
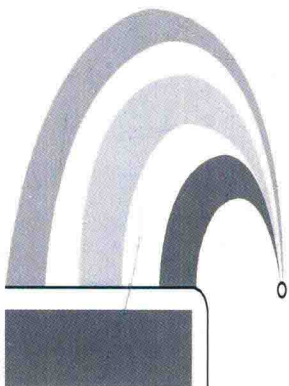




血管外科技术 临床精粹

主编 杨 牟 张居文

 人民卫生出版社



血管外科技术临床精粹

主 编 杨 牟 张居文

副 主 编 车海杰 勇 俊 李鲁滨
宋富波 陈 萍 邵圣赋

主编助理 勇 俊 李鲁滨

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

血管外科技术临床精粹/杨牟,张居文主编. —北京:
人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-22332-4

I. ①血… II. ①杨…②张… III. ①血管外科学
IV. ①R654.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第074385号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询,在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导,医学数据库服务,医学教育资源,大众健康资讯

版权所有,侵权必究!

血管外科技术临床精粹

主 编:杨牟 张居文

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编:100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京汇林印务有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:9

字 数:219千字

版 次:2016年5月第1版 2016年5月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-22332-4/R·22333

定 价:69.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

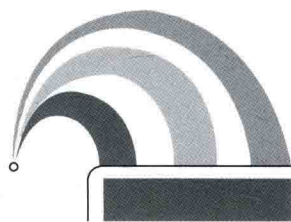
(按姓氏笔画排序)

编者



- 于英 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 于红霞 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 王涛 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 王蕊 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 王全海 (滨州医学院烟台附属医院)
- 车海杰 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 朱越锋 (浙江大学医学院附属邵逸夫医院)
- 刘国龙 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 刘俊莲 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 刘洪付 (滨州医学院)
- 刘震杰 (浙江大学医学院附属第二医院)
- 李伟 (北京大学人民医院)
- 李仲 (北京市普仁医院)
- 李笑莹 (滨州医学院烟台附属医院)
- 李清乐 (北京大学人民医院)
- 李鲁滨 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 杨牟 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 沈来根 (浙江大学医学院附属第二医院)
- 宋波 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 宋富波 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 张力 (滨州医学院)
- 张蔚 (烟台市烟台山医院)
- 张学民 (北京大学人民医院)
- 张居文 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 陈兵 (浙江大学医学院附属第二医院)
- 陈萍 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 邵娟 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 邵圣赋 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 赵茂茂 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 勇俊 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 郭薇 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 桑桂凤 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 盖其梅 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 董建新 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)
- 蒋京军 (北京大学人民医院)
- 焦洋 (北京大学人民医院)
- 蒲增惠 (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院)

主编简介

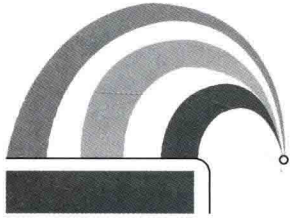


杨 牟 主任医师,青岛大学医学院硕士研究生导师。1965年3月生于山东省烟台市,1987年毕业于青岛大学医学院。现任青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院血管外科主任,兼任中国医师协会外科分会血管外科学组委员,山东省医师协会血管外科分会副主任委员,山东省医学会普外分会血管外科学组委员,山东省烟台市医学会普外分会副主任委员,山东省烟台市医学会血管外科学组主任委员。

长期从事普通外科和血管外科的临床工作。1998年8月到北京邮电总医院进修血管外科专业,师从我国著名血管外科专家、中国科学院院士汪忠镐教授,回山东省烟台市后创立了青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院血管外科。经过10余年的不断进取与努力,目前已发展成为山东省内先进的血管外科疾病诊疗中心。

注重科研工作地开展。近年来,在《Journal of Vascular Surgery》《中华外科杂志》《中华实验外科杂志》《中华普通外科杂志》等SCI收录及医学核心期刊发表论文数10篇,主持省、市级科研课题5项,获山东省、烟台市级科技进步奖6项,主编著作2部,参编著作1部,培养硕士研究生10余名,国家实用新型专利5项,多次荣获“烟台市学科(技术)带头人”“烟台市卫生系统先进个人”等荣誉称号。





