

东南大学出版社

麻醉科

SANJI 「三基」 训练指南

主编：曾因明 杨建平

医疗机构医务人员

医疗机构医务人员「三基」训练指南

主编：曾因明

杨建平

麻醉科

东南大学出版社

医疗机构医务人员三基训练指南

麻 醉 科

东南大学出版社

• 南 京 •

图书在版编目(CIP)数据

医疗机构医务人员三基训练指南. 麻醉科/曾因明,
杨建平主编. —南京:东南大学出版社, 2007. 10

ISBN 978-7-5641-0864-9

I. 医… II. ①曾… ②杨… III. ①医药卫生人员-
技术培训-教材 ②麻醉学-医药卫生人员-技术培训-
教材 IV. R192

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 115634 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:江 汉

江苏省新华书店经销 扬州鑫华印刷有限公司印刷

开本:850mm×1168mm 印张:23.625 字数:659 千字

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5641-0864-9/R·94

印数:1~4000 册 定价:50.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83792328)

《医疗机构医务人员三基训练指南》

编委会

主 编 唐维新

副主任委员 郑必先 李少冬 卢晓玲

委 员 (以汉语拼音为序)

蔡忠新	曹金海	陈鼎荣	陈险峰
丁义涛	段金廛	范钦和	方佩英
洪志诚	胡勤钢	胡娅莉	黄 峻
黄志纯	蒋 忠	李照金	厉建安
刘乃丰	刘沈林	刘歆农	刘彦群
陆凤翔	陆少林	潘淮宁	眭元庚
孙邦贵	谭钊安	童明庆	王德杭
王 勤	王钊生	温端改	徐鑫荣
易学明	俞 军	袁南荣	张金宏
张钟灵	赵淮跃	赵 伟	周建农
周 伟			

秘 书 张金宏(兼) 俞荣华

医疗机构医务人员三基训练指南

麻醉科

编写人员

主 编 曾因明 杨建平

副主编 傅诚章 景 亮 马正良 刘功俭

编 委 (按姓名拼音为序)

曹汉忠 傅诚章 黄凤伦 黄新冲 黄怡真

嵇富海 江学成 矫勇轶 景 亮 刘功俭

刘红亮 陆康生 马正良 申 文 史宏伟

宋 杰 孙建红 田伟千 王丽娜 王志萍

夏江燕 夏小萍 谢伟斌 杨建平 曾因明

张 焰 赵文静 赵志斌 朱 伟

序

掌握基础理论、基本知识和基本技能(简称“三基”)是医疗机构医务人员为广大患者服务的基本功,是提升医务人员业务素质,提高医疗质量,保证医疗安全最基本的条件。江苏省卫生厅曾于 1993 年编发《江苏省临床医生三基训练标准》(以下称《标准》)和《江苏省各级医院临床医生三基训练复习题解》(以下称《题解》),作为各级医院评审过程中的三基训练和三基考核的参考用书。十多年来,《标准》和《题解》对提高医务人员业务素质和医疗质量发挥了重要作用。由于医学科学技术的迅猛发展,人民群众医疗需求的日益增长,《标准》和《题解》的内容已显得滞后。为此,从今年 3 月起,江苏省卫生厅委托省医院管理学会组织全省临床各科专家在《标准》和《题解》基础上,重新编写这套三基训练指南,该《指南》内容上有较大扩充,尤其是充实了十多年来各科的新理论、新知识和新技能,使全书内容丰富、新颖、全面、科学,是全省医务人员必读的工具书、“三基”培训的指导书、医疗机构评审中“三基”考核的参考书,也是医务人员规范化培训、在职教育、医学院校实习生“三基”训练的参考书。相信它们会成为广大医务人员的良师益友。

《医疗机构医务人员三基训练指南》包括 18 个分册,即内科分册、外科分册、妇产科分册、儿科分册、眼科分册、耳鼻咽喉科分册、口腔科分册、皮肤性病科分册、传染科分册、急诊科分册、康复科分册、临床检验科分册、病理科分册、医学影像科分册、药学分册、医院管理分册、肿瘤科分册、麻醉科分册。为便于各科医务人员阅读,各分册自成一册,内容上相对独立。

