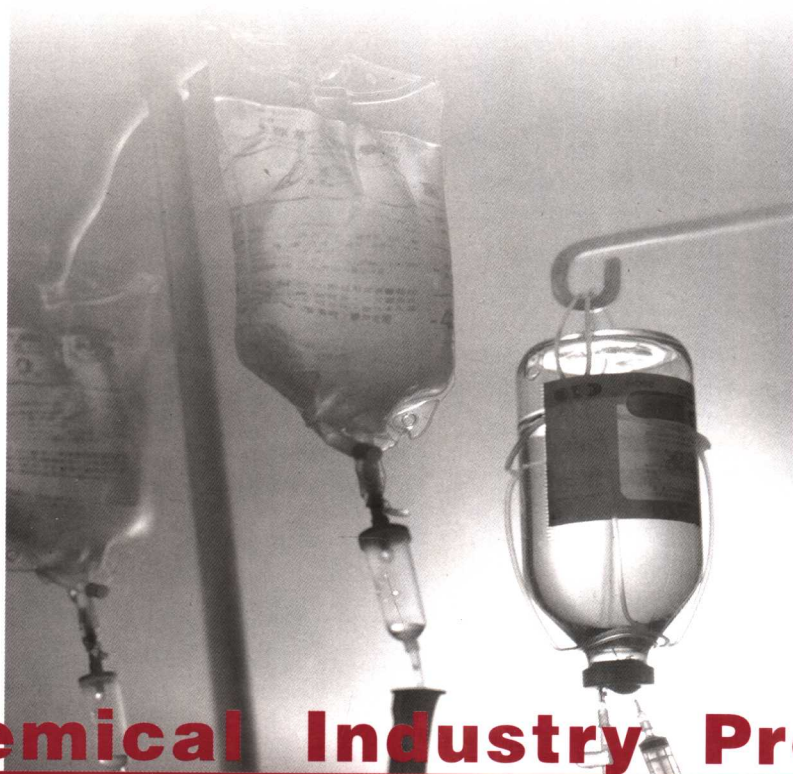


李文硕 王国林 于泳浩 主编

临床液体治疗



Chemical Industry Press



化学工业出版社
生物·医药出版分社

临床液体治疗

李文硕 王国林 于泳浩 主编



化学工业出版社
生物·医药出版分社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

临床液体治疗/李文硕, 王国林, 于永浩主编. —北京:
化学工业出版社, 2006. 8

ISBN 978-7-5025-9318-6

I. 临… II. ①李… ②王… ③于… III. 输液疗法
IV. R457.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 105843 号

临床液体治疗

李文硕 王国林 于泳浩 主编

责任编辑: 蔡 红 闻丽娟

责任校对: 顾淑云

封面设计: 关 飞

化学工业出版社
出版发行
生物·医药出版分社

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市万龙印装有限公司装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$ 字数 363 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-5025-9318-6

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

编写人员名单

主 编 李文硕 王国林 于永浩
副主编 申 岱 阮大山 郑俊延
审 阅 吴咸中

编写人员（按姓氏笔画为序）

于永浩	王国林	王海云	申 岱	朱永萍	刘国艳	刘晓东
闫东来	阮大山	杨 勇	李 清	李 量	李大刚	李文硕
李玉坤	李恒林	李耀春	吴忠萍	张素品	陈 君	陈 勇
陈立正	陈亚军	苗 岩	范 隆	周 芳	郑俊延	姜 红
赵茗姝	秦学伟	贾晓宁	高 风	高宝柱	高海春	崔 薇

前言

为适应当前医药卫生事业的迅猛发展，满足全国各级医疗机构临床广大医护人员对液体治疗学知识的需求，我们撰写了这部《临床液体治疗》。

液体治疗是经静脉输入与细胞内、外液的电解质成分、含量、渗透浓度相一致的输液剂，使体液功能得以维持的治疗措施。液体治疗不仅包括治疗各种疾病所进行的临床专科输液，还包括为获得特殊治疗目的所进行的输液，如输入血液成分治疗、载体输液、营养支持输液等。

