调节蛋白	(83)
一、蛋白C	(83)
二、蛋白S	(84)
三、蛋白Z	(85)
第七章 止血蛋白异常的分子遗传学 卢大儒 杨建民 薛京伦	(87)
第一节 止血蛋白基因突变的基础知识	(88)
一、突变的分类	(88)
二、突变的效应	(88)
三、多态现象	(89)
第二节 血友病的分子遗传学	(89)
一、因子Ⅷ基因异常	(90)
二、因子Ⅸ	(92)
第三节 接触激活止血蛋白异常的分子遗传学	(95)
一、因子Ⅺ	(95)
二、因子Ⅻ	(96)
三、激肽释放酶原以及大分子量的激肽原	(96)
第四节 其他维生素K依赖性因子异常的分子遗传学	(96)
一、因子Ⅹ	(96)
二、因子Ⅶ	(97)
三、凝血酶原	(97)
第五节 其他凝血辅助因子异常的分子遗传学	(97)
一、血管性血友病因子	(97)
二、因子Ⅴ	(98)
第六节 凝血抑制物异常的分子遗传学	(99)
一、蛋白C	(99)
二、蛋白S	(99)
三、抗凝血酶Ⅲ	(100)
四、肝素辅因子Ⅱ	(101)
第七节 血块结构蛋白稳定因子异常的分子遗传学	(101)
一、纤维蛋白原	(101)
二、因子Ⅻ	(102)

第八节 纤维蛋白溶解因子异常的分子遗传学	(103)
一、纤溶酶原	(103)
二、组织型纤溶酶原激活物及纤溶酶原激活物抑制剂	(103)
三、 α_2 纤溶酶抑制剂	(103)
第八章 蛋白 C、蛋白 S 和血栓调节蛋白的生化 and 生理	张德昌 (106)
第一节 蛋白 C	(106)
一、蛋白 C 的分子结构	(106)
二、蛋白 C 的生理功能	(108)
三、蛋白 C 功能的调节机理	(109)
第二节 蛋白 S	(110)
一、蛋白 S 的分子结构	(110)
二、蛋白 S 的生理作用	(111)
三、蛋白 S 功能的调节机理	(112)
第三节 血栓调节蛋白	(112)
一、血栓调节蛋白的分子结构	(112)
二、血栓调节蛋白的生理作用	(114)
三、血栓调节蛋白的细胞生物学	(115)
第九章 蛋白酶抑制剂	王兆钺 (118)
第一节 α_2 -巨球蛋白	(118)
一、 α_2 -巨球蛋白的结构	(118)
二、 α_2 -巨球蛋白的作用机理	(118)
三、 α_2 -巨球蛋白的生物学作用及病理生理意义	(119)
第二节 丝氨酸蛋白酶抑制剂	(120)
一、丝氨酸蛋白酶抑制剂的结构特点	(120)
二、丝氨酸蛋白酶抑制剂受体	(124)
三、丝氨酸蛋白酶抑制剂的生物学特性	(125)
四、丝氨酸蛋白酶抑制剂缺乏及其临床意义	(126)
第三节 抑肽酶类抑制剂	(129)
一、组织因子途径抑制剂分子结构与分布	(129)
二、组织因子途径抑制剂的作用机理	(129)
三、组织因子途径抑制剂的临床意义	(130)
第十章 纤维蛋白溶解及调节新概念	朱广瑾 (132)
第一节 纤维蛋白溶解系统概述	(132)
一、历史回顾及现状	(132)
二、纤溶系统组成及其起源	(132)
三、纤溶系统作用过程	(133)
四、纤溶和凝血系统之间的相互关系	(134)
第二节 纤溶系统基本成分的生化、分子结构和功能	(135)
一、纤溶酶原	(135)