《医疗机构医务人员三基训练指南》的编撰出版,倾注了各分册主编和编写人员的大量心血,也得益于各医院的大力支持,在此

表示衷心感谢。由于本书编撰工作量大,时间紧,不完善之处在所难免,请读者批评指正,以便再版时进一步完善。

唐维新

前 言

麻醉学属二级学科临床一级科室,其工作内容涵盖了临床麻醉、急救与复苏、重症监测和疼痛治疗等,近年来发展迅速。牢固掌握麻醉学基础理论、基本知识和基本技能(简称“三基”)是提高医院麻醉科从业人员业务素质的前提和条件,是提高麻醉科医疗质量、确保医疗安全的基础。为进一步提高江苏省麻醉学医疗技术水平和医疗质量,依据江苏省卫生厅制定的《临床医生三基训练指南》的七条编写原则,受江苏省医院协会的委托我们编写了《医疗机构医务人员三基训练指南(麻醉科)》。本书在内容上注重科学性和实用性,兼顾先进性。其基础理论、基本知识和基本技能都是国内麻醉界所公认的、成熟的理论和技术,适当增加了近年来发展迅速的新理论、新药物、新方法及新技术。受邀参加本书编写的作者都是工作在我省麻醉一线的中青年专家,具有较扎实的基础理论和丰富的临床经验,尽管各位作者为本书的编写出版倾尽全力,但他们都承担着繁重的临床、教学和科研任务,外加本书编写要求高、时间紧,各位编写人员写作风格迥异,虽然几经加工,相信书中仍存在不少疏漏。敬请读者批评指正,以便再版时修正。

本书编写过程中得到了省内麻醉界同行的关注和帮助,得到了江苏省卫生厅医政处、江苏省医院协会及东南大学出版社的关心和大力支持,在此一并致谢。

曾因明 杨建平

2007年5月6日

目 录

第一篇 基本理论	(1)
第一章 麻醉设备学	(1)
第二章 麻醉相关的神经生物学基础	(9)
第三章 麻醉生理学	(40)
第四章 麻醉药理学基础	(115)
第二篇 基本知识	(122)
第五章 麻醉设备学	(122)
第六章 麻醉解剖学	(134)
第七章 麻醉药理学	(170)
第一节 镇静催眠药与安定药	(170)
镇静催眠药	(170)
安定药	(174)
第二节 阿片类镇痛药及其拮抗药	(177)
阿片受体激动药	(177)
阿片受体激动-阻断药	(182)
阿片受体阻断药	(183)
非阿片类中枢镇痛药	(183)
第三节 吸入麻醉药	(184)
恩氟烷	(188)
异氟烷	(189)
氧化亚氮	(191)
其他吸入麻醉药	(193)
第四节 静脉全麻药	(196)
第五节 局部麻醉药	(202)
第六节 骨骼肌松弛药及其拮抗药	(206)

第七节	抗胆碱酯酶药·····	(210)
第八节	抗心律失常药·····	(210)
第九节	胆碱受体药物·····	(214)
第十节	作用于肾上腺受体的药物·····	(217)
第十一节	强心药·····	(224)
第十二节	控制性降压药·····	(225)
第十三节	血浆代用品·····	(229)
第八章	临床麻醉学·····	(234)
第一节	绪论·····	(234)
第二节	临床麻醉方法·····	(252)
第三节	胸科手术的麻醉·····	(302)
第四节	心脏及大血管手术的麻醉·····	(309)
第五节	神经外科手术的麻醉·····	(323)
第六节	眼科手术的麻醉·····	(328)
第七节	耳鼻喉科手术的麻醉·····	(332)
第八节	骨科手术的麻醉·····	(343)
第九节	泌尿外科手术的麻醉·····	(351)
第十节	普外科手术的麻醉·····	(359)
第十一节	整形外科手术的麻醉·····	(376)
第十二节	妇科手术的麻醉·····	(379)
第十三节	口腔、颌面外科手术的麻醉·····	(385)
第十四节	烧伤病人的麻醉·····	(391)
第十五节	内分泌病人手术的麻醉·····	(397)
第十六节	小儿麻醉·····	(404)
第十七节	产科麻醉(含新生儿复苏)·····	(409)
第十八节	老年病人的手术麻醉·····	(416)
第十九节	心血管疾病病人非心脏手术的麻醉·····	(421)
第二十节	血液病病人的麻醉·····	(428)
第二十一节	严重创伤病人的麻醉·····	(433)
第二十二节	器官移植的麻醉·····	(439)

第二十三节	呼吸系统严重疾患病人的麻醉·····	(447)
第二十四节	高原地区病人的麻醉·····	(450)
第二十五节	门诊、诊断性检查及介入性诊断与治疗的麻醉 ·····	(453)
第二十六节	麻醉恢复室·····	(455)
第九章	危重病医学·····	(460)
第一节	名称及基本概念·····	(460)
第二节	创伤后机体反应·····	(463)
第三节	围手术期水、电解质平衡失常的诊治·····	(465)
第四节	围手术期体液渗透平衡失常的诊治·····	(480)
第五节	围手术期血液酸碱平衡失常诊治·····	(487)
第六节	血液气体分析·····	(500)
第七节	呼吸功能监测·····	(508)
第八节	血流动力学监测·····	(519)
第九节	心电图监测·····	(530)
第十节	脑功能监测·····	(536)
第十一节	麻醉深度监测·····	(544)
第十二节	体温监测·····	(548)
第十三节	出凝血监测·····	(552)
第十四节	内分泌代谢功能监测·····	(557)
第十五节	氧 疗·····	(566)
第十六节	机械通气·····	(569)
第十七节	输 血·····	(575)
第十八节	心脏除颤、复律与起搏·····	(579)
第十九节	危重病病人的营养·····	(583)
第二十节	急性肺水肿·····	(589)
第二十一节	急性呼吸衰竭·····	(591)
第二十二节	急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征·····	(595)
第二十三节	围手术期心律失常·····	(599)
第二十四节	围手术期心肌缺血·····	(608)