液体治疗属于多学科的治疗技术，临床各科医师都会介入这一疗法。医护人员只有在掌握常用输液剂功用、适应证、禁忌证，以及输用时的注意事项等基础知识与临床技能后，才能在实际工作中结合病人各项监测指标所反映的情况，制定和调整输液计划，才能获得满意疗效。

静脉液体治疗具有较高风险性。为确保输液安全，对从事静脉液体治疗的医护人员，必须经过培训并取得合格的资格证书后，才能持证上岗工作。在应用本书时，请读者务必仔细阅读书后所附声明。

由于本书的参编人员学科知识水平与临床实践经验有限，书中内容难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者
2006 年

目 录

第一章 绪论	1
第一节 液体治疗的发展史	1
第二节 实施液体治疗应具备的条件	2
第二章 动静脉穿刺置管术	3
第一节 外周动静脉穿刺置管术	3
一、外周静脉穿刺置管术	3
二、外周动脉穿刺置管术	3
第二节 中心静脉穿刺置管及中心静脉压测定	4
一、中心静脉穿刺置管	4
二、中心静脉压测定及影响因素	5
第三节 S-G 导管置管术	6
一、S-G 双腔与三腔导管	6
二、S-G 导管置管术	6
第三章 常用输液剂功用与输注时注意事项	9
第一节 与液体治疗相关名词解释	9
第二节 常用输液剂功用	10
一、维持输液剂	10
二、补充输液剂	11
三、渗透压输液剂	19
第三节 输液剂的滴注速度	21
一、单一电解质输液剂	21
二、复方电解质输液剂	22
三、渗透压利尿剂	22
四、血浆蛋白输液剂	22
五、营养输液剂	23

第四章 液体治疗护理	25
第一节 液体治疗的护理技术与操作	25
一、静脉输液步骤	25
二、静脉穿刺术	27
三、静脉液体治疗并发症与防治	28
四、液体治疗护理注意事项	30
第二节 特殊病人液体治疗护理	32
一、小儿液体治疗护理	32
二、老年病人液体治疗护理	32
三、危重症病人液体治疗护理	33
四、输血治疗护理	33
五、静脉营养治疗护理	34
六、病人自控镇痛泵的护理	34
第五章 液体治疗监测	37
第一节 一般情况监测	37
第二节 循环功能监测	38
一、血压监测	38
二、脉搏监测	39
三、CVP 监测	39
四、心排出量 (CO) 监测	40
五、SpO ₂ 监测	40
六、ECG 监测	40
第三节 血液成分监测	41
一、血清钠浓度监测	41
二、血细胞比容监测	42
三、血浆胶体渗透压监测	42
四、血糖监测	42
五、乳酸盐监测	42
六、血气监测	42
七、血渗透浓度监测	43
第四节 肝肾功能监测	43
一、肝功能监测	43
二、肾功能监测	44
第六章 安全大输液与液体治疗并发症防治	45
第一节 安全大输液	45
第二节 液体治疗并发症的防治	46

第七章 内科患者液体治疗	49
第一节 消化液丢失的液体治疗	49
第二节 急性肠梗阻患者的液体治疗	50
一、病理生理改变	50
二、急性肠梗阻的液体治疗	53
第三节 急性胆道感染与胆囊炎患者的液体治疗	54
第四节 急性胰腺炎患者的液体治疗	55
第五节 高血糖的液体治疗	58
一、糖的生理知识	58
二、高血糖的相关病理生理与临床知识	60
三、高血糖的液体治疗	65
四、严重高血糖的诊断与治疗	66
五、高血糖病人围术期血糖调控	68
第六节 肾衰竭的液体治疗	69
一、急性肾衰竭的液体治疗	69
二、慢性肾衰竭的液体治疗	72
第七节 充血性心力衰竭的液体治疗	74
第八节 热疾病的液体治疗	77
 第八章 外科患者液体治疗	 81
第一节 休克的液体治疗	81
一、新休克学说所涉及的基本概念和参数	81
二、出血及低血容量	84
三、晶体液与胶体液复苏	88
四、感染性休克的液体治疗	91
第二节 围术期液体治疗	92
一、手术创伤对机体的影响	92
二、术前输液	96
三、术中输液	98
四、术后输液	101
第三节 烧伤患者液体治疗	105
一、体液渗出期与水肿回收期的体液改变	105
二、烧伤患者的体液失衡	106
三、烧伤患者的液体治疗	108
 第九章 妇产科患者液体治疗	 115
一、女性体液分布特点	115
二、影响水盐代谢的女性激素	115

