

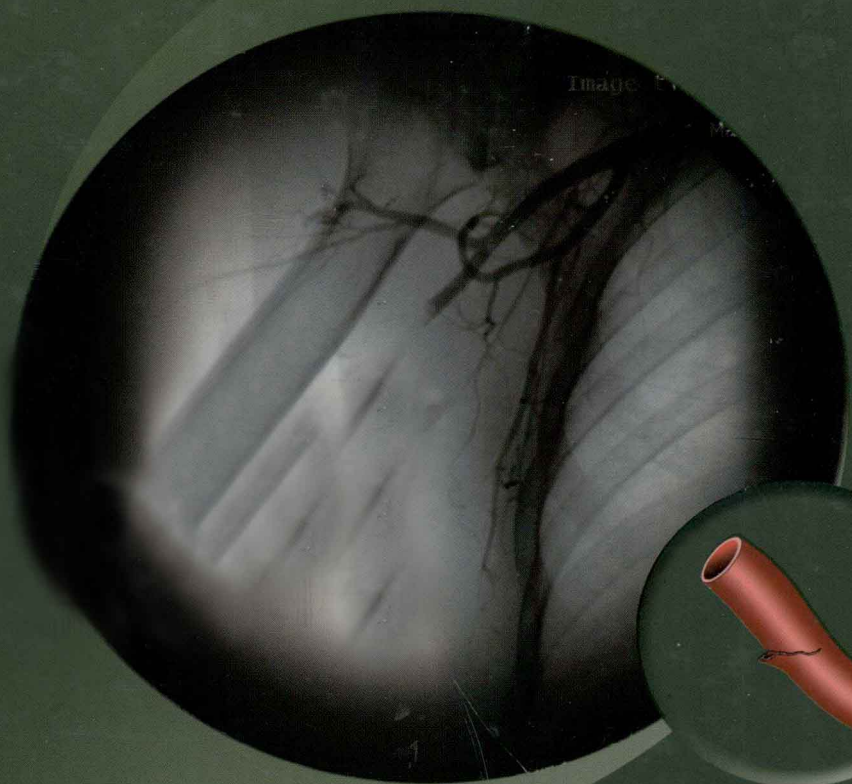
临床创伤骨科

血管损伤学

Vascular Injury in Orthopedic Trauma

主 编 张英泽

副主编 马利杰 郭明珂 张 奇



人民卫生出版社

临床创伤骨科

血管损伤学

Vascular Injury in Orthopedic Trauma

主 编 张英泽

副主编 马利杰 郭明珂 张 奇

编 者 (以姓氏笔画为序)

马利杰 (河北医科大学第三医院)

王 娟 (河北医科大学第三医院)

王 琳 (河北医科大学第三医院)

王建朝 (河北医科大学第三医院)

李智勇 (河北医科大学第三医院)

张 奇 (河北医科大学第三医院)

张英泽 (河北医科大学第三医院)

邵新中 (河北医科大学第三医院)

郑占乐 (河北医科大学第三医院)

房勤茂 (河北医科大学第三医院)

郭明珂 (中国人民解放军第二六零医院)

崔建岭 (河北医科大学第三医院)

樊新云 (河北医科大学第三医院)

绘图者 张秋霞



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

临床创伤骨科：血管损伤学/张英泽主编. —北京：
人民卫生出版社，2011. 6

ISBN 978-7-117-14038-6

I. ①临… II. ①张… III. ①骨损伤-血管疾病-
损伤-研究 IV. ①R683②R543

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 013313 号

门户网： www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网： www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医 师、卫生资格考试培训

版权所有，侵权必究！

临 床 创 伤 骨 科

血管损伤学

主 编：张英泽

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：010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷：三河市宏达印刷有限公司

经 销：新华书店

开 本：889×1194 1/16 印张：21

字 数：637 千字

版 次：2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号：ISBN 978-7-117-14038-6/R·14039

