

实用重症医学

SHIYONG ZHONGZHENG YIXUE

主 编 / 高友山



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

实用重症医学

SHIYONG ZHONGZHENG YIXUE

主 编 高友山

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 铮	邓哲彤	卢婉娴	叶光福
邝耀均	邢 锐	吕伟涛	刘 宇
刘 晖	刘轶洋	刘继云	李斌飞
李德宪	杨 博	吴礼襄	张扣兴
张志刚	林新峰	徐 君	高友山
郭应军	陶胜茹	黄世芳	黄东健
蒋亚斌	程 周	曾秀月	廖秋英



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

实用重症医学/高友山主编. —北京:人民军医出版社, 2010.5
ISBN 978-7-5091-3788-8

I. ①实… II. ①高… III. ①险症—诊疗 IV. ①R459.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 111788 号

策划编辑:侯平燕 文字编辑:李 娜 责任审读:周晓洲

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8058

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

印、装:三河市春园印刷有限公司

开本:710mm×1010mm 1/16

印张:19.75 字数:385千字

版、印次:2010年5月第1版第1次印刷

印数:0001~2000

定价:65.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

内容提要

S U M M A R Y

本书为 ICU 的简明读物,涵盖了 ICU 的各个方面,如常用操作技术、监护技术、器官支持治疗技术、ICU 应急预案以及 ICU 的建设与管理等。本书编者均为活跃在临床一线、经验丰富的 ICU 专家及学者。作者在编写时查阅大量文献,并融合自己的经验。本书内容新颖,可操作性强,是 ICU、急诊及麻醉科医护人员及相关专业临床工作者的实用参考书。

前言

P R E F A C E

2005年5月中华医学会重症医学分会成立,2008年7月重症医学正式获得国家标准化管理委员会颁布的二级学科代码(320.58),2009年2月卫生部确定在《医疗机构诊疗科目名录》中增加一级诊疗科目“重症医学科”(代码:28),并规定原已设置的综合重症加强治疗科(病房、室)应重新申请“重症医学科”诊疗科目登记,并更改原科室名称为重症医学科。这三个重要事件标志着重症医学将作为一个新的学科来建设与发展,重症医学的春天来了!

我国重症医学与国外相比,尽管起步相对较晚,但近年重症医学发展迅速,二级以上医院均成立了ICU。目前各地ICU发展相对不平衡,水平参差不齐,迫切需要一部指导性强的参考书。

本书编者均为目前活跃在临床一线、经验丰富的重症医学专家及学者,对目前ICU前沿进展及关键技术有很好的把握。本书编写有如下特点:①按国外重症医学的理念,所有危重病病情危重到一定程度,其面对的问题及使用的技术是共同的,即以器官功能支持为主。基于这一思想,本书相应章节按此思路进行编排,而不是按传统的系统疾病来编排。②对ICU经常遇到的营养、镇静、镇痛、深静脉血栓预防、抬高床头、应激性溃疡的预防、血糖控制等7个重要问题(FAST HUG)归类成一章,便于读者掌握并实施。③对ICU常见的突发事件及临床紧急情况制定了应对预案。

我们知道,任何一本书都包含了大量前人的工作成果,本书也不例外。在编写过程中我们参阅了大量国内外文献,包括相关书籍、杂志等,在此向有关专家谨致谢意。另外由于本人水平所限,对于书中缺点和纰漏,欢迎各位专家同仁的批评和指正。