主编简介



张居文 副主任医师。1992年毕业于青岛大学医学院,到青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院工作至今。现任青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院血管外科副主任,兼任山东省医师协会血管外科分会常务委员,山东省医学会普外分会血管外科学组委员,山东省烟台市医学会普外分会委员,山东省烟台市医学会血管外科学组副主任委员。

从事血管外科医、教、研工作 10 余年。擅长血管外科领域各类高难度手术及腔内介入治疗,包括:主动脉瘤及主动脉夹层腔内治疗;布-加综合征的根治手术和介入治疗;颈动脉、锁骨下动脉、髂股动脉狭窄及动脉瘤的手术和介入治疗;肿瘤侵犯大血管的手术治疗;下肢动脉硬化闭塞症和糖尿病足的综合治疗;肺栓塞的外科治疗;肾血管性高血压的外科治疗。

近年来,在医学核心期刊发表论文 10 余篇,主持科研课题研究 2 项,作为主要参与人获省、市级科技进步奖 4 项,主编著作 2 部,协同培养硕士研究生 10 余名。

序 一

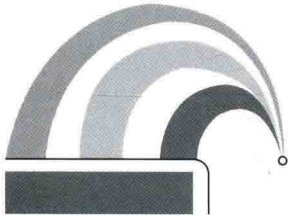


科学技术的不断发展与创新给人类和社会带来了长足的进步,但任何事情都有其两面性,反映在血管疾病方面主要有以下两点:一是高能量、复合复杂性创伤日益增多,其中合并血管损伤的不在少数;二是医疗技术的发展使得医源性血管损伤越来越多。而目前多数外科医师,尤其是地市级、县市级基层医院医师,对血管损伤常缺乏基本的常识及技术技巧,大大影响了对此类患者的及时救治,甚至导致一些不可挽回的后果,如肢体坏死截肢、出血性休克死亡等。与此同时,血管外科医师疲于奔波在院内科间、术中、院际等各种会诊中处理各种血管急重症。我本人亦深有感触,曾频繁地应急处理严重血管危机,尤其是对于术者控制不了的大出血的情况,不仅在国内,在国外也数次遭遇。

青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院杨牟主任于20世纪90年代来我当时工作的北京邮电总医院进修学习血管外科,当时年轻有为的他,刻苦努力、严谨踏实、奋发图强,给我留下了深刻的印象。他回烟台市后创建了青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院血管外科,经过10余年的发展壮大,目前已成为山东半岛血管疾病诊疗中心。诸多实践,尤其是在紧要关头的成功,使他自然而然地进入了总结经验、著书立作阶段。在繁重的日常临床工作中他感受到基层医师血管知识的匮乏,由此感触而萌发出编写这本《血管外科技术临床精粹》的创意。我一开始从事的是普通外科专业,而后逐步专注于血管外科,此次有幸被邀请为此书撰写序,与我平日的一些想法不谋而合。本书依照人体颈部、胸部、腹部、盆腔、四肢进行区域划分,详细描述各部位常见、重要的血管解剖及显露技巧,同时配合日常临床工作中的鲜活病例、手术图片,将枯燥的诊疗过程转化为视觉效果跃然纸上,并生动形象地展现在读者面前。希望此书可以帮助基层医院医师尤其是外科医师,普及血管疾病的基本常识,建立基本的血管意识,掌握血管损伤的基本处理方法与技巧,及时有效地救治众多的血管病患,为社会和谐贡献一份力量。

中国科学院院士

二零一五年五月二日



序 三

我与杨牟教授相识于1998年,那时杨牟教授已经是青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院普外科年轻的领军人物之一,但尚未真正接触血管外科。记得我们两人同台为一涉及所有内脏动脉的胸腹主动脉瘤患者手术,瘤体直径达8cm,该患者需一期置换降主动脉和整个腹主动脉,并需行腹部所有内脏动脉(腹腔动脉、肠系膜上动脉和双肾动脉)重建,手术进行了7个小时,术后患者很快就有尿液,说明内脏动脉重建获得成功,手术也获得成功。我们俩人非常高兴,因为当时我们俩人均不足40岁(我35岁,杨教授34岁),我们携手完成了当时几乎95%以上胸外科、普外科和血管外科医师都不能完成的复杂手术。就是因为这一手术的成功,杨牟教授对血管外科发生了浓厚的兴趣,当时决定要进军血管外科领域。于是1999年杨牟教授来到北京邮电总医院师从于中国血管外科的创始人汪忠镐院士学习血管外科1年。