定 价：149.00 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销售中心联系退换）



自 1761 年 Lambert 报道第一例血管损伤以来,血管损伤即引起了外科医生的广泛关注,随着社会的进步,血管损伤的患者逐年增加,损伤范围和程度也越来越广泛和严重,有关血管损伤的研究和报道也越来越多,越来越深入。在第一、二次世界大战中,四肢血管伤约占创伤的 1%,对越自卫反击战中,由于大量毁损性武器的使用,血管损伤的发生率和严重程度均大大增加,约占创伤的 1.1%,近年来随着高速交通道路的建设和发展,高能量损伤的患者呈迅猛增加的态势,血管损伤病例明显增多约占创伤总数的 3%,因血管损伤导致死亡、截肢和肢体功能残缺的患者也逐年增多。

现在对骨折复位固定的研究,可以说是空前的广泛和深入,但对血管损伤的研究却略显不足,目前,国内外还没有以四肢、骨盆血管损伤为主要内容的专著,针对这一现状,我们查阅了国内外有关血管损伤基础与临床的最新资料,结合我们多年的临床实践,编写了这本《临床创伤骨科血管损伤学》。

全书分为 14 章,插图 600 余幅,文字 60 余万,从血管损伤分型、周围血管解剖学、X-ray、CT、MRI 和超声等检查、临床诊断和治疗等进行了阐述,重点是临床应用。由于骨科、血管外科的医生工作繁忙,本书以图解的形式进行了编写,全书图文并茂,以突出实际应用为重点。叙述力求简明扼要,在不影响内容的同时,尽可能以图、表简述,易查、易找、易记、易懂。

本书主要供广大临床骨科医生、骨科研究生等阅读,不但便于读者系统全面的学习和掌握血管损伤的基本知识,而且有助于读者了解国内外血管损伤研究的最新进展。

虽然在编写本书过程中,我们做了很多的工作,但由于编者的知识和技术水平有限,书中的不足之处也难以避免,深望同道不吝指正,以便再版时进一步完善。

主编 张英泽

2010-12-09



第一章 人体动脉编码和损伤分型系统	1
第一节 人体动脉编码	1
一、人体动脉编码的原则	1
二、人体主要动脉编码	4
第二节 动脉损伤分型	7
一、传统血管损伤分型	7
二、CICA 系统动脉损伤分型	7
三、CICA 系统动脉损伤分型标准	9
第三节 CICA 系统的特点	10
第四节 CICA 系统分型实例	10
第二章 周围血管的解剖与变异	13
第一节 动脉	13
一、上肢动脉	13
二、盆部动脉	35
三、下肢动脉	41
第二节 静脉	57
一、锁骨下静脉	57
二、上肢深静脉	57
三、上肢浅静脉	58
四、盆部的静脉	61
五、下肢深静脉	62
六、下肢浅静脉	65
第三章 周围血管血流动力学	70
第一节 血流动力学概述	70
第二节 血流动力学的基本概念	70
一、理想液体	70
二、液体的切变率	70
三、液体的切应力	70
四、牛顿液体	71
五、血液的黏性	71

六、层流和涡流	71
七、血压	71
第三节 血流动力学的基本机制和原理	71
一、血流边界层的血流分离和动脉硬化斑的形成	71
二、血液的能量变化	72
三、血流阻力的影响因素	72
第四节 血管损伤后的血流动力学改变	73
一、四肢动脉损伤	73
二、四肢静脉血栓	74
第四章 周围血管损伤的临床特点和物理检查	76
第一节 概述	76
一、四肢血管损伤的致伤原因	76
二、各型血管损伤的临床特点	76
第二节 血管损伤的症状和体征	78
一、四肢血管损伤的早期临床表现	78
二、四肢血管损伤的晚期临床表现	80
第五章 医学影像学在周围血管损伤中的应用	84
第一节 介入放射学技术在周围血管损伤中的应用	84
一、概述	84
二、外伤后诊断性 DSA 的指征和表现	84
三、周围血管损伤的介入治疗	96
第二节 超声在血管损伤诊断中的应用	99
一、基本原理	99
二、超声仪器的组成、超声波的发射和接收、超声仪的分类	100
三、血管内超声和三维超声技术	101
四、超声造影	101
五、超声医学的发展历程	102
六、下肢动脉	102
七、上肢动脉	106
八、下肢静脉	108
九、上肢静脉	112
第三节 CT 在血管损伤诊断中的应用	113
一、CT 及 CT 血管造影概述	113
二、CT 及 CTA 在血管损伤中的应用	117
第四节 磁共振成像技术在血管损伤诊断中的应用	123
一、磁共振及磁共振血管造影历史及原理	123