此书编写过程中,得到暨南大学附属第一医院和人民军医出版社的大力支持,在此表示衷心感谢。

高友山

目 录

CONTENTS

第 1 章 ICU 常用操作技术	(1)
第一节 中心静脉导管置管术	(1)
第二节 动脉导管置管术	(4)
第三节 肺动脉导管置管术	(6)
第四节 床边经静脉临时心脏起搏	(10)
第五节 心脏除颤及电复律	(12)
第六节 经口明视气管插管术	(15)
第七节 经纤维支气管镜气管插管术	(18)
第八节 经皮扩张气管切开术	(22)
第九节 胸腔闭式引流术	(25)
第十节 心包穿刺引流术	(27)
第十一节 腹腔穿刺引流术	(29)
第十二节 床边幽门后鼻饲管置管术	(31)
第十三节 床边纤维支气管镜检查及治疗	(33)
第十四节 腹腔内压测定	(35)
第 2 章 常用监测技术	(41)
第一节 心血管功能监测	(41)
第二节 呼吸功能监测	(49)
第三节 神经功能监测	(62)
第四节 肾功能监测	(81)
第五节 肝功能监测	(86)
第 3 章 器官功能支持技术	(92)
第一节 机械通气	(92)
第二节 主动脉内球囊反搏	(102)
第三节 血液净化	(112)

第四节	体外膜肺氧合技术应用	(127)
第五节	亚低温治疗在重症病人中的应用	(135)
第 4 章	ICU 每天必做 7 件事:FAST HUG	(145)
第一节	重症患者的营养支持	(145)
第二节	ICU 病人的镇痛	(151)
第三节	ICU 病人的镇静	(166)
第四节	深静脉血栓的预防及处理	(176)
第五节	床头抬高	(186)
第六节	应激性溃疡的预防及处理	(187)
第七节	血糖控制	(193)
第 5 章	重症患者感染相关问题	(204)
第一节	重症患者耐药革兰阳性菌的诊治	(204)
第二节	重症患者非发酵菌感染的诊治	(209)
第三节	重症患者侵袭性真菌感染的诊治	(215)
第四节	血管内导管相关感染的预防与治疗	(226)
第 6 章	ICU 应急及抢救预案	(233)
第一节	ICU 停电应急预案	(233)
第二节	中心供氧报警	(234)
第三节	中心压缩空气低压报警应急	(235)
第四节	预防 ICU 病区火灾预案	(236)
第五节	针刺伤处理预案	(238)
第六节	机械通气故障处理及应急预案	(238)
第七节	意外拔管应急预案	(241)
第八节	误吸的应急预案	(243)
第九节	静脉空气栓塞	(244)
第十节	突发躁狂患者的处理	(245)
第十一节	过敏性休克	(246)
第十二节	低血容量休克	(247)
第十三节	低血糖昏迷	(249)
第十四节	高钾血症	(250)
第十五节	低钾血症	(251)

第十六节	高钠血症	(253)
第十七节	低钠血症	(254)
第十八节	骨筋膜室综合征	(255)
第十九节	上消化道出血抢救预案	(257)
第二十节	急性左心衰竭	(260)
第二十一节	心脏压塞	(261)
第二十二节	重型颅脑损伤	(262)
第二十三节	脑疝	(265)
第二十四节	癫痫持续状态	(268)
第 7 章	急救相关护理技术	(273)
第一节	口咽通气管的使用	(273)
第二节	鼻咽通气管的使用	(274)
第三节	人工复苏囊的使用	(275)
第四节	人工气道的管理	(276)
第五节	血管内导管的维护	(280)
第六节	鼻胃肠管的维护	(284)
第七节	降温仪的使用	(285)
第八节	重症患者眼部护理	(286)
第 8 章	ICU 建设及管理	(289)
第一节	ICU 的建设	(289)
第二节	ICU 的质量管理	(291)

第一节 中心静脉导管置管术

【概述】

颈内静脉、锁骨下静脉、股静脉及上肢外周静脉可供选择。多选用颈内静脉及锁骨下静脉。

【适应证】

1. 测量和监测中心静脉压(central venous pressure,CVP)。
2. 当外周静脉通道建立困难时(如大面积烧伤患者)。
3. 需要静脉给予血管收缩药、高渗性或刺激性液体时,特别是从静脉外渗可导致软组织坏死的液体。
4. 作为肠外营养的通路。
5. 作为血液净化的通路。
6. 需大量输血或快速补液的患者。

【禁忌证】

1. 有严重凝血功能障碍者应避免进行锁骨下静脉穿刺。
2. 局部有感染者或全层烧伤者应另选穿刺部位。
3. 血气胸者应避免行颈内及锁骨下静脉穿刺。
4. 可疑上腔静脉受损,如上腔静脉综合征者,避免行颈内及锁骨下静脉穿刺,此时建议行股静脉穿刺术。
5. 胸壁畸形或受伤使局部解剖标志不清时,避免行锁骨下静脉穿刺。
6. 明显的颈动脉疾病以及颈部解剖标志不清者,禁行颈内静脉穿刺。