第二十五节	急性心力衰竭·····	(613)
第二十六节	休 克·····	(617)
第二十七节	术后脑功能障碍·····	(622)
第二十八节	术后肾功能损害·····	(627)
第二十九节	术后肝功能障碍·····	(635)
第三十节	心肺脑复苏·····	(639)
第三十一节	重症监测治疗病室·····	(651)
第十章	疼痛诊疗学·····	(655)
第三篇	基本技术·····	(690)
第十一章	临床麻醉学·····	(690)
第十二章	危重病医学·····	(732)
第十三章	疼痛诊疗学·····	(738)

第一篇 基本理论

第一章 麻醉设备学

一、物理学基础

(一) 气体定律

1. 气体状态方程 只考虑分子间相互碰撞,不考虑其他相互作用,分子体积和分子间的引力均可忽略不计的气体,称为理想气体。对于一定量的理想气体,其压强 P 、体积 V 和绝对温度之间存在下列关系:

$$PV = MRT / \mu$$

此式称为理想气体状态方程。式中: $R = 8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, 称为摩尔气体常数; μ 是摩尔质量; M 为容积内气体的质量,单位为 kg ; 容器体积 V 的单位为 m^3 ; 压强 P 的单位为 N/m^2 或 Pa 。

2. 气体分压定理 在混合气体中,各成分气体都有自己的压强,称为分压强。混合气体的压强等于组成混合气体成分的分压强之和,这个规律称为道尔顿(Dalton)分压定律。分压强大小和其他成分气体无关,并可从其混合气体的容积百分比算出。

3. 气体的弥散 当气体的密度不均匀时,气体的分压强就会有差异,气体分子从分压高的地方向分压低的地方移动,称为弥散。氧气的弥散包括自肺泡向肺毛细血管内的弥散和由毛细血管向组织间液和细胞的弥散。肺泡气的氧分压为 13.83 kPa ,由静脉流回到右心的血液经肺动脉进入肺毛细血管时氧分压为 5.32 kPa 。肺泡和肺毛细血管间的氧分压相差 8.51 kPa ,所以氧由肺泡向肺毛细血管弥散,直至血液中的氧分压增高到等于肺泡

气的氧分压,即 13.83 kPa。因为组织细胞不断消耗氧,它的氧分压比组织间液的氧分压还低,约为 3.06 kPa。同样沿着氧的分压差,氧气由毛细血管弥散到组织间液和细胞。排出二氧化碳的过程,恰好与供氧的过程相反,它由细胞组织弥散至组织间液,进而弥散至毛细血管。

4. 气体在液体中的溶解度 在一定温度与压力条件下,当液面上的气体和溶解的气体达到动态平衡时,该气体在液体中的浓度称为溶解度。气体的溶解度常用 100 ml 液体中能溶解的气体体积的毫升数表示,写成 vol%。气体的溶解度通常随温度的升高而减小。气体的溶解度还与压力有关。压强增大,液面上的气体密度增大,和液面接触的分子数增多,所以气体的溶解度随压强增加而增加。若液面上是混合气体,则气体的溶解度与液面上该气体的分压强成正比。如用 C 表示溶解度,上述规律可用公式表示为:

$$C=aP$$

此式称为亨利定律。式中, a 是比例常数,称为气体的溶解系数,其值相当于压强为 1 个单位的气体的溶解度。麻醉气体在血中的溶解度与诱导和苏醒速度有关。溶解度小的麻醉药,如异氟醚,吸入后,肺泡内分压及脑内分压达到平衡时间短,所以诱导迅速。而且由于血内溶解度低,一旦排出,迅速从体内消失,故很快清醒。

(二) 物态的变化

1. 汽化 物质由液态变成气态的过程叫汽化。麻醉中使用的乙醚、异氟醚、氟烷等麻醉药就是从液态挥发成气态供病人吸入的。汽化有蒸发和沸腾两种方式。

(1) 蒸发:是液体表面发生汽化的现象。液体在蒸发时要吸收热量,所以蒸发具有制冷作用。乙醚、异氟醚、氟烷蒸发引起的温度降低,对输出浓度影响很大,是设计蒸发器必须考虑的。要保持液体的温度不变必须给液体加热,使单位质量的液体变成同温度蒸汽所需的热量称为该物质的汽化热。