二、MRI 及 MRA 在血管创伤中的应用	123
第六章 周围血管损伤外科治疗	128
第一节 血管损伤修复方法	128
一、血管修复简史	128
二、血管吻合原则	128
三、血管损伤修复前准备	129
四、血管损伤修复技术	130
五、血管吻合的其他方法	135
第二节 血管损伤急救处理原则	141
一、动脉	141
二、静脉	142
第三节 周围血管损伤术后处理	142
一、术后观察指标	142
二、术后血循环危象的预防措施	142
三、术后血循环危象的处理措施	143
第四节 四肢血管损伤修复手术的主要并发症	144
一、出血	144
二、术中副损伤	145
三、遗漏血管损伤	145
四、血栓形成	146
五、肌病肾病性代谢综合征	147
六、感染	148
七、吻合口假性动脉瘤	149
八、筋膜室综合征和缺血性肌挛缩	150
九、远期移植血管狭窄闭塞	154
第七章 假性动脉瘤	159
第一节 定义	159
第二节 假性动脉瘤形成及其危害	160
第三节 肢体动脉假性动脉瘤的临床表现	160
一、假性动脉瘤的共同临床表现	160
二、几种常见的肢体动脉假性动脉瘤临床表现	161
第四节 肢体动脉假性动脉瘤诊断	162
第五节 肢体动脉假性动脉瘤治疗	162
第八章 创伤后周围静脉血栓栓塞症	166
第一节 深静脉血栓形成的病因及发病机制	166

一、深静脉血栓形成的病因及高危因素	167
二、发病机制	169
第二节 深静脉血栓形成的临床表现	170
一、血栓的好发部位	170
二、深静脉血栓形成的临床表现及分型	170
第三节 深静脉血栓形成的诊断	173
一、临床评估	173
二、确诊检查手段	174
三、简化的深静脉血栓形成诊断流程	175
第四节 深静脉血栓的治疗	176
一、抗凝治疗	176
二、溶栓治疗	178
第五节 肺栓塞	179
一、病因病理	180
二、临床表现	181
三、辅助检查	181
四、诊断	183
五、鉴别诊断	184
六、治疗	185
第六节 静脉血栓栓塞症的预防	189
一、基本预防措施	189
二、物理预防措施	190
三、药物预防措施	192
四、预防骨科大手术深静脉血栓形成的具体方案	196
 第九章 四肢主要动脉损伤	 198
第一节 11(锁骨下动脉)损伤	198
一、锁骨下动脉解剖学	198
二、诊断	198
三、治疗	198
第二节 12(腋动脉)损伤	199
一、腋动脉及其分支形成的动脉网	199
二、损伤机制	200
三、诊断	200
四、治疗	200
第三节 13(肱动脉)损伤	203
一、肱动脉及肘关节动脉网	203
二、损伤机制	205

三、诊断	205
四、治疗	206
五、肱动脉损伤合并肱骨骨折的处理原则	206
第四节 21、22(桡、尺动脉)损伤	211
一、桡、尺动脉解剖学	211
二、损伤机制	212
三、诊断	212
四、治疗	212
第五节 7X(手部主要动脉)损伤	218
一、手部主要动脉及动脉网	218
二、损伤机制	220
三、诊断	220
四、治疗	220
第六节 62、63(髂外、内动脉)损伤	221
一、髂内动脉损伤	221
二、髂外动脉损伤	223
第七节 臀上、下动脉损伤	226
一、臀上、下动脉解剖学	226
二、诊断	227
三、治疗	228
第八节 31(股动脉)损伤	228
一、发病率和病因	229
二、股动脉解剖结构特点及损伤机制	229
三、诊断	231
四、治疗	231
第九节 33(腘动脉)损伤	235
一、腘动脉及膝关节周围动脉网	236
二、损伤机制	238
三、诊断	238
四、治疗	239
第十节 41、43(胫前、后动脉)损伤	243
一、胫前、后动脉的解剖学特点	243
二、致伤原因	244
三、临床表现	245
四、诊断	245
五、治疗	245
第十一节 8X(足部主要动脉)损伤	250
一、足部动脉网	250