【高危患者】

1. 2岁以下儿童 2岁以下儿童中心静脉置管并发症高。建议在超声引导下进行颈内静脉穿刺置管,可降低风险。
2. 行机械通气且呼气末正压(positive end expiratory pressure,PEEP)高者

当试图行中心静脉穿刺时,可考虑暂停使用呼吸机,或降低潮气量及 PEEP。

3. 正在行心肺复苏(cardio pulmonary resuscitation, CPR)的患者 锁骨下静脉置管需要暂停 CPR,颈内静脉置管则不需中止 CPR。

4. 病态或明显肥胖患者 解剖标志变形或不清使得静脉定位困难。此时可考虑行静脉切开。

【操作要点】

1. 物品准备

(1)中心静脉导管(二腔或三腔)套装。

(2)小手术包一个。

(3)消毒包扎用品:聚维酮碘,手套,消毒刷或棉签,大 3M 透明胶布一块。

(4)冲洗测压装置,包括压力换能器、三通、延长管,输液器,准备冲洗液(生理盐水 250ml+肝素原液 0.2ml,含肝素量为 5U/ml);如为非连续监测则尚需测压标尺。

(5)1%利多卡因 10ml,10ml 注射器,清醒病人局麻用。

(6)叠好的浴巾或中单,用以垫于患者背部(肩胛间)。

(7)心电血压监测装置。

2. 锁骨下静脉穿刺方法

(1)患者取仰卧位,垫高患者背部,去枕头低 15°。常规消毒、铺巾,清醒者予利多卡因局麻。用肝素盐水冲洗导管及导丝。

(2)穿刺点位于锁骨中、内 1/3 交界处下方 1cm。右手持针保持注射器和穿刺针与额面平行,左示指在胸骨上凹处定向,穿刺针指向内侧稍上方,紧贴在锁骨后,对准胸骨柄上切迹进针。进针深度一般为 3~5cm,穿刺针进入静脉后即可抽到血。旋转针头使斜面朝向尾侧,以便导管顺利转弯,通过头臂静脉进入上腔静脉。沿穿刺针送入 J 形导丝,导丝进入 30~40cm 而无阻力,则导丝肯定进入上腔静脉。此时要注意心电图变化,如有期前收缩等心律失常,则更证实导丝方向正确,稍后撤导丝,则期前收缩可消失。

(3)退出穿刺针,沿导丝送入扩张管扩张穿刺点皮下组织,往返数次。退出扩张管,同时按压穿刺口以防出血。

(4)沿导丝送入中心静脉导管,在将导管送入体内之前,导丝尾端一定要露出中心静脉导管尾端一定长度。固定导丝尾端保持不动,继续送入导管至 15cm 刻度处。用手固定导管,退出导丝。

(5)用肝素盐水冲洗中心静脉导管的各腔,排尽气泡,套上肝素帽。

(6)于导管近穿刺口处扣上固定扣,缝线固定。用酒精纱布再次消毒局部。

(7)用 3M 胶布局部包扎。局部再用 500g 沙袋压迫止血 1h。

(8)恢复穿刺前体位。立即摄床边 X 线胸片以明确导管位置,并排除气胸或血

胸等并发症。如胸片示导管位置不合适,应调整导管位置或重新置管。

3. 颈内静脉穿刺方法

(1)患者去枕平卧,垫高患者背部,头部偏向对侧。头低脚高位(倾斜 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$)可以增加颈内静脉的充盈,并减少气体栓塞的发生率。如病情不允许这一体位则不勉强。以下为颈内静脉的前路途径。