(2) 沸腾:一定温度下,在液体表面和内部同时进行汽化的现

象叫沸腾。沸腾只能在一定温度下发生,该温度称为沸点。液体沸腾时,它的饱和蒸气压等于外部压强,所以,沸点与液面上气体的压强有关,压强越大,沸点越高。

2. 饱和蒸气压 在密闭容器里,液面上方蒸气分子的密度不断增大,返回液体的蒸气分子也不断增多,最后,达到单位时间内进出液面的分子数相等的动态平衡状态。此时,与液体处于动态平衡的蒸气称为饱和蒸气,饱和蒸气的压强称为饱和蒸气压。

在一定温度下,因为饱和蒸气密度不变,所以饱和蒸气压不变。随着温度升高,分子无规则运动动能增大,液体中逸出液面的分子数增加,饱和蒸气密度增加,因而饱和蒸气压随温度升高而增大。挥发性麻醉药的气化特点是沸点低、汽化热小、饱和蒸气压高、容易气化。

3. 液化 物质由气态转变为液态的过程称为液化,也称为凝结。液化是气化的相反过程,随着温度的下降,饱和蒸气中的蒸气分子凝结成液体,同时放出热量,使液体温度升高。单位质量的蒸气凝结时放出的热量,在数值上等于同温度的汽化热。

4. 湿度 大气的干湿程度叫湿度,用来说明大气中水蒸气的多少,可用绝对湿度和相对湿度两个物理量来表示。单位体积的大气中所含水气的质量叫绝对湿度,但直接测量较困难,因此通常用水气中的压强来表示绝对湿度。相对湿度是指大气的实际水气压(绝对湿度)与同温度下饱和水气压的百分比。相对湿度主要与大气中水气离饱和状态的远近有关。相对湿度越大,表示大气离饱和状态越近。

(三) 流体的运动

1. 连续性方程 流体在运动时,如果任一固定点的速度是不随时间变化的,则这种流动称为稳定流动。在作稳定流动的流体中取一细流管, S_1 和 S_2 分别表示与流管垂直的任意两个截面的面积,相应两截面的流速分别为 v_1 和 v_2 。对于作稳定流动的不可压缩流体来说,在同样的时间内流过两截面的流体体积应该相等,因此得 $S_1 v_1 = S_2 v_2$ 。上式表明不可压缩流体作稳定流动时,截面

积大的地方流速小,截面积小的地方流速大,流速 v 和管的截面积 S 成反比,即为连续性方程。

2. 伯努力方程 理想流体就是绝对不可压缩又无黏滞性的液体。理论证明,理想流体作稳定流动时,其压强 P 、流速 v 和流体所处的高度 h 之间的关系可用下式表示:

$$P + 1/(2\rho v^2) + \rho gh = \text{常量}$$

此式称为伯努力方程。其意义是理想流体作稳定流动时,流管内的任一截面处,单位体积流体的动能、重力势能和该点的压强之和都相等。

3. 层流 实际流体与理想流体不同,它是有黏滞性的流体,实际流体在管内流动时同一截面上各点流速是不同的。在管的中央轴线处流速最大,越靠近管壁,流速越小,与管壁接触处流速为零。这种分层的流动形式叫层流。

4. 泊肃叶定律 在水平细管内作层流的黏滞性流体,其流量与管内径的 4 次方和管子两端的压强差成正比,与管子长度成反比,即

$$Q = \pi r^4 \Delta P / (8 \eta l)$$

式中: r 为管子的半径; l 为管子的长度; η 为黏滞系数。

上式称为泊肃叶定律。由该公式可看出管半径的微小变化即可引起流量的显著变化。

5. 湍流 当流体在管道里的流速超过一定数值时,流体将不再保持分层流动,各部分相互混杂,流线变得极不规则,称为湍流。

6. 雷诺系数 在管道内造成湍流出现的因素除速度 v 外,还有流体的密度 ρ 、黏滞系数 η 以及管半径 r 。雷诺系数 $Re = \rho vr / \eta$, $Re < 1\,000$ 时,流体作层流; $Re > 1\,500$ 时,流体作湍流; $1\,000 < Re < 1\,500$ 时,流动不稳定。液体由层流转变成湍流时的速度称为临界速度,相应的流量称为临界流量。在麻醉机及通气机的使用过程中,流量一般低于临界流量,气流形式以层流为主。如管道扭曲、内壁粗糙、接头成角、管腔狭窄时,就容易造成湍流。

7. 射流的性质 射流就是喷射成一束流动的流体(液体或气