二、损伤机制	250
三、诊断	250
四、治疗	250
 第十章 血管替代物	255
第一节 生物血管	255
一、自体血管	255
二、同种异体血管	257
第二节 人造血管	257
一、理想的人造血管需具备的性能	258
二、高分子合成材料人造血管	258
三、组织工程血管	262
四、生物血管与人造血管的优缺点	263
 第十一章 超时限肢体主干动脉损伤	265
第一节 概述	265
第二节 超时限肢体主干动脉损伤的救治	265
一、抗休克治疗	265
二、预防骨筋膜室综合症	265
三、肌肉组织活性判断	266
四、放血疗法	266
五、急性肾衰竭诊治和预防	266
六、血液净化治疗在超时限肢体主干动脉损伤救治中的应用	268
 第十二章 动脉旁路移植术在血管损伤治疗中的应用	271
第一节 概述	271
第二节 大隐静脉旁路移植术手术方法	271
第三节 动脉旁路移植术适应证	272
第四节 动脉旁路移植术治疗动脉损伤的优点	272
 第十三章 隐匿性血管损伤	274
 第十四章 附录	278
第一节 医源性周围血管损伤	278
一、流行病学	278
二、病因及危险因素	279
三、损伤类型	280
四、临床表现及诊断	280

五、治疗	281
六、预防	284
第二节 皮瓣与轴式血管变异	284
一、上肢皮瓣	284
二、躯干部皮瓣	288
三、下肢皮瓣	289
第三节 血管损伤病例介绍	293
一、腘动脉结扎 1 例	293
二、陈旧性血管损伤的治疗	294
三、超时限四肢主干动脉损伤的救治	297
四、假性动脉瘤	299
五、医源性血管损伤	300
六、隐匿性血管损伤	301
七、其他	305
索引	316

1

第一章

人体动脉编码和损伤分型系统

自 1761 年 Lambert 最早报道血管损伤以来,血管损伤的诊治一直是临床医师关注的重点。血管损伤约占所有创伤的 1%~3%,其中四肢血管损伤最为常见,约占整个血管损伤的 70%。为了方便血管损伤的诊断和治疗,并使其标准化,需要对血管损伤进行分型、分类。目前,血管损伤分型的方法有几种,主要是基于损伤性质、致伤原因、病理生理学改变等进行分型。

血管损伤分型一般以血管解剖学名称配以血管损伤程度等信息来表述,此种表述方法描述比较繁琐,另外,由于语言的差异,不利于世界范围内相关资料的共享和利用。在创伤骨科学中,AO 骨折分型应用广泛,日益被更多的骨科医师所接受。AO 骨折分型以数字编码和字母表述骨折部位和类型,简洁、通用。因此,建立一种类似于 AO 骨折分型表述方法统一的、简洁的、能够包含血管损伤位置和程度的血管损伤分型系统尤为重要。

基于上述原因,笔者借鉴 AO 骨折分类的一些方法,结合血管损伤的特点制订了一套人体动脉编码和损伤分型系统(a system of coding and injury classification for arteries,CICA)。此分型系统以世界通用的阿拉伯数字和英文字母为表示语言对全身知名动脉进行编码和损伤类型的标注,表述简洁、清晰,便于不同语言环境中推广。

CICA 系统主要由两部分组成,分别为第一部分的编码定位区和第二部分的损伤定性区,下面对这一系统及各部分进行详细的阐述。

第一节 人体动脉编码

一、人体动脉编码的原则

本书介绍的 CICA 系统,第一部分为动脉编码定位区,就是利用数字编码将人体主要知名动脉编号,以简短的数字符号来表示动脉及其分段,编码原则制定借鉴了 AO 骨折分型的方法但又与其不同。AO 分型中将全身骨骼用数字代表,作为分型的第一位数字,1 表示肱骨,2 表示尺桡骨,3 表示股骨,4 表示胫腓骨,5 表示脊柱骨,6 表示骨盆,7 表示手部骨骼,8 表示足部骨骼。CICA 系统,将全身血管用两位数字表示,第一位数字表示动脉的大体位置,比如 1 代表上臂,2 代表前臂,3 代表大腿部,4 代表小腿部等(表 1.1.1),第二位数字就是将第一位数字表示的区域动脉具体化,也就是第一、二位数字组合表示人体的知名动脉,如 11 代表上臂动脉中的锁骨下动脉,12 代表上臂动脉中的腋动脉等,详见后文。人体动脉编码与 AO 骨折分型中骨骼编码对比见表 1.1.1(图 1.1.1,图 1.1.2)。