(2)消毒铺巾。穿刺点位于三角区顶点的胸锁乳突肌内侧,该处距胸骨上窝 $4\sim 5\text{cm}$,相当于胸锁乳突肌内侧肌群的中点,进针方向指向同侧的乳头,或同侧锁骨的中、内 $1/3$ 交界处,针干与皮肤(冠状面)呈 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 角,针尖的斜面指向病人正中线,以免导引钢丝滑向锁骨下静脉。清醒病人以 1% 利多卡因局麻。由于颈内静脉穿刺的盲目性,可使用局麻用的注射器及针头做试探性的穿刺,如回抽暗红色血液即为颈内静脉,左手固定穿刺点,右手换上正式穿刺针沿相同方向刺入颈内静脉,回抽有血后取下注射器。右手将J型导丝插入针芯内达到 20cm 处,退出穿刺针,注意勿带动导引导丝。

(3)将扩张器沿导丝送入皮下并用坚定和均匀的力量旋转推进,过一定深度后,退出扩张器。

(4)沿导丝送入中心静脉导管,在将导管送入体内之前,导丝尾端一定要露出中心静脉导管尾端一定长度。固定导丝尾端保持不动,继续送入导管至 15cm 刻度处。用手固定导管,退出导丝。

(5)用肝素盐水冲洗中心静脉导管的各腔,排尽气泡,套上肝素帽。

(6)于导管近穿刺口处扣上固定扣,缝线固定。用酒精纱布再次消毒局部。

(7)用3M胶布局部包扎。

(8)恢复穿刺前体位。立即摄床边X线胸片以明确导管位置,并排除气胸或血胸等并发症。如X线摄片示导管位置不合适,应调整导管位置或重新置管。

【并发症】

1. 气胸 为锁骨下静脉置管最常见的并发症,其发生率 $1\%\sim 2\%$ 。当多次穿刺静脉时危险明显增加。颈内静脉置管气胸不常见。

2. 误穿动脉 颈内静脉置管时误穿颈动脉的发生率为 $2\%\sim 10\%$,常导致局部血肿,伴凝血障碍者,血肿可迅速增大;颈动脉穿刺可引起以下后果:气道压迫阻塞,假性动脉瘤,动静脉瘘。误穿锁骨下动脉是锁骨下静脉置管相对常见并发症,其发生率在 $2\%\sim 5\%$;当多次尝试穿刺静脉时,其发生率增加到 40% ,随后形成动静脉瘘及动脉瘤。

3. 局部或全身感染

4. 出血、血肿形成,血栓形成

5. 血胸、乳糜胸

6. 空气栓塞

7. 心律失常

【注意事项】

1. 每次导管操作都是不同的,严重并发症的风险是永远存在的。
2. 严格无菌操作以避免感染并发症。
3. 如果患者有严重低血容量,大量液体复苏时通过外周大口径通道(16G或更大)较小口径的中心静脉导管更快速。因此对这类患者应优先尝试建立外周大口径输液通道。
4. 在局麻注射利多卡因之前,通过回抽明确注射针不在静脉内。
5. 如果穿刺锁骨下静脉不成功,在改变穿刺方向之前应将穿刺针完全退出,以避免划破静脉及损伤邻近结构。
6. 为避免空气栓塞,在注射器与穿刺针分离时,应立即用拇指堵住穿刺针接头。
7. 确保导管插入(或插入失败)后立即摄X线胸片并立即读片,以明确导管位置正确,并排除操作相关并发症。
8. 对于心肺复苏时放置的中心静脉导管,因急诊操作时无菌技术难以保证,可考虑预防性静脉给予一次抗生素以降低感染的可能性。
9. 为降低双侧并发症的风险,置管失败后在尝试对侧静脉置管之前应优先考虑同侧其他静脉。

第二节 动脉导管置管术

【概述】

危重病患者有时难以测到无创袖带血压,有时不能测袖带血压,血流动力不稳定,为维持脑灌注测平均动脉压,连续动脉血气分析,心排量测定(pulse contour cardiac output, PiCOO)等状况时均需留置动脉导管。

桡动脉、足背动脉、尺动脉、腋动脉、股动脉均可作为有创动脉测压的穿刺部位。最常选用左侧桡动脉。以下讲述桡动脉置管方法。

【适应证】

1. 严重低血压,需反复测量血压而无创测压有困难的病人,采用直接动脉内测压。
2. 血流动力不稳定需用正性肌力或血管收缩类药者。
3. 需要频繁采动脉血查血气者,动脉置管能提供可靠通路。