一晃17年过去了,杨牟教授也已经是我国血管外科的领军人物之一,尤其在山东省更是享有极高的声望,他对血管外科各种疾病的手术治疗和微创介入治疗均有极深的造诣,每年完成的手术量在国内名列前茅。

青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院血管外科在杨牟教授的带领下也成为国内血管外科的一股洪流,正是基于该科室的雄厚力量,丰富的临床经验,杨牟教授等编写了本书。

本书涉及了颈部、胸部、腹部、盆腔、四肢各个部位重要动脉、静脉甚至淋巴的解剖特点,传统手术技巧,也包括了目前血管外科腔内介入治疗的各种技巧。该书尤其在每个章节内还有主编的点评,为一大特色。本书将为所有血管外科医生、普外科医生、胸外科医生、骨科医生甚至妇产科医生提供一本很好的、具有极高临床价值的参考书,在此基础上更为血管外科疾病患者带来了福音。

北京大学人民医院血管外科主任、教授
中国外科医师分会血管外科医师委员会候任主任委员
二零一五年五月十六日于北京

前 言



血管外科在我国的大部分医院内是一门新兴的学科,大部分的血管外科医生是由普通外科、肝胆外科、微创外科等专科医生跨专业而来。随着新理论、新技术、新材料的不断涌现,血管外科得到了长足的发展,尤其是腔内介入、微创治疗等方面。但在广大的基层医院,血管外科基本知识、基本理论、基本技术的普及力度尚有欠缺,许多地市级、县市级医院还没有专业从事血管外科的医护人员。

与此同时,血管损伤的发病率越来越高,既包括如高能量、复合性创伤的血管原发性损伤,亦包括如手术、介入、穿刺等情况造成的医源性二次损伤。血管损伤具有情况危急、致死致残率高的特点,如未得到及时、有效的处理,后果严重。目前大部分外科医生及介入穿刺操作医护人员尚缺乏应对血管损伤的经验和技术,绝大部分都是等待血管外科医生会诊处理,延误了对血管疾病及时、正确、规范的诊治,给家庭和社会造成不同程度的负担。

鉴于此,青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院血管外科联合国内多家医院血管外科同道,将血管损伤疾病诊疗方面的临床经验与教训结合国内外学科的最新进展整理出版,通过此书分享我们的工作经验与体会,以期达到扩大普及力度、共同提高诊疗水平的目的。

本书按照人体解剖结构,分为颈部、胸部、腹部、盆腔、四肢五大部分,每一部分首先介绍重要血管解剖,而后是血管的显露与处理技巧,最后是病例解析与点评,将平日大量真实的临床病例,结合影像学及手术图片,图文并茂地呈现在读者面前,分享经验教训。同时包含人体淋巴系统的解剖、淋巴损伤处理技巧。

本书尽可能全面地反映目前血管损伤疾病的诊疗水平和现状,但由于血管外科技术的日新月异,某些方面欠缺也在所难免。各位编者本着客观、认真、负责的态度撰写本书,限于自身的知识和经验,书中难免有错误和不足之处,敬请各位同道批评指正!