三、伴有水盐代谢障碍的妇科疾病	116
四、妊娠的体液改变	116
五、妊娠合并症的液体治疗	118
六、羊膜腔输液	121
第十章 神经外科患者液体治疗	123
第一节 神经外科液体治疗相关基础知识	123
第二节 神经外科患者常见电解质失衡治疗	124
第三节 神经外科患者液体治疗的注意事项	129
第十一章 特殊患者液体治疗	133
第一节 老年人液体治疗	133
一、老年人体液容量变化	133
二、老年人体液电解质变化	133
三、老年人体液调节因素的变化	133
四、老年人常见的体液容量及电解质失衡	135
五、老年人液体治疗时应注意的问题	136
第二节 小儿患者液体治疗	137
一、小儿体液的组成和分布	137
二、体液的调节	139
三、小儿液体疗法的补液原则	141
四、临床常用输液方案	143
第十二章 营养支持治疗	147
第一节 营养支持治疗的基础知识	147
第二节 肠外营养治疗	149
一、机体对各种营养物质的代谢	149
二、各种肠外营养液	155
三、肠外营养液的配制	157
四、肠外营养支持治疗的实施	159
五、肠外营养治疗的并发症	160
六、肠外营养治疗的监测	161
第十三章 输入血液成分治疗	163
第一节 血液生理	163
一、血细胞特性	163
二、血浆	165
三、止血	167

第二节 输入红细胞的治疗	168
一、红细胞的保存	169
二、各种红细胞液成分	170
三、红细胞输入的临床应用	172
第三节 输入血小板的治疗	173
一、血小板的制备	173
二、血小板输入的临床应用	174
三、无效性血小板输入	174
四、输血小板反应	176
第四节 分离血浆的输入	177
一、新鲜冰冻血浆 (FFP)	177
二、冷沉淀物	179
三、白蛋白	180
四、纤维蛋白原 (Fg)	181
第五节 输血反应	182
一、溶血性输血反应	182
二、发热输血反应	184
三、输血过敏反应	184
四、其他输血不良反应	185
第六节 输血传播的疾病	188
一、逆转录病毒感染	188
二、肝炎感染	189
三、疱疹病毒感染	190
四、寄生虫感染	191
五、梅毒传染	191
六、细菌感染	191
第七节 自身输血	191
一、术前采集自身血液并保存	192
二、术中术后血液收集	193
三、血液稀释	194
第十四章 血浆代用品的临床应用	195
第一节 血浆代用品的药理作用	195
一、天然胶体溶液	195
二、人造胶体溶液	196
第二节 血浆代用品的临床应用	197
一、右旋糖酐	197
二、羟乙基淀粉	198
三、明胶	199

第十五章 载体输液	201
第一节 载体输液相关基础知识	201
一、经静脉给药的优点及适应证	201
二、静脉给药的缺点及危害	201
三、载体输液的注意事项	201
四、载体输液的特殊技术	202
第二节 常用的载体输液	203
一、心功能不全的药物治疗	203
二、高血压的药物治疗	204
三、心律失常的药物治疗	205
四、冠心病的药物治疗	206
五、抗凝与溶栓	206
六、化疗	207
七、能量合剂的应用	212
第三节 载体输液时应注意的事项	214
一、配伍禁忌	214
二、静脉药物配制中心	217
附 水的功能	219