二、组织型纤溶酶原激活物·····	(136)
三、尿激酶型纤溶酶原激活物·····	(138)
四、其他纤溶酶原激活物·····	(139)
五、纤溶酶原激活物抑制剂·····	(139)
六、纤溶酶和纤溶酶抑制剂·····	(141)
第三节 纤溶系统的调节与生理、病理过程·····	(143)
一、纤溶过程的调节作用·····	(143)
二、纤溶系统与生理和病理过程·····	(143)

第二篇 血 小 板

第十一章 巨核细胞及其生成 ·····	周序斌 (148)
第一节 巨核细胞的生成与调节·····	(148)
一、巨核细胞的生成·····	(148)
二、血小板的产生·····	(150)
三、巨核细胞生长的调节·····	(150)
第二节 巨核细胞形态学·····	(153)
第三节 巨核细胞的生物化学·····	(154)
一、 α 颗粒和膜蛋白·····	(154)
二、收缩蛋白·····	(157)
三、脂类·····	(157)
四、致密体内含物·····	(157)
第四节 巨核细胞实验方法·····	(158)
一、骨髓巨核细胞分离·····	(158)
二、巨核细胞祖细胞的克隆分析·····	(159)
第五节 巨核细胞的病理·····	(159)
一、先天性巨核细胞再生不良·····	(160)
二、获得性无巨核细胞血小板减少性紫癜·····	(160)
三、骨髓增生性疾病·····	(160)
四、反应性血小板增多症·····	(160)
五、巨核细胞白血病·····	(160)
六、其他血液病引起的巨核细胞病态·····	(161)
第十二章 血小板超微结构 ·····	包承鑫 (163)
第一节 周围区·····	(163)
一、外衣·····	(164)
二、单位膜·····	(164)
三、膜下区·····	(164)
第二节 溶胶-凝胶区·····	(165)
一、微管·····	(165)
二、微纤维·····	(165)

第三节 细胞器区	(168)
一、 α 颗粒	(168)
二、致密颗粒	(169)
三、溶酶体	(169)
四、过氧化酶小体	(169)
五、其他器官或内容物	(169)
第四节 膜系统	(169)
一、开放管道系统	(169)
二、致密管道系统	(170)
三、膜复合物	(170)
第十三章 血小板免疫学	王兆钺 (172)
第一节 血小板抗原	(172)
一、血小板同种抗原的分类	(172)
二、新生儿同种免疫性血小板减少症	(174)
三、输血后紫癜	(175)
第二节 药物性免疫性血小板减少性紫癜	(176)
一、概述	(176)
二、奎宁与奎尼丁引起的药物性免疫性血小板减少性紫癜	(178)
三、肝素引起的免疫性血小板减少	(179)
第三节 感染引起的免疫性血小板减少	(181)
一、概述	(181)
二、艾滋病与人类免疫缺陷病毒相关的血小板减少	(182)
三、其他感染相关的血小板减少	(183)
第四节 特发性血小板减少性紫癜	(183)
一、病因与发病机理	(184)
二、临床表现	(188)
三、实验室检查	(189)
四、诊断	(189)
五、治疗	(189)
第十四章 血小板膜与受体	许澍淮 (192)
第一节 血小板膜结构特征	(192)
一、膜脂质	(192)
二、膜蛋白	(192)
三、膜骨架	(194)
第二节 血小板膜受体	(194)
一、与聚集有关的受体	(194)
二、与粘附有关的受体	(198)
三、与止血和血栓形成以及凝血、纤溶有关的其他血小板膜受体	(208)
四、与免疫调节有关的血小板膜受体	(209)