编 者

二零一五年五月于烟台

目 录



第一章 概述	1
第一节 外科医师血管处理的必要性与重要性	1
第二节 血管处理常用手术器械	1
一、血管镊子	1
二、血管钳	2
三、血管持针器	3
四、血管剪	4
第三节 血管移植物、补片、缝线	4
一、血管缝线	4
二、人工血管	5
第四节 血管处理基本技巧	8
一、血管的显露和解剖	8
二、血管的缝合和结扎	8
三、血管移植物的选择	9
四、血管重建技巧	10
五、血管腔内技术	15
第二章 颈部	19
第一节 重要血管解剖	19
一、动脉系统	19
二、静脉系统	20
三、颈部主要分区	21
第二节 主要血管处理技巧	21
第三节 典型病例解析及主编点评	24
病例一：颈动脉内膜剥脱	24
病例二：甲状腺上动脉出血	31
病例三：颈内静脉裂伤出血	32
病例四：颈动脉损伤	33
第三章 胸部	37

第一节 重要血管解剖	37
第二节 主要血管处理技巧	38
第三节 典型病例解析及主编点评	40
病例一：右锁骨下静脉穿刺术	40
病例二：锁骨下动脉盗血综合征	42
病例三：腔内治疗创伤性锁骨下-腋动脉两处内膜翻转	45
病例四：颈部刀刺伤,锁骨下动脉断裂	46
病例五：胸部闭合性损伤,锁骨下动脉破裂	47
第四章 腹部	50
第一节 重要血管解剖	50
一、腹腔干动脉	50
二、肠系膜上动、静脉	51
三、门静脉系统	52
四、肠系膜下静脉	53
五、脾静脉	53
六、肾动脉	53
第二节 主要血管处理技巧	54
一、肾上腹主动脉手术显露技巧	54
二、腹腔干动脉手术显露技巧	55
三、肠系膜上动脉手术显露技巧	55
四、肾下腹主动脉手术显露技巧	56
五、门静脉显露技巧	57
六、肠系膜上静脉显露技巧	58
第三节 典型病例解析及主编点评	58
病例一：肝总动脉假性动脉瘤栓塞	58
病例二：急性肠系膜上动脉栓塞	60
病例三：腹主动脉瘤破裂	63
病例四：车祸致腹主动脉撕裂伤	64
病例五：肠系膜上静脉血栓形成	65
病例六：门静脉医源性损伤	66
病例七：肠系膜上静脉医源性横断损伤	67
第五章 盆腔	69
第一节 重要血管解剖	69
第二节 主要血管处理技巧	71
第三节 典型病例解析及主编点评	76
病例一：坠落伤致髂总动脉撕裂	76
病例二：妇科术中髂外静脉损伤	76



病例三：肾移植术后患者内膜翻转	77
第六章 四肢	80
第一节 重要血管解剖	80
一、上肢血管解剖	80
二、下肢血管解剖	80
第二节 主要血管处理技巧	88
一、上肢动脉显露	88
二、下肢血管显露	91
三、血管操作技巧	94
四、肢体血管外伤的处理	96
第三节 典型病例解析及主编点评	97
病例一：自体动静脉造瘘术	97
病例二：肱动脉外伤性断裂	99
病例三：桡动脉医源性损伤	99
病例四：下肢动脉闭塞股-腘动脉人工血管旁路术	100
病例五：下肢动脉取栓术	102
第七章 血管腔内介入技术技巧	106
第一节 常用穿刺部位血管解剖	106
第二节 穿刺血管的选择及穿刺基本技巧	106
第三节 穿刺后压迫止血技巧	113
第八章 淋巴系统技术临床荟萃	119
第一节 淋巴系统解剖	119
一、胸导管的解剖	119
二、腋窝淋巴解剖	120
三、腹腔主要淋巴管解剖	120
四、盆腔脏器淋巴解剖	121
五、腹股沟区淋巴系统	121
第二节 淋巴系统处理技巧	123
第三节 典型病例解析及主编点评	124
病例一：颈部淋巴漏	124
病例二：宫颈癌术后并发下肢淋巴水肿	124
病例三：腹股沟切口淋巴漏	124