表 1.1.1 人体动脉编码与 AO 骨折分型中骨骼编码对比

AO 骨骼编码

AO 分型中将全身骨骼用数字代表,作为分型的第一位数字;
1 表示肱骨,2 表示尺桡骨,3 表示股骨,4 表示胫腓骨,5 表示脊柱骨,6 表示骨盆,7 表示手部骨骼,8 表示足部骨骼

图例:

- 1, 2
- 3, 4
- 5, 6
- 7, 8

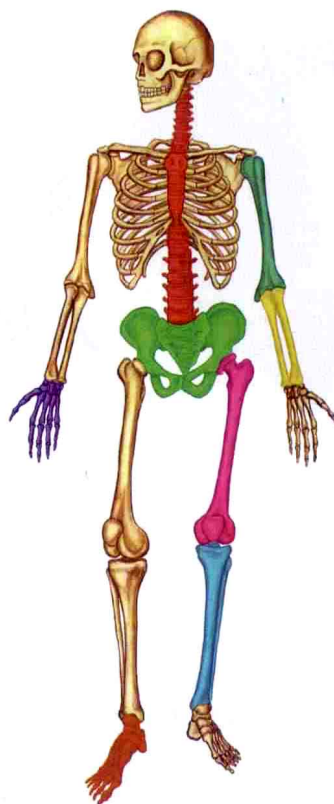


图 1.1.1

动脉编码

人体动脉编码,将全身动脉分区后用 1~9 数字表示,血管用两位数字表示,第一位数字表示动脉的大体位置,1 代表上臂动脉,2 代表前臂动脉,3 代表大腿部动脉,4 代表小腿动脉,5 代表躯干部动脉,6 代表骨盆部动脉,7 代表手部动脉,8 代表足部动脉

图例:

- 1, 2
- 3, 4
- 5, 6
- 7, 8

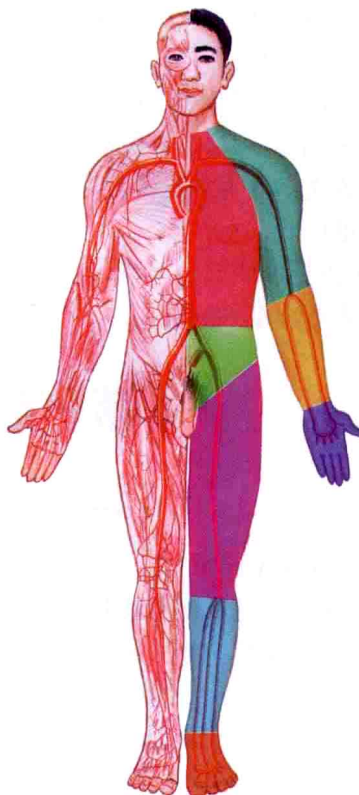


图 1.1.2

用第三位数字表示某动脉的不同部位,一般将一知名动脉分为三段,用1、2、3表示。具体节段划分标准为:①动脉主干上有主要分支的,则以主要分支为分段标志;②动脉主干上无主要分支的,则等长划分。如表1.1.2中所示:股动脉有一较大的分支股深动脉,则股动脉分段以股深动脉发出处为标志,标志以上部划分为第一段,余下的股动脉等分为两段。桡、尺动脉无大的重要分支,则按等分的原则划分为三

表 1.1.2 动脉分段原则及与 AO 骨折分段原则比较

AO 骨折分型

AO 分型中将全身管状骨从近到远分为3节,分别是近侧干骺端、中间的骨干部分和远侧干骺端,每部分分别用数字1、2、3表示,如右图,黄色区域为近侧干骺端,用1表示;蓝色区域为中间的骨干部分,用2表示;绿色区域为远侧干骺端,用3表示