第十五章 血小板激活及其机制	金有豫 (212)
第一节 血小板激活的过程及其机制	(212)
一、配基与受体的相互作用	(212)
二、G 蛋白的调节	(215)
三、细胞内信号转导	(217)
四、切应力引起的血小板激活	(222)
第二节 血小板激活的放大与增强	(222)
第三节 血小板激活的去敏感和抑制	(223)
第十六章 G 蛋白在血小板激活中的转导作用	郑植荃 (225)
第一节 G 蛋白概述	(225)
一、G 蛋白的种类	(225)
二、主要与 G 蛋白相互作用的分子	(226)
三、G 蛋白的激活	(227)
第二节 血小板 G 蛋白的调节作用	(227)
一、调节腺苷酸环化酶	(227)
二、调节磷脂酶 C	(228)
第三节 血小板低分子三磷酸鸟苷结合蛋白	(229)
一、血小板低分子三磷酸鸟苷结合蛋白的种类	(229)
二、血小板低分子三磷酸鸟苷结合蛋白的功能	(229)
第十七章 血小板与其他细胞在血栓形成中的相互作用	许澍淮 (231)
第一节 血液流动和血栓形成	(231)
一、血管内皮在维持血液流动性中的作用	(231)
二、止血栓形成的过程	(233)
三、病理性血栓形成的过程	(234)
第二节 止血和血栓形成中血小板反应性的多细胞调节	(234)
一、红细胞对血小板反应性的调节	(235)
二、白细胞对血小板反应性的调节	(236)
三、内皮细胞对血小板反应性的调节	(238)
第三节 血小板、白细胞、内皮细胞在血栓形成与组织损伤中的相互作用	(239)
第十八章 血栓素合成酶与受体	戴信雄 周慧萍 (242)
第一节 血栓素合成酶	(243)
一、反应性质	(243)
二、分子特性	(243)
三、酶抑制剂	(243)
四、互补 DNA 克隆和一级结构	(244)
五、基因型结构和基因表达的调节	(244)
六、病理生理学	(246)
第二节 血栓素 A ₂ 受体	(247)
一、药理活性	(247)

二、激动剂和拮抗剂·····	(247)
三、分子性质·····	(248)
四、信号转导系统·····	(248)
五、互补DNA 克隆和一级结构·····	(249)
六、结构与活性·····	(249)
七、基因组结构·····	(251)
八、TXA ₂ 受体调控·····	(251)
九、病理学·····	(252)

第三篇 血 管

第十九章 血管壁的结构与功能 ·····	汤 健 张 曼 (255)
第一节 血管的起源和分类·····	(255)
第二节 血管壁的结构·····	(256)
一、动脉的结构特点·····	(256)
二、静脉的结构特点·····	(257)
第三节 血管壁组成与功能·····	(257)
一、内皮细胞·····	(257)
二、平滑肌细胞·····	(259)
三、细胞外基质·····	(263)
第四节 血管重塑·····	(264)
第二十章 血管内皮的生化、免疫和细胞生物学 ·····	唐朝枢 周 兰 (266)
第一节 内皮的结构及选择性通透作用·····	(266)
一、内皮细胞·····	(266)
二、内皮下层·····	(267)
第二节 内皮细胞对血流的调节及正常血流的抗血栓作用·····	(269)
一、内皮细胞对血流的调节·····	(269)
二、正常血流的抗血栓作用·····	(270)
第三节 内皮细胞对血小板功能的调节·····	(270)
一、血小板功能·····	(270)
二、内皮细胞相关的抗血小板功能成分·····	(271)
三、内皮细胞促血小板聚集特性·····	(272)
第四节 内皮细胞在凝血、抗凝及纤溶过程中的作用·····	(273)
一、与内皮细胞相关的支持凝血的成分·····	(273)
二、内皮细胞的抗凝血特性·····	(274)
三、内皮细胞的纤溶特性·····	(275)
第五节 内皮细胞在管壁修复和重塑中的作用·····	(276)
一、成纤维细胞生长因子·····	(276)
二、血小板源生长因子·····	(277)
三、转化生长因子·····	(277)