【禁忌证】

1. 动脉导管的放置不应危及置管处远侧的循环,因此对存在侧支循环低下者如雷诺现象、闭塞性血栓性脉管炎或终末动脉如肱动脉应避免穿刺。Allen 试验阳

性者禁止行同侧桡动脉穿刺。

2. 局部感染者应更换穿刺部位。
3. 拟穿刺动脉近端有创伤性损伤者。
4. 凝血功能障碍者,为相对禁忌证。

【操作要点】

桡动脉穿刺置管技术

1. 物品准备

- (1) 20G 套管针(成年人), 22G 套管针(小儿)。
- (2) 固定前臂用的托手架及垫高腕部用的垫子(或纱布卷)。
- (3) 消毒用品。
- (4) 冲洗测压装置,包括压力换能器、三通、延长管、输液器和加压袋,准备冲洗液(生理盐水 250ml+肝素原液 0.2ml,含肝素量为 5U/ml)。
- (5) 1%利多卡因 10ml,清醒病人局麻用。

2. 操作方法

- (1) 向清醒并能理解的患者解释手术过程。签署知情同意书。
- (2) 优先用非优势手侧的桡动脉。做 Allen 试验检查侧支循环情况。
- (3) 患者仰卧,左上肢外展于托手架上,腕部垫一纱布卷使腕背伸。
- (4) 常规消毒、铺巾,清醒病人局部做浸润麻醉,直达血管两侧。
- (5) 穿刺点定位:在桡侧屈肌腱和桡骨茎突上下之间纵沟中可摸到桡动脉搏动,穿刺点在搏动最明显点远端 0.5cm 处。
- (6) 左手示指或中指摸清动脉搏动位置,拇指或示指牵拉皮肤,右手持套管针与皮肤呈 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$,对准中指(或示指)摸到的桡动脉搏动的方向刺入,直至针尾有鲜红的血液溢出,将针尾压低至 10° 角,继续向前推进穿刺针 1~2mm,使针尖完全进入动脉管腔,然后退出针芯,即有血液搏动性流出,将套管顺势推进送入动脉,如血外流通畅,表示穿刺成功。

用装有肝素冲洗液的 10ml 注射器与套管连接,冲洗管腔,并保持一定压力不让血外溢(BD 穿刺针带锁定功能,此时锁住即可阻止血液外流)。

(7) 排尽测压管中空气。将延长管边冲管边接上套管针接口。将压力换能器通过连接线与监护仪相接,调整好零点。

零点校正方法:关闭通向动脉管的三通,打开冲洗装置,使各管道内充满无气泡的液体;将换能器上排气管打开,并将换能器位置放在与心脏同一水平上;按压一次监护仪上的零点校正开关,监护仪上的读数及压力曲线均回到零位;零点校正完毕,关闭排气孔,打开与血管套管相通的三通开关,监护仪上即可显示压力曲线及压力读数。

(8) 用 3M 胶布将套管针固定于腕部,用含肝素的盐水冲洗液冲洗一次,以保

证管道通畅。

【并发症】

1. 动脉痉挛 发生在穿刺时,此时导丝或导管不能通过动脉腔,为置管最常见的并发症,应停止尝试在该处置管,改用其他部位穿刺。

2. 血栓形成 置管时间过长,套管过粗,套管材质差,反复动脉穿刺、血肿形成、损伤内膜时,血栓形成率高,重症休克及低血容量。

3. 栓塞

4. 渗血、出血和血肿形成

5. 局部或全身感染

【注意事项】

1. 对于小儿常用 23G 或 25G 蝶形针行动脉穿刺;老年人动脉疾病多见,有可能使本操作变得困难。

2. 肥胖患者,以及合并心脏病、糖尿病等易致动脉病变疾病可使穿刺变得困难;对于正发作的癫痫患者,应严密保护好动脉管路以防脱管。

3. 有出血倾向者出血和血肿的危险增加。

第三节 肺动脉导管置管术

【概述】

肺动脉导管(pulmonary artery catheter, PAC)也称为 Swan-Ganz 导管,用于临床已近 40 年。它可以床边连续监测血流动力学以辅助诊断和治疗。PAC 能直接测量右心房压、右心室舒张末压、肺动脉压、混合静脉血氧饱和度,以及心排血量。尽管近年来对 PAC 的常规使用成为争论的话题,但是其在重症患者的救治中仍不失为一有力监测手段。