第一章

绪 论

液体治疗是向静脉内输入电解质液、血液、血液制品、代血浆制剂、营养物质等，使人体体液容量、成分、渗透浓度维持或恢复正常，机体需要的营养物质得到补充，疾病得以治疗。液体治疗学是治疗学的分支学科，它由相关解剖、生理、病理生理、输液剂制作、输液技术、输液用具、输液监测与护理、输液并发症防治等内容组成，具有独立的学科内涵。液体治疗的核心内容是维持体液容量、成分及渗透浓度平衡。

第一节 液体治疗的发展史

液体治疗的发展是一漫长的历史过程，涉及以下内容。1628年 Willian Harvey 提出了血液循环理论，为静脉液体治疗奠定了解剖学基础。1656年 Sir Christopher 和 Robert Royle 以鸟羽毛茎管为穿刺针，将药物注入犬的静脉内，从此开创了静脉输注的先河。1665年 Richard Lower 在动物间进行了输血。1667年 John Baptiste Denis 将羊血输给病人，导致病人死亡。1831年 Thomas Latta 用煮沸灭菌的 Latta 液治疗霍乱病人获得成功，Latta 液指 1L 中含 Na^+ 109.5mmol、 Cl^- 85.5mmol、 HCO_3^- 24mmol，渗透浓度 219mOsm/L。1874年 Fagg 用 0.9% NaCl 液治疗糖尿病昏迷病人，并获得成功。1883年 Stadelmann 用自制的 Stadelmann 液，即 1L 中含 Na^+ 、 Cl^- 各 342~513mmol（即 2%~3% NaCl 液），渗透浓度 684~1026mOsm/L，并复合 Na_2CO_3 液，治疗糖尿病昏迷病人，获得良好疗效，开创了输注高张液的新纪元。1892年 Cantani 将其配制的 Cantani 液，即 1L 中含 Na^+ 125mmol、 Cl^- 68mmol、 HCO_3^- 57mmol，渗透浓度 250mOsm/L，治疗霍乱病人，取得明显效果。1907年 John Jansky 确定了人的血型，为人类输血奠定了生理学基础。1910年 Sydney Ringer 以 0.9% NaCl 液为基础研制成林格液，即 1L 中含 Na^+ 147mmol、 K^+ 4mmol、 Ca^{2+} 2.25mmol、 Cl^- 155.5mmol，渗透浓度 309mOsm/L。1911年 Kasch 将葡萄糖液作为供能物质输给病人。1914年 Hustin 用柠檬酸钠葡萄糖液作为血液抗凝剂获得成功，为临床输血与储存血奠定了基础。同年，Henriques 和 Anderson 将水解蛋白输给动物。1920年 Yamakawa 将脂肪作为供能物质输给病人。1923年 Florence Seibert 在蒸馏水中发现了热原，为阐明输液热原反应奠定了病理生理学基础。1931年 Dr. Baxter 生产出商品输液剂，为推广液体治疗创造了条件。1932年 Alexis Hartmann 改进了林格液，研制成 Hartmann 液，即乳酸钠林格液：1L 中含 Na^+ 130mmol、 K^+ 4mmol、 Ca^{2+} 1.5mmol、 Cl^- 109mmol、乳酸盐⁻ 28mmol，渗透浓度 273mOsm/L，因其电解质成分、含量、渗透浓度近似血浆，故又称其为平衡盐液，是目前临床广泛应用的细胞外液补充剂。1940年 Carl Landsleiner 和 Alexander Weiner 在人的红细胞内发现了 Rh 阳性抗原，为推广输血治疗拓宽道路。1946年 Darrow 研

制成高钾液，1L 中含 K^+ 35mmol。1950 年百特公司开发出输血、输液用塑料软袋，为实施密闭式输血、输液创造了条件。1960 年塑料袋装输液剂投入市场，使密闭式输液得以广泛应用。同年，Wretlind 研制成脂肪乳剂，为静脉营养治疗提供了高热原输液剂。1967 年 Dudrick 确立了中心静脉营养疗法。至此，静脉液体治疗作为独立的治疗技术已趋成熟，并发展为治疗学的分支学科。