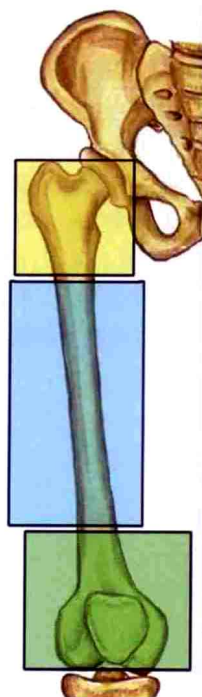


图 1.1.3

1, 2, 3

动脉分段原则

动脉分段也用数字表示,每条动脉分为三段,用1、2、3表示。节段划分标准为:1. 动脉主干上有主要分支的,则以主要分支为分段标志;2. 动脉主干上无主要分支的,则等长划分

右图是股动脉分段示意图:分段以股深动脉发出处为标志,标志以上部划分为第一段,余下的股动脉等分为两段,分别表示为1、2和3,即图中黄色段,蓝色段,绿色段



图 1.1.4

1, 2, 3

AO 骨折分型

AO 分型中将全身管状骨从近到远分为 3 节,分别是近侧干骺端、中间的骨干部分和远侧干骺端,每部分分别用数字 1、2、3 表示,如右图,黄色区域为近侧干骺端,用 1 表示;蓝色区域为中间的骨干部分,用 2 表示;绿色区域为远侧干骺端,用 3 表示

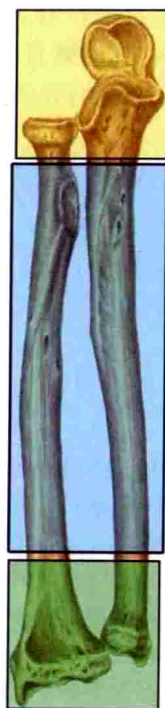


图 1.1.5

1, 2, 3

动脉分段原则

动脉分段也用数字表示,每条动脉分为三段,用 1、2、3 表示。节段划分标准为:1. 动脉主干上有主要分支的,则以主要分支为分段标志;2. 动脉主干上无主要分支的,则等长划分

右图为桡动脉分段,根据段的划分原则,因动脉主干上无主要分支,则等长划分为 3 段,分别用 1、2、3 表示,即图中黄色段、蓝色段和绿色段

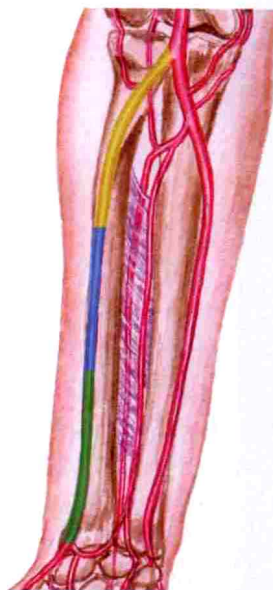


图 1.1.6

1, 2, 3

段。动脉分段原则及与 AO 骨折分段原则比较见表 1.1.2 (图 1.1.3~ 图 1.1.6)。

二、人体主要动脉编码

(一) 动脉编码

动脉编码将人体动脉分为上臂动脉、前臂动脉、大腿部动脉、小腿部动脉、躯干动脉、骨盆部动脉、手

部动脉和足部动脉八个区域,分别用1、2、3、4、5、6、7和8表示(表1.1.3)。

“1”为上臂动脉,包括锁骨下动脉、腋动脉、肱动脉,上臂动脉中主要动脉的代码则是在上臂动脉代码“1”后增加新的阿拉伯数字表示,如锁骨下动脉用“11”表示、腋动脉用12表示、肱动脉用13表示(表1.1.4);“2”为前臂动脉,包括桡动脉、尺动脉,分别以“21”和“22”表示(表1.1.4);“3”为大腿部动脉,包括股动脉、股深动脉和腘动脉,分别用“31”、“32”和“33”表示(表1.1.5);“4”为小腿部动脉,包括胫前动脉、胫后动脉和腓动脉,分别用“41”、“42”和“43”表示(表1.1.5);“5”为躯干动脉,包括升主动脉、主动脉弓、胸主动脉、腹主动脉,分别用“51”、“52”、“53”和“54”表示(表1.1.6);“6”为骨盆动脉,包括髂总动脉、髂外动脉和髂内动脉,分别用“61”、“62”和“63”表示(表1.1.6);“7”为手部动脉,包括掌浅弓、掌深弓、指总动脉和指掌侧固有动脉,分别用“71”、“72”、“73”和“74”表示(表1.1.7);“8”为足部动脉,包括足背动脉、足底外侧动脉和足底内侧动脉,分别用“81”、“82”和“83”表示(表1.1.7)。