【适应证】

1. 急性心肌梗死、血流动力学不稳定者。

2. 休克者需评价血管内容量状况时。

3. 心源性肺水肿。

4. 呼吸衰竭,原因不明的呼吸困难(如心脏病与肺梗死、急性呼吸窘迫综合征与肺水肿的鉴别)。

5. 外科手术患者如高危患者、高死亡率的外科手术、预见有较多液体出入者。

【禁忌证】

1. 绝对禁忌证

(1)不能控制的室性或房性心律失常。

(2)右室附壁血栓。

(3)心搏停顿。

(4)呼吸停止。

(5)橡胶过敏。

2. 相对禁忌证

(1)左束支传导阻滞(5%发生完全性房室阻滞)。

(2)肺动脉高压。

(3)严重凝血异常或血小板小于5万/mm³。

(4)已知或怀疑有心房(右心房)或上腔静脉血栓者。

(5)右心系统有梗阻或占位病变者:如右心房、右心室肿瘤,三尖瓣、肺动脉瓣换瓣术后,肺动脉狭窄,右侧心内膜炎,心内膜起搏导管置入等。

【操作要点】

1. 术前准备

(1)取得病人或家属同意,签知情同意书。

(2)对清醒且情绪不稳定的患者术前给予适量镇静药。

(3)手术应由两人合作完成,台下配合护士应熟悉肺动脉导管术的整个过程,并准备好可能需要的器械、药物、生理盐水,以随时满足术者的各种需求。

(4)准备好0℃生理盐水500~1000ml,可用于测量心排血量。

(5)病人行心电监测,准备好心肺复苏的有关设备、药物。

2. 操作程序 肺动脉导管(Swan-Ganz导管)术的操作可分为静脉鞘管的放置,压力监测的准备,导管的插入以及导管的连接与固定等几个步骤。

(1)静脉鞘管的放置

①推荐选择的路径:多选用右颈内静脉和左锁骨下静脉。由于Swan-Ganz导管以自然盘绕的形式保存在固定的包装盒内,其导管在常温下有一定的自然弯曲弹性;从解剖学的观点理解,以左侧的锁骨下静脉为最佳插管途径,其次为右侧的颈内静脉。当然其他血管途径均可用于该导管术,但所需操作时间较长,成功率也有所降低。

②右颈内静脉途径为最直接的方法,气胸的风险相对较小,但导管相关性感染风险较锁骨下静脉途径高,并有误穿颈动脉的风险。锁骨下静脉途径误穿动脉的风险较颈内静脉途径明显要低,感染的风险也较低,但气胸的风险明显增加。

③选用比Swan-Ganz导管大一号的导管鞘。

④导管鞘的置入采用标准的Seldinger法放置。

(2)监测仪器的准备:监测仪器的准备包括开机后的自检、有关插件的安装、显示器信号的调整、导线与测压管的连接、压力传感器的校准等。压力传感器的位置必须与患者的右心房处于同一水平(第4肋间腋中线处),体位变化时应随时调整。

(3)Swan-Ganz导管的插入技术

①检查与冲洗 Swan-Ganz 导管是术前必不可少的一项程序。整个导管必须完整,无断裂或折痕,其中各种液体管道应畅通无阻。以 1.5ml 气体充盈导管尖端的气囊,气囊应符合以下 3 点:充气时气囊居中;无漏气现象;打开气囊开关时空气可自行排空。

②将 Swan-Ganz 导管远端腔接口与压力传感器连接好,将导管内空气排净;一旦导管进入体内即可开始压力监测。导管进入鞘管前,将保护性袖套与静脉鞘管连接好。

③插入导管时应使导管的弯曲方向正好指向右心房、右心室以及肺动脉所在方位,以便导管能顺利插入。

④导管插入 10~20cm 时即进入胸腔,此时可让患者咳嗽,如见到压力明显变化即可证实导管进入胸腔。继续推送导管依次到达上腔静脉、右心房、右心室、肺动脉和肺小动脉处时,压力监测中也可以依次显示相应的压力曲线。