从循证医学角度观察液体治疗学发展史，输液安全及防治液体治疗并发症始终是广大医护人员努力解决的重要课题。人们发现影响液体治疗安全及产生输液并发症的原因与下列因素直接有关：①使用劣质输液剂；②选用开放式输液及再生的输液器；③不了解输液剂功用及输注速度与剂量不当；④输液过程缺乏监测与护理。

第二节 实施液体治疗应具备的条件

液体治疗是将输液剂直接输入到病人静脉中，它可很快到达病人身体各个部位，由于液体治疗始终与病人生命保持零距离，稍有失误，即可危及病人生命，因此，应慎重实施液体治疗，并应具备以下条件。

(1) 实施液体治疗的医护人员必须熟知体液的生理知识。人体通过血液循环将细胞代谢需要的物质运送给细胞，又将细胞代谢产生的废弃物运送至排泄器官，排出体外。输入到血管腔内的液体，可在毛细血管部位渗到间质间隙。如果输入的液体相对于细胞内液属低张性，则细胞内液可借助其高渗透浓度，将液体吸引到细胞内；如果输入的液体相对于细胞内液属高张性，则可将细胞内水引流到细胞外液中。等张性液体进入血管腔后，一般是被保留于细胞外间隙中。

(2) 必须了解各种输液剂的适应证、禁忌证及输注时的注意事项，必须认识没有万能的输液剂。5%~10%葡萄糖液及 0.9% NaCl 液是常用的载体输液剂，也是水分、供能物质与细胞外液补充剂。

(3) 实施液体治疗的医护人员必须熟练掌握各部位静脉穿刺置管技术，并应具备处理因输液引起的各种并发症与意外的能力。

(4) 实施液体治疗的医护人员，必须掌握液体治疗常用的监测技术，并能对所监测获得的各项参数做出符合实际的分析，据此采取相应处理。

(5) 应具备用于各种治疗目的的输液剂。如各种电解质制剂、代血浆制剂、营养制剂等。

(6) 应具备用于液体治疗的监测仪，如血气分析仪、电解质测定仪、ECG 监测仪等。

(李文硕)

第二章

动静脉穿刺置管术

第一节 外周动静脉穿刺置管术

一、外周静脉穿刺置管术

常用的静脉穿刺部位上肢是手、前臂、手背、腕部及肘窝，下肢是大隐静脉，颈部是颈外静脉。

(1) 外周静脉穿刺置管操作 由于上肢最粗大的浅静脉位于肘窝，因此，如病人处于休克时，这些静脉是属首选。但是，如有可能，还是应首先试用上肢远端的静脉。同样，虽大隐静脉行程中的任何点都可穿刺，但内踝部的大隐静脉应是首选穿刺点。

一般说，两支静脉的交汇点是较好的进针点，该处静脉比较固定，穿刺较易成功。

① 上肢或下肢静脉穿刺置管操作：近心端扎止血带，在距静脉 0.5~1cm 处针头斜面向下刺进皮肤，有回血后，插入导丝及导管，穿刺部位以胶布固定。

② 颈外静脉穿刺置管操作：病人置于仰卧头低位，头偏于一侧，在颈外静脉中部穿刺，穿刺时以一个手指轻压颈外静脉近心端，起“止血带”作用。

(2) 外周静脉穿刺置管的优缺点 ① 优点：技术易于掌握，在心脏停搏时，本法常能提供有效的给药途径，采用上肢或下肢静脉穿刺置管也不会妨碍人工呼吸和心脏按压的进行。② 缺点：循环衰竭时穿刺外周静脉建立静脉通路可能较困难，尤其是选用头静脉或颈外静脉。高渗性或具有刺激性的溶液不应经外周静脉输用，以免引起疼痛和静脉炎，但若选用大隐静脉，即使应用等渗溶液，静脉炎的发生率仍较高。