表 1.1.3 主要动脉区位码

区位码	代表部位	所包括的血管
1	上臂动脉	锁骨下动脉、腋动脉、肱动脉
2	前臂动脉	桡动脉、尺动脉
3	大腿部动脉	股动脉、股深动脉和腘动脉
4	小腿部动脉	胫前动脉、胫后动脉和腓动脉
5	躯干动脉	躯干主要动脉及其分支
6	骨盆部动脉	髂总动脉、髂外动脉和髂内动脉
7	手部动脉	掌深弓、掌浅弓和指动脉
8	足部动脉	足背动脉、足底外侧动脉和足底内侧动脉

(二) 上肢主要动脉及分段代码

表 1.1.4 上肢主要动脉及分段代码

部位	编码	主要命名动脉	分段代码
上臂部主要动脉	11	锁骨下动脉	11.1 近侧 1/3 段
			11.2 中 1/3 段
			11.3 远侧 1/3 段
	12	腋动脉	12.1 胸肩峰动脉起点以近
			12.2 胸肩峰动脉与肩胛下动脉之间
			12.3 肩胛下动脉起点以远
	13	肱动脉	13.1 肱深动脉起点以近
			13.2 肱深动脉起点以远的近 1/2 段
			13.3 肱深动脉起点以远的远 1/2 段
前臂部主要动脉	21	桡动脉	21.1 近侧 1/3 段
			21.2 中 1/3 段
			21.3 远侧 1/3 段
	22	尺动脉	22.1 骨间总动脉起点以近
			22.2 骨间总动脉起点以远的近 1/2 段
			22.3 骨间总动脉起点以远的远 1/2 段

(三) 下肢主要动脉及分段代码

表 1.1.5 下肢主要动脉及分段代码

部位	编码	主要命名动脉	分段代码
大腿部动脉	31	股动脉	31.1 股深动脉起点以近
			31.2 股深动脉起点以远的近 1/2 段
			31.3 股深动脉起点以远的远 1/2 段
	32	股深动脉	32.1 第 1 穿动脉以近
			32.2 股深动脉第 1 穿动脉到第 4 穿动脉
			32.3 股深动脉第 4 穿动脉以远
	33	腘动脉	33.1 膝上内外侧动脉以近
			33.2 膝上内外侧动脉到膝下内外侧动脉
			33.3 膝下内外侧动脉以远
小腿部动脉	41	胫前动脉	41.1 近侧 1/3 段
			41.2 中 1/3 段
			41.3 远侧 1/3 段
	42	腓动脉	42.1 近侧 1/3 段
			42.2 中 1/3 段
			42.3 远侧 1/3 段
	43	胫后动脉	43.1 近侧 1/3 段
			43.2 中 1/3 段
			43.3 远侧 1/3 段

(四) 躯干、骨盆主要动脉及分段代码

表 1.1.6 躯干、骨盆主要动脉及分段代码

部位	编码	主要命名动脉	分段代码
躯干动脉	51	升主动脉	51.1 左冠状动脉
			51.2 右冠状动脉
			51.3 升主动脉干
	52	主动脉弓	52.1 头臂干
			52.2 右颈总动脉
			52.3 左颈总动脉
			52.4 主动脉弓主干
	53	胸主动脉	53.1 上段(T4~T6 肋间动脉和主干)
			53.2 中段(T7~T9 肋间动脉和主干)
			53.3 下段(T10~T12 肋间动脉和主干)
	54	腹主动脉	54.1 右肾动脉以上
			54.2 左、右肾动脉中间
			54.3 左肾动脉以下
盆腔动脉	61	髂总动脉	61.1 近侧 1/3 段
			61.2 中 1/3 段
			61.3 远侧 1/3 段