第一节 外科医师血管处理的必要性与重要性

血管外科在医学发展史中是较晚兴起的学科,但是经过数十年的迅速发展,目前已成为一个具有独立的科学知识和特殊诊疗手段的专门学科,形成了一个颇具新潮的外科领域。

血管外科是建立在外科基础上的新兴学科,血管外科专业技术的进步反过来又促进了外科其他专业技术的发展。其主要表现为:①突破外科其他专业的手术禁忌,扩展了手术范围。如:肿瘤侵犯大血管原属手术禁忌,但在血管外科的帮助下则可将受侵的血管一并切除,用血管移植技术或修补技术恢复大血管的血流,从而达到安全完成扩大根治手术的目的。②为外科其他专业的手术担负“保驾护航”的作用。如:手术过程中意外导致的血管损伤,采用血管的游离、阻断、修补等血管专业技术,就可以减轻甚至避免出现严重的后果。③在一些严重的创伤性疾病的救治中,血管外科技术也起着举足轻重的作用。如:车祸导致的下肢严重骨折,可能使一段股动脉损毁而出现远端严重缺血,采用血管外科技术截取一段自体大隐静脉用于受损股动脉的移植,则可恢复下肢远端的血供,从而为下肢的保全创造出有利的条件。

但是目前我国的血管外科普及力度尚不足,许多市级、县级医院没有专业从事血管外科的医务人员,而国家医疗改革提出的目标又是保证90%的患者在县、市级医院进行治疗,这就难免使得治疗的水平、安全性存在着隐患。因此,让其他外科专业的人员能够了解、掌握人体各部位主要血管的解剖、显露、阻断、缝合等血管外科基本技术就显得极为必要。

(杨 牟)

第二节 血管处理常用手术器械

一、血管镊子

血管镊子分为有齿镊和无齿镊,齿镊又叫组织镊,镊的尖端有齿,齿又分为粗齿与细齿,粗齿镊用于夹持较硬的组织,损伤性较大,细齿镊用于精细手术,如肌腱缝合、整形手术等。有齿镊因尖端有钩齿、夹持牢固,但对组织有一定损伤。无齿镊又叫平镊或敷料镊。其尖端无钩齿,用于夹持脆弱的组织、脏器及敷料。浅部操作时用短镊,深部操作时用长镊,尖头平镊对组织损伤较轻,用于血管、神经手术(图1-2-1、图1-2-2)。



图 1-2-1 尖头平镊



图 1-2-2 血管镊子头端特写

二、血管钳

血管钳主要用于钳夹血管或出血点,亦称止血钳(图 1-2-3)。血管钳在结构上主要与其他钳不同的是齿槽床(图 1-2-4),由于手术操作的需要,齿槽床分为直、弯、直角、弧形(如肾蒂钳)等。



图 1-2-3 血管阻断钳



用于血管手术的血管钳,齿槽的齿较细、较浅,弹性较好,对组织的压榨作用及对血管壁、血管内膜的损伤均较轻,称无损伤血管钳。由于钳的前端平滑,易插入筋膜内,不易刺破静脉,也供分离解剖组织用。也可用于牵引缝线、拔出缝针,或代镊使用,但不宜夹持皮肤、脏器及较脆弱的组织。用于止血时尖端应与组织垂直,夹住出血血管断端,尽量少夹附近组织。止血钳有各种不同的外形和长度,以适合不同性质的手术和部位的需要。除常见的直、弯两种,还有有齿血管钳(全齿槽)、蚊式直、弯血管钳。另外还有钳夹较细小血管的自动止血钳,俗称“哈巴狗”(图 1-2-5)。



图 1-2-4 血管阻断钳头端特写



图 1-2-5 哈巴狗

三、血管持针器

与一般的持针器相比,头部较细,便于精细的血管吻合操作(图 1-2-6、图 1-2-7)。



图 1-2-6 血管持针器



图 1-2-7 血管持针器头端特写

四、血管剪

有眼科剪、扁桃体剪、Metzenbaum 解剖剪、Litwin 有角剪等(图 1-2-8)。



图 1-2-8 血管剪

(王涛 董建新)

第三节 血管移植物、补片、缝线

一、血管缝线

1. 蚕丝缝线 不可吸收,但容易发生降解,过一段时间后会失去张力。且与以后的假性动脉瘤形成有关,现在基本不用于血管吻合。

2. 编制的聚酯缝线 如涤纶线、MERSILENE 线等,也不可吸收,由聚酯纤维编织而成,具有较好的组织相容性和张力,但涤纶线和 MERSILENE 线外层没有覆盖层,表面较粗糙,当穿过组织或打结时会有牵拉感,影响手感。