二、外周动脉穿刺置管术

周围浅表动脉只要内径足够大并可扪到搏动均可行穿刺置管。但原则上应选择较小动脉穿刺置管（即使因穿刺置管使局部动脉阻塞，其远端也不致发生缺血性坏死）。桡动脉常为首选。

(1) 桡动脉 穿刺点最常为左侧，此动脉位置浅表相对固定，穿刺置管比较容易。桡动脉与尺动脉在掌部组成掌深弓、掌浅弓，形成平行的血流灌注。桡动脉穿刺置管后如发生栓塞，若尺动脉循环良好，手部血流灌注则无障碍。因此，在进行桡动脉穿刺置管前应测试尺动脉供血是否畅通，具体操作步骤如下。

① 若病人手部寒冷，应先将手浸于温水中使动脉搏动更明显，且便于查看手掌的颜色。

② 测试者用手指压迫桡动脉，终止血流，嘱病人将手举过头部并作握拳、放松动作数次，然后紧紧握拳。

③ 保持对桡动脉的压迫，嘱病人将手下垂，并自然伸开。

④ 观察手、掌部颜色由苍白转红的时间。若尺动脉畅通和掌浅弓完好，转红时间多在 3s 左右，最长也不超过 6s。若颜色恢复延迟至 7~15s 则可疑，说明尺动脉充盈延迟或不畅。当手部颜色在 15s 以上仍未变红，说明尺动脉供血有障碍。

⑤ 对测定不能配合的病人，如幼儿及意识不清或全麻后病人，可采用多普勒血流检测仪或手指体积描记图，判断手掌的血流供应情况。遇有尺动脉供血不足，应避免行桡动脉穿刺置管术。

(2) 肱动脉 在肘窝部容易摸到，通常由此处做穿刺置管。在肘关节部位肱动脉与远端的尺、桡动脉之间有侧支循环，如有侧支循环功能不全，肱动脉完全阻塞后果严重，将影响前臂和手部的血供。

(3) 尺动脉 可替代桡动脉行穿刺置管术，特别是经 Allen 试验时手部供血以桡动脉为主者，选用尺动脉可提高安全性，但成功率较低。

(4) 动脉穿刺置管操作 以桡动脉为例分为经皮动脉穿刺置管和切开直视动脉穿刺置管两种方法。

① 经皮穿刺置管：常选用左侧桡动脉，成人用 20G 的外套管针，长约 3.2~4.5cm。穿刺时病人仰卧，使上肢外展于托手架上，腕部垫高并使腕背伸，拇指保持外展，铺消毒巾，保持无菌技术。穿刺者右手示（食）指、中指与拇指持针于腕部桡骨茎突旁桡动脉搏动最清楚处进皮，在左手示指、中指摸清桡动脉搏动行踪的引导下向着动脉直刺进针。有鲜红的血液喷射至针蒂表明内针已进入动脉内，在无阻力的情况下将外套管送入动脉腔内。拔除内针即见有搏动性血流自导管喷出，证实导管位置较好，即可连接测压装置。

② 切开直视动脉置管：遇有桡动脉搏动微弱、休克、低心排出量和经皮穿刺失败的病人，则常切开皮肤显露桡动脉，直接穿刺插管。方法是在上述穿刺部位行约 1cm 纵切口，显露动脉后在近心端安置一根丝线，不结扎，仅作远端血流阻断和牵引用，再用外套管针穿刺。如有局部出血，加压包扎止血。

第二节 中心静脉穿刺置管及中心静脉压测定

一、中心静脉穿刺置管

中心静脉穿刺置管常选用颈内静脉和锁骨下静脉。

(一) 颈内静脉穿刺置管

(1) 定位 颈内静脉在颈总动脉外侧稍前方，上段在胸锁乳突肌前缘的内侧，颈外动脉的表面，中段在胸锁乳突肌胸骨头和锁骨头形成的三角区顶端，下段位于胸锁乳突肌锁骨头前缘的后面。

(2) 穿刺置管 由于右肺尖及胸膜顶较左侧低，故多选右侧穿刺置管。在仰卧头低时，可以有以下三种径路。

① 后侧径路：在靠近胸锁乳突肌中下段交界处后缘（锁骨上 5cm 或颈外静脉跨过胸锁乳突肌交点的上缘）进针，针尖指向胸骨上切迹，针体与矢状面及水平面呈 45°，与额平面呈 15°，进针 5~7cm 即可进入颈内静脉。

② 中间径路：穿刺针从胸锁乳突肌的胸骨头及锁骨头与锁骨形成的三角区顶端刺入，针尖指向骶尾，针体与胸锁乳突肌锁骨头内缘平行，对准同侧乳头，与额面呈 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 进针 3cm 左右即可进入静脉。

③ 前侧径路：在胸锁乳突肌前缘中点穿刺，针体与额平面成 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，针尖指向同侧乳头及锁骨中、内 1/3 交界处。

（二）锁骨下静脉穿刺置管

（1）定位 成人锁骨下静脉长约 3~4cm，起于第 1 肋骨的外侧缘，是腋静脉的延续，它在锁骨内 1/3 后面行走。

（2）穿刺置管 经锁骨下行锁骨下静脉穿刺置管：病人仰卧，头低位 15° ，在锁骨中、内 1/3 交界处下方 1~2cm 处进针，穿刺针指向内上方，穿刺针一旦进入静脉，将针头斜面转向朝尾侧，利于导丝及导管顺利进入锁骨下静脉。

二、中心静脉压测定及影响因素

（一）中心静脉压测定

（1）换能器测压 应用换能器测压可连续记录静脉压和描记静脉压力波形。正常中心静脉压有 a、c、V 三个正波和 X、Y 两个负波。波形与心脏活动和心电图之间有恒定的关系。心房纤颤病人 a 波消失。三尖瓣狭窄、右心室肥厚和肺高压时可出现较大的 a 波。在房室交界性心律失常时可出现高大的 a 波，在三尖瓣反流的病人 X 波下行支消失，出现大的 V 波。换能器测压装置需要有良好的低压换能器和监测仪。

（2）水压力计测压 临床常用的测压装置是由倒置的 T 形管分别连接病人的中心静脉导管及测压计的玻璃测压管组成，玻璃测压管垂直固定在输液架上，并可随意调节高度。测压管的零点与体表零点位置对齐，通常位于第 4 肋间与腋中线交点部位。阻断输液装置，使测压计液柱与中心静脉导管沟通，液柱的高度即代表中心静脉压值，正常为 $5 \sim 12 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。

（二）影响中心静脉压测定值的因素

（1）导管位置 测定中心静脉压导管尖端必须位于右心房或靠近右心房的上、下腔静脉内。经肢体穿刺置管，常依据体表穿刺位置估计导管需插入的长度。如有导管扭曲或误入其他血管时，测压结果将不准确。

（2）标准零点 中心静脉压数值仅数厘米水柱，如零点定位发生偏差将明显影响测定值。现一般以右心房中部水平线作为理想的标准零点，病人仰卧位时，基本上相当于第 4 肋间与腋中线的交点，侧卧位时则相当于胸骨右缘第 4 肋水平。零点一旦确定，就应该固定好。

（3）胸内压 影响中心静脉压的主要因素除了心功能、血容量和血管张力外，首先是胸内压。右心室充盈压等于中心静脉压减去心室外壁压（心包压），一般心室外壁压与胸内压相一致（为 -3 mmHg ），当胸内正压增加时，心室外壁负压随之减小，减低心脏充盈。病人咳嗽、摒气、伤口疼痛、呼吸受限以及麻醉和手术等因素均可通过影响胸内压而影响中心静脉压的测量值。

（4）测压系统通畅度 测压系统通畅，才能提供正确的测定数值。所以插入的导管内径要足够大。较长时间持续测压，由于血液反流、血凝块堵塞或管端存在活瓣状血凝块造成通道不畅，常影响测压值的准确性。当需要较长时间监测中心静脉压、输液速度又较缓慢时，可于每 500ml 生理盐水液体中加肝素 3~5mg，以预防管端形成血凝块，保持测压系统通畅。

(5) 循环状况 CVP 值与右心房容量呈正相关。静脉回流量多, CVP 升高, 反之即降低; 右心室功能正常, CVP 即正常, 右心室功能不全, CVP 即升高; 静脉壁张力减低, 回心血量减少, CVP 即降低, 反之, 由于静脉回流增多, CVP 即升高。

第三节 S-G 导管置管术

一、S-G 双腔与三腔导管

20 世纪 70 年代初 Swan-Ganz 首先介绍了中心静脉双腔导管置管术, 即在主管腔的侧壁上有一个平行的小腔, 主腔开口在管端, 供测压和采取血标本, 小腔通过小侧孔与包绕管端、离管口约 1~2mm 的乳胶套囊相通, 在尾端与小腔连接的塑料接头带有开关。通过此接头, 注气体入气囊, 关闭开关, 就可使气体保留在气囊内, 一般引起气囊破裂的容量为 3ml。将此导管置入中心静脉后, 血流推动导管气囊, 使导管很易随血流进入肺动脉。成人用 7F 号导管长 110cm, 每隔 10cm 有黑色环形标记, 管壁柔软, 管端的 10cm 有一定弧度, 利于导管通过右心室。后来又把主腔分隔成相等的两个腔, 一腔开口于管端, 另一腔在距离管端 30cm 处开一侧口, 使置入的导管端进入肺动脉时, 此侧口恰好位于右心房内, 可经此测量右心房压或输注液体。如在离管口 3.5~4.0cm 处置热敏电阻探头, 就可以进行热稀释法测定心排出量。此外, 在气囊漂浮导管的管壁装上白金电极就可用行心腔内心电图监测, 管端装上起搏电极便可进行临时心脏起搏。

近年来, 肺动脉导管不断得到改进, 功能有所增加。含有光导纤维的漂浮导管可持续测定混合静脉血血氧饱和度, 如在带有快反应热敏电阻的漂浮导管上安装超声探头, 还可连续测定肺动脉血流。

二、S-G 导管置管术

置管前首先连接好换能器、测压仪和各种导管, 并对换能器进行测试, 调整零点并校正。备好除颤器和必要的急救药物。插管时要保持严格无菌操作, 铺消毒巾的范围适当大些, 以避免插入长而盘曲的导管时发生污染。可选肘部贵要静脉切开插管, 目前临床上多选用经皮颈内或锁骨下静脉穿刺插管。插管过程依据压力和波形变化判断导管前端所到达的位置, 并连续监测病人的心电活动。经颈内静脉穿刺插管的步骤如下。

① 选择合适的导管, 用 1ml 注射器向气囊内充入 0.8ml 空气, 测试气囊的完整性。

② 清醒病人皮肤定点局麻后用 16 号粗针 (或 18 号外套管穿刺针) 穿刺颈内静脉, 成功后经针腔内插入导引钢丝。当钢丝插入静脉, 达到预计的长度后, 即拔除穿刺针。

③ 用尖头刀切开导引钢丝周围的皮肤, 并直达浅筋膜, 以形成一个较大的戳口。

④ 沿导引钢丝插入套有导管鞘的扩张器, 捻转推进扩张器扩大导管入路。如遇有阻力, 可再用尖刀扩张深部组织, 使扩张器及导管鞘沿着钢丝进入静脉。整个操作过程要小心控制好导引钢丝在血管外部分, 防止钢丝全部滑入血管腔内。

⑤ 拔除导引钢丝和扩张器, 保留导管鞘在静脉内。

⑥ 取管腔内充满稀肝素液的气囊导管经导管鞘插入, 连接测压装置监测压力, 推进导管。一般插入 20cm, 管端可达右心房, 可记录到低平的静脉压波形。