⑤导管进入 20~30cm,压力波形为上腔静脉或右心房压时,充盈气囊(充气约 1.5ml),继续缓慢推送导管,压力监测将分别出现右心房压或右心室压力。如导管非常顺利地到达右心室,不要旋转导管而应继续推送,多数情况下导管可到达肺动脉,压力监测显示典型的肺动脉压力曲线。导管进入肺动脉时应注意一下导管长度,此后在回撤导管时应以此为限,尽量不要使导管退回到右心室,以免重新插入时遇到困难。

⑥导管进入肺动脉后继续推送导管。一般导管进入肺动脉后再推送 10~15cm 时导管可进入肺小动脉。

⑦导管到达肺小动脉后将气囊充气,如显示肺毛细血管嵌楔压(PAOP)图形,说明气囊将肺小动脉完全堵塞,气囊排空后压力监测仪可重现肺动脉压图形。以上步骤应重复 2~3 次加以核实。如气囊充气后压力图形不能显示 PAOP 图形,说明导管还应继续插入。如每次注入 1.0~1.5ml 空气后均能显示典型的 PAOP 图形,则说明气囊位置合适;如气囊充气不到 1.0ml 时就出现 PAOP 图形,则说明导管过深,此时应缓慢回撤导管并反复测试,直至达到上述要求为止。

(4)导管的连接与外固定

①导管位置合适后,将与静脉鞘相连接的袖套导管保护装置置于锁定位置(I)(0 位置为非锁定位置)。

②行肺动脉持续监测,应注意经常查看压力及曲线。如曲线变为 PAOP,则应重新变换导管位置。

③行心排量测定时,将心排量接口与监护仪相连。从 CVP 腔接口注入热稀释指示剂(冰盐水)。

④定期用肝素盐水冲管,以防管腔内血液凝固造成堵塞。

【并发症】

1. 中心静脉入路相关并发症

- (1)位置错误(如右颈内静脉入路时鞘管进入右锁骨下静脉)。
- (2)误穿毗邻动脉。
- (3)出血。
- (4)空气栓塞。
- (5)气胸或血胸。

2. 肺动脉导管置入相关并发症

心律失常:可能常见、不严重并具自限性(如室性或房性心动过速),或相对少见但非常严重,需要紧急干预(如室颤或室性心动过速)。肺动脉导管术中可出现右束支传导阻滞(right bundle branch block, RBBB),其发生率约5%,对已有左束支传导阻滞(left bundle branch block, LBBB)者有导致完全性房室传导阻滞的风险。

3. 肺动脉导管留置及使用相关并发症

- (1)血栓形成。
- (2)肺栓塞。
- (3)血栓性静脉炎。
- (4)肺梗死。
- (5)肺动脉破裂:发生率0.03%~0.2%,死亡率41%~71%。
- (6)感染。
- (7)气囊破裂、导管打结、心肌穿孔。

【注意事项】

1. 常见异常及应对措施

(1)向球囊注射了1.5ml空气,并没有将肺动脉压波形改为PAOP波形。

原因:①球囊破裂(预防措施:最小化膨胀球囊,使空气被动溢出)。②肺动脉导管位于肺动脉主干或右心室。

(2)球囊没充气即出现PAOP波形

原因:肺动脉导管远端漂移。

应对措施:

①仔细将肺动脉导管尖端定位于左肺动脉或右肺动脉。

②避免过长肺动脉导管在右心房或右心室内卷曲。

③仔细将肺动脉导管远端固定。

④置管后的第一个12h期间,摄X线胸片检查导管位置。

⑤在连续监测肺动脉压期间,要注意观察压力波形的变化,及时发现导管漂移。

2. 球囊充气测PAOP需注意

(1)尽可能短地保持球囊的膨胀状态(一般不超过20s)。在球囊充气测PAOP