3. 聚丙烯缝线 如 Prolene 线,是目前血管重建术中最常用的缝线材料,由人造的线形聚烯烃的单股细线制成,能持久维持其张力,并有很低的摩擦系数和良好操作的特性(图 1-3-1)。

4. Polybutester 缝线 是一种新型单细线的不吸收缝线,较聚丙烯缝线更坚固,并增加了柔韧性和一点记忆性,在缝合时能减少牵拉并改善组织的通过性,但目前使用这种缝线的经验还比较少。

5. 聚四氟乙烯缝线(poly tetra fluoro ethylene ptfe, PTFE) 如 Gore-Tex 缝线,具有良好的操作手感,没有记忆性,柔韧性好,强度高,且生物相容性稳定,不会引起组织反应,具有极好的操作特性。另外,聚丙烯缝线用于 PTFE 移植物或补片时可引起少量的针孔出血,而 PTFE 缝线针与线比例为 1:1,因而缝合穿过移植物后线周围所留空隙较少,而且线体遇血



图 1-3-1 Prolene 线

后可发生体积膨胀,针眼出血相对较少。

选用血管缝线的基本原则:①在确保缝合足够强度的前提下,尽可能选用细线。②为最大限度减少对血管的损伤,尽可能选用摩擦系数较小的光滑、单丝或外有被覆的缝线。③为尽量减少缝线穿过血管壁引起的针孔出血,应选用圆形缝针,弧度合适(通常为 $1/2$ 、 $3/8$ 弧),缝线与缝针融合在一起的缝线。④由于多股编织缝线的丝与丝间隙中更易隐匿感染源,因此应尽可能选用单丝缝线。⑤从2-0到7-0的血管缝线可以满足从大血管到外周血管的缝合及吻合的需要,大血管以3-0及4-0的血管缝线最为常用,外周血管以5-0及6-0的血管缝线最为常用。

既往将精密编制的丝线用无菌液状石蜡或骨蜡润滑后具有良好的手感,用于缝合自体组织尤其是静脉组织效果满意,而PTFE包裹的涤纶缝线和单丝的聚丙烯缝线因具有更好的强度及耐久性和较小的组织反应而更常用作动脉缝合。如今,无论是静脉还是动脉的首选缝线都是聚丙烯缝线。另外,可吸收缝线比如聚二噁烷酮缝线半衰期长,现在已经在小儿血管外科中应用,以适应儿童组织的生长。使用双头缝线进行血管缝合更方便、快捷,现在已经普遍应用。近些年开始使用的PTFE缝线为单股、不可吸收缝线,针线比例为1:1,线体遇血后可发生体积膨胀,因而针眼出血相对较少。具有良好的操作手感,没有记忆性,柔韧性好,强度高,且生物相容性稳定,不会引起组织反应,主要应用于各种PTFE相关产品。在必须完成血管缝合(吻合)而又无合适的血管缝线备用条件下,尼龙线甚至丝线仍可选用。

选用血管缝线尺寸的建议:①主动脉:2-0、3-0。②髂动脉:4-0。③腋动脉、颈总动脉、股动脉、股浅动脉:5-0。④颈内动脉、腘动脉、肱动脉:5-0、6-0。⑤胫动脉或踝下动脉:7-0、8-0。注意PTFE缝线以CV来表示,最大尺寸为CV20,最小尺寸为CV28。CV23相当于2-0,CV24相当于3-0,CV25相当于4-0,CV26相当于5-0,以此类推。

二、人工血管

国外研究显示,人工血管的制造近年来绝大多数是采取医用高分子材料进行编织。我国在20世纪50年代末至60年代初才开始进行研究,起初是用尼龙(nylon)织成,后因尼龙降解,在体内植入后发生破裂而被淘汰。现在多采用涤纶(dacron)纤维编织人工血管,已大量应用于临床,如治疗主动脉瘤、主动脉狭窄、上下腔静脉切除更换术等,最长可达37cm。目前由机器编织的高分子材料人工血管,平织者内径最小为8mm,针织者内径为3mm,再小