四、肝素样平滑肌细胞生长抑制剂·····	(277)
五、内皮素·····	(277)
六、血管紧张素Ⅱ·····	(277)
七、肾上腺髓质素·····	(278)
第六节 白细胞与内皮细胞的相互作用·····	(278)
一、选择素家族·····	(278)
二、免疫球蛋白超家族·····	(279)
三、整合素家族·····	(279)
四、主要组织相容性复合物Ⅱ·····	(280)
第二十一章 血管性血友病因子 ····· 潘家绮	(282)
第一节 血管性血友病因子基因及分子克隆·····	(283)
一、基因结构·····	(283)
二、互补DNA和蛋白结构·····	(284)
第二节 血管性血友病因子构型·····	(284)
一、血管性血友病因子多聚体及亚单位构型·····	(284)
二、功能区结构·····	(285)
第三节 血管性血友病因子的生物合成·····	(286)
第四节 血管性血友病因子贮存和分泌·····	(286)
一、血管性血友病因子的分泌功能·····	(286)
二、血管性血友病因子贮存区及促释放素·····	(287)
第五节 血管性血友病因子的功能·····	(288)
一、血管性血友病因子与血小板的相互作用·····	(288)
二、血管性血友病因子在止血中的作用·····	(288)
第六节 血管性血友病·····	(289)
一、基因及遗传学·····	(289)
二、血管性血友病分型·····	(289)
三、临床表现·····	(290)
四、实验室检查·····	(290)
五、产前诊断·····	(290)
六、治疗·····	(291)
第二十二章 内皮源血管活性因子 ····· 唐朝枢 刘秀华	(292)
第一节 内皮素·····	(292)
一、发现·····	(292)
二、内皮素的生物化学特征·····	(293)
三、内皮素的体内分布及释放调节·····	(293)
四、内皮素对血管张力的调节及其机理·····	(293)
五、内皮素与凝血和纤溶系统·····	(294)
第二节 内皮源舒张因子·····	(295)
一、发现·····	(295)

二、内皮源舒张因子的生物化学特性·····	(295)
三、内皮源舒张因子/一氧化氮系统与血管张力调节·····	(296)
四、内皮源舒张因子/一氧化氮系统与凝血和纤溶系统·····	(296)
第三节 肾上腺髓质素·····	(297)
一、肾上腺髓质素的生物化学特性与分布·····	(297)
二、肾上腺髓质素的生物学作用·····	(298)
第四节 C型利钠利尿多肽·····	(298)
一、C型利钠利尿多肽的生物化学特性·····	(298)
二、C型利钠利尿多肽的生物学作用·····	(299)
第二十三章 血液流变学 ·····	廖福龙 李文 (301)
第一节 一般概念·····	(301)
一、流变学在生命科学中的发展·····	(301)
二、圆管中的液体流动·····	(301)
三、泊肃叶公式·····	(302)
四、血液在管中流动的速度与剪切率·····	(303)
五、细胞轴向迁移与法-林效应·····	(303)
六、紊流·····	(304)
七、物质传输·····	(304)
第二节 血流对凝血与血栓的影响·····	(305)
一、内皮细胞代谢的血流调节·····	(305)
二、凝血的血流调节·····	(306)
三、血细胞与内皮间或细胞间粘附的血流调节·····	(306)
四、血流对凝血参数的影响·····	(308)
第三节 血栓栓塞的流变学测定方法·····	(309)
一、血栓弹力图法·····	(309)
二、振荡式凝血粘弹性测定·····	(309)
三、凝血的旋转剪应力测定法·····	(310)
四、体外血栓仪法·····	(311)
五、实时表面荧光显微录相·····	(312)
六、血小板聚集仪·····	(312)

第四篇 血栓性疾病

第二十四章 先天性和获得性高凝状态 ·····	时其煌 (315)
第一节 概况·····	(315)
第二节 先天性高凝状态·····	(316)
一、先天性抗凝血酶Ⅲ缺乏·····	(316)
二、先天性蛋白C缺乏·····	(318)
三、先天性蛋白S缺乏·····	(320)
四、激活的蛋白C拮抗·